

PENDUGAAN AKUIFER AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS, STUDI KASUS : SUAI, TIMOR LESTE

by Septa Erik Prabawa

Submission date: 10-Jun-2021 11:41AM (UTC+0700)

Submission ID: 1603866701

File name: 4_Bidang_B_Seminar_Nasional_Pendugaan_akuifer_Septa_Erik_P.pdf (1.05M)

Word count: 1406

Character count: 8640

PENDUGAAN AKUIFER AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS, STUDI KASUS : SUAI, TIMOR LESTE

Septa Erik Prabawa¹, Ary Iswahyudi¹, Dwa Desa Warnana²

¹ Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Madura

² Teknik Geofisika, FTSLK ITS, Surabaya

Email: septaerik@gmail.com

6 Abstrak

Telah dilakukan pengukuran geolistrik tahanan jenis 1 dimensi dengan konfigurasi Schlumberger di daerah Suai, Timor Leste. Tujuan dari pengukuran geolistrik adalah untuk mendapatkan dugaan potensi akuifer air tanah. Keberadaan potensi akuifer air tanah tersebut sangat membantu masyarakat dalam mengakses ketersediaan air bersih di area penelitian.

Pengukuran dilakukan terhadap 4 titik uji yang tersebar di daerah penelitian dengan panjang total bentangan kabel 400 m. Berdasarkan Peta Geologi Embay Dili, Timor Timur, lokasi penelitian berada di Formasi Suai yang terdiri dari endapan pantai yang termampatkan lemah, terdiri dari kerikil, pasir dan lanau.

Dari hasil pengukuran geolistrik diperoleh bahwa lapisan potensial akuifer berada pada lapisan pasir, pasir kerikil dan kerikil pasir dengan rentang nilai tahanan jenis 50 – 300 Ω m pada kedalaman bervariasi mulai 2 m hingga 40 m dibawah permukaan tanah dengan volume sebesar 44.301 m³ dan kapasitas akuifer sebesar 13.290,3 m³.

Kata kunci: Geolistrik Tahanan Jenis Akuifer, Air Tanah,

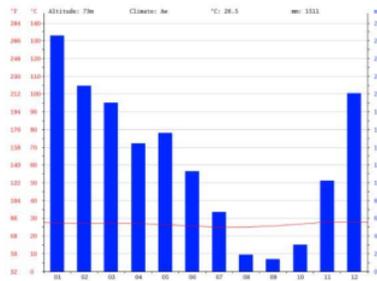
1. Pendahuluan

Suai merupakan ibu kota Distrik Cova Lima yang terletak 138 km di bagian Baratdaya Timor Leste. Daerah ini mempunyai morfologi yang secara umum merupakan perbukitan bergelombang lemah hingga kuat. Bagian Utara dengan morfologi bergelombang kuat dan elevasi lebih tinggi daripada bagian Selatan dengan morfologi bergelombang lemah hingga datar. Batuan penyusunnya terdiri dari Formasi Suai, Batugamping Bacau dan alluvium di bagian Selatan dan dibagian Utara tersusun atas Formasi Wailuli dan kompleks bobonaro. Dibagian Selatan Formasi Suai terdiri dari endapan pantai yang termampatkan lemah, terdiri dari

kerikil, pasir, dan lanau. Sedangkan Formasi Batugamping Bacau merupakan terumbu koral diselingi oleh kalkarenit. Sedangkan dibagian Utara Komplek Bobonaro merupakan batuan campuran aduk amrik lempung bersisik dengan bongkah asing dari batuan yang lebih tua dan Formasi Wailuli terdiri dari batupasir serpih, lanau dan batugamping. Dengan kondisi topografi dan geologi demikian sangat memungkinkan terjadinya aliran air dari permukaan tanah ke dalam tanah sehingga membentuk lapisan air tanah ataupun akuifer.

Pembentukan lapisan air tanah ataupun akuifer tidak lepas dari ketersediaan suplay oleh hujan. Dimana bulan terkering terjadi pada bulan

September dengan curah hujan 14 mm dan tertinggi pada bulan Januari dengan curah hujan mencapai 266 mm. Ketersediaan suplay air yang cukup dan lama waktu hujan akan memperbesar peluang terbentuknya lapisan air tanah ataupun akuifer di area penelitian. Grafik iklim di area penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik iklim di area penelitian.

2
Maksud dari pengukuran geolistrik ini adalah untuk mendeteksi keberadaan akuifer airtanah di daerah penelitian dengan mengetahui jenis litologi, penyebaran, ketebalan dan kedalaman lapisan batuan pembawa air tanah (akuifer), baik secara vertikal maupun lateral. Sedangkan tujuannya dari penelitian adalah menentukan lokasi untuk dilakukan pemboran, apabila nantinya di daerah penelitian akan dilakukan dimanfaatkan potensi airtanahnya secara lebih maksimal. Lokasi daerah pengukuran geolistrik berada di Suai, Distrik Cova Lima, Timor Leste (Gambar 2).



Gambar 2. Lokasi penelitian di Suai, Distrik Cova Lima, Timor Leste.

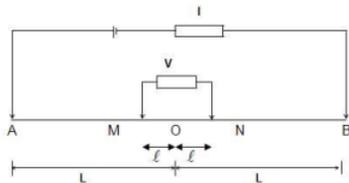
2. Metodologi

Metode yang digunakan untuk mendapatkan sebaran litologi bawah permukaan tanah adalah dengan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger 1 (satu) dimensi dengan menggunakan alat *resistivitymeter* beserta peralatan pendukung lainnya (Gambar 3).



Gambar 3 Alat *resistivitymeter* dan peralatan pendukung

Pada konfigurasi Schlumberger Elektroda yang digunakan berjumlah 4; 2 elektroda merupakan elektroda potensial dan 2 elektroda lainnya merupakan elektroda penginjeksi arus (Gambar 4) dengan jarak elektroda arus jauh lebih besar dari jarak elektroda potensial



Gambar 4 Konfigurasi Schlumberger

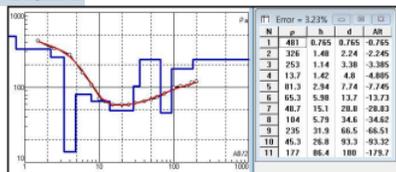
8
 Adapun tahapan dalam pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Persiapan peralatan
2. Penentuan lokasi titik pengukuran geolistrik; Pengukuran Geolistrik tahanan jenis dilakukan pada 4 (empat) titik di daerah Suai, Timor Leste.
3. Akuisisi data geolistrik VES dengan konfigurasi Schlumberger di 4 titik pengukuran. Posisi awal elektroda potensial diletakkan pada $s = 0.5$ meter dan elektroda arus $L=1.5$ meter. Bentangan terpanjang berjarak 200 meter (panjang total 400 meter).
4. Pengambilan data pendukung seperti koordinat, litologi permukaan dan lainnya.

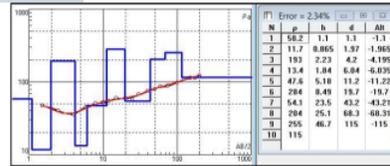
3. Hasil dan Pembahasan

Beberapa hasil pengukuran geolistrik didapatkan data sebagai berikut:

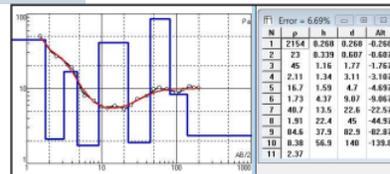
8
a. Titik 1



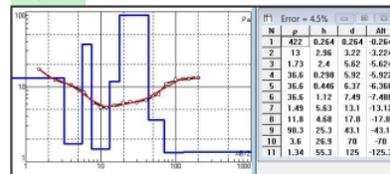
b. Titik 2



c. Titik 3



5
d. Titik 4



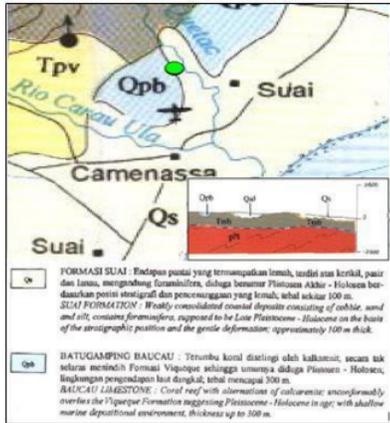
Yang dihasilkan pada pengolahan data ini adalah data nilai resistivitas tiap kedalaman pada tiap titik pengukuran, dari hasil ini dilakukan proses interpretasi untuk mendefinisikan jenis lapisan penyusun area penelitian dan selanjutnya dapat ditentukan ada tidaknya akuifer serta letak akuifer air bawah tanah.

Untuk melakukan proses interpretasi, diperlukan informasi batuan penyusun lokasi penelitian. Informasi ini didapatkan dari peta Geologi Regional Lembar Dili, Timor Timur dan didukung hasil pengamatan langsung di lapangan. Dari peta geologi diketahui lokasi penelitian berada pada Formasi Suai (Qs) dan berbatasan dengan Formasi Batugamping Baucau (Qpb).

1

4

Formasi Suai terdiri dari endapan pantai yang termampatkan lemah, terdiri dari kerikil, pasir dan lanau. Sedangkan Formasi Batugamping Baucau merupakan terumbu koral diselingi oleh kalkarenit.



Gambar 5 Peta Geologi daerah penelitian

e. Interpretasi

Berdasarkan peta geologi regional (Gambar 5) Titik pengukuran seluruhnya berada di area Formasi Suai yang terdiri dari lanau, pasir dan kerikil.

Dengan adanya informasi batuan penyusun, maka dapat dilakukan proses interpretasi pada masing-masing titik pengukuran. Hasil interpretasi ini dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3 dan 4.

Tabel 1. Interpretasi titik 1

Resistivitas (Ohm.m)	Tebal (m)	Kedalaman (m)		Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
481.000	0.765	0.000	0.765	Kerikil	
320	1.48	0.765	2.245	Kerikil	
253.000	1.140	2.245	3.385	Kerikil pasiran	
13.700	1.420	3.385	4.805	Lempung	
81.300	2.940	4.805	7.745	Pasir	Akuifer air tanah
65.300	5.980	7.745	13.725	Pasir	
48.700	15.100	13.725	28.825	Lempung	
104.000	5.790	28.825	34.615	Pasir kerikil	Akuifer air tanah
235.000	31.980	34.615	66.515	Kerikil pasiran	
45.300	28.800	66.515	93.315	Lempung	
177.000	88.100	93.315	179.415	Pasir kerikil	

Tabel 2. Interpretasi titik 2

Resistivitas (ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Litologi	Keterangan
		Atas (m)	Bawah (m)		
58.2	1.1	0	1.1	Pasir	
11.7	0.865	1.1	1.965	Lempung	
193	2.23	1.965	4.195	Pasir kerikil	Air tanah permukaan
13.4	1.84	4.195	6.035	Lempung	
47.6	5.18	6.035	11.215	Lempung	
284	8.49	11.215	19.705	Kerikil pasiran	
54.1	23.5	19.705	43.205	Pasir	
204	25.1	43.205	68.305	Kerikil pasiran	
255	48.7	68.305	115.005	Kerikil pasiran	

Tabel 3. Interpretasi titik 3

Resistivitas (ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Litologi	Keterangan
		Atas (m)	Bawah (m)		
2154	0.268	0	0.268	Kerikil	
23	0.339	0.268	0.607	Lempung	
45	1.16	0.607	1.767	Lempung	
2.11	1.34	1.767	3.107	Lempung	
16.7	1.59	3.107	4.697	Lempung	
1.73	4.37	4.697	9.067	Lempung	
40.7	13.5	9.067	22.567	Lempung	
1.91	22.4	22.567	44.967	Lempung	
84.6	37.9	44.967	82.867	Pasir	Akuifer air tanah
8.38	56.9	82.867	139.767	Lempung	

Tabel 4. Interpretasi titik 4

Resistivitas (ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Litologi	Keterangan
		Atas (m)	Bawah (m)		
422	0.254	0	0.258	Kerikil	
13	2.96	0.268	3.226	Lempung	
1.73	2.4	3.228	5.628	Lempung	
36.6	1.86	5.628	7.488	Lempung	
1.49	5.63	7.488	13.118	Lempung	
15.8	4.68	13.118	17.798	Lempung	
93.3	25.3	17.798	43.098	Pasir	Akuifer air tanah
3.6	26.9	43.098	69.998	Lempung	
1.34	55.3	69.998	125.298	Lempung	

Dari hasil interpretasi diketahui pada titik 1 mayoritas disusun oleh kerikil, pasir, kerikil pasiran dan lempung. Akuifer air tanah ditemukan di kedalaman 4 – 13 dan 28 – 66 m dibawah permukaan tanah.

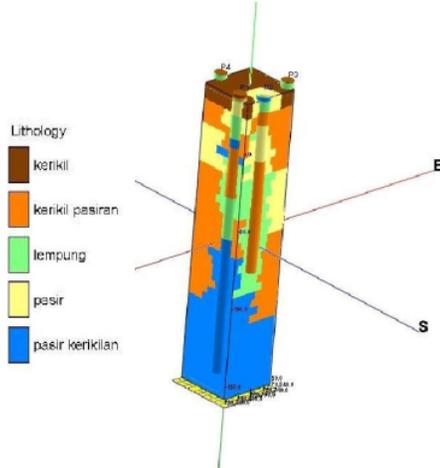
Pada pengukuran titik 2 disusun lempung, kerikil dan pasir. Pada titik ini ditemukan adanya lapisan tipis air tanah permukaan di kedalaman 2 – 4 m. Sedangkan lapisan dibawah 4 m tidak memungkinkan terjadinya mekanisme penyimpanan air Karena litologinya berupa batuan berpori yang bersifat permeable hingga total kedalaman pengukuran geolistrik.

Pengukuran titik 3 tersusun atas lempung dan pasir. Lapisan akuifer air tanah ditemukan di kedalaman 44 – 82 m dibawah permukaan tanah.

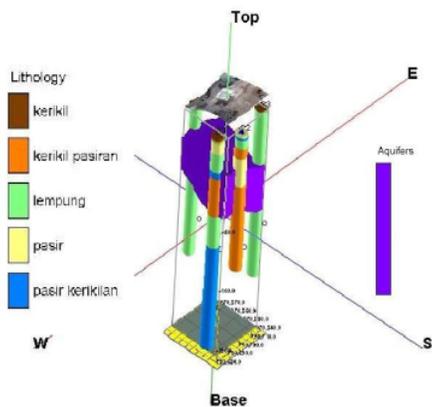
Pengukuran titik 4 tersusun atas kerikil, pasir dan lempung. Akuifer air

tanah ditemukan di kedalaman 17 – 43 m dibawah permukaan tanah.

Berdasarkan hasil interpretasi tersebut dapat dibuat model 3 dimensi sebaran litologi bawah permukaan dan model akuifer air tanah. Dengan model tersebut dapat pula dihitung volume potensi akuifer pada area penelitian yakni sebesar 44.301 m³.



Gambar 6 model litologi bawah permukaan tanah



Gambar 7 Model akuifer air tanah

f. Perkiraan Kapasitas Akuifer

Berdasarkan hasil interpretasi data geolistrik dan model akuifer yang diperoleh, dapat diperkirakan kapasitas akuifer air tanah pada area penelitian.

Berdasarkan interpretasi data geolistrik, lapisan yang berpotensi sebagai akuifer air tanah adalah lapisan yang tersusun atas pasir dan pasir kerikilan, dimana porositas pasir adalah 30% (Schon, 1998).

Dengan demikian dapat diperkirakan kapasitas potensi akuifer air tanah tersebut dengan perkalian antara volume perkiraan dengan porositas, yakni $44.301 \text{ m}^3 \times 30\% = 13.290,3 \text{ m}^3$.

4. Kesimpulan

Dari penelitian dengan pengukuran geolistrik ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Lokasi penelitian tersusun atas lempung, pasir dan kerikil;
- Nilai resistivitas pada lokasi penelitian berkisar antara 1.34 Ωm – 2750 Ωm ;
- Titik 1 memiliki akuifer air tanah pada kedalaman 4 – 13 dan 28 – 66 m;
- Titik 2 memiliki lapisan air tanah permukaan di kedalaman 2 – 4 m;
- Titik 3 memiliki lapisan akuifer air tanah di kedalaman 44 – 82 m;
- Titik 4 memiliki lapisan akuifer air tanah di kedalaman 17 – 43 m.
- Volume potensi akuifer sebesar 44.301 m³.
- Kapasitas perkiraan akuifer sebesar 13.290,3 m³

Daftar Pustaka

1. Iswahyudi, Ary, 2008, **Metode Vertical Electrical Sounding (VES) Konfigurasi Schlumberger, Studi Kasus Kecamatan Magepanda, Sikka, NTT.**, Tugas Akhir, Jurusan Fisika FMIPA-ITS, Surabaya.
2. Reynolds, J.M., 1997, **An Introduction to Applied and Environmental Geophysics.** Jhon Wiley & Sons.
3. Schon, J. H., 1998, **Physical Properties of Rocks : Fundamentals and Principles of Petrophysics,** Elsevier Science Ltd, Oxford, United Kingdom.
4. Sharma, Prem. V., 1997, **Environmental and Engineering Geophysics,** Cambridge University Press, London.
5. Telford, WM, LP Geldart, RE Sheriff, 1990, **Applied Geophysics,** Cambridge University Press, London.
6. Vogelsang, D., 1995, **Environmental Geophysics – A Practical Guide,** Springer Verlag, Berlin.

PENDUGAAN AKUIFER AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS, STUDI KASUS : SUAI, TIMOR LESTE

ORIGINALITY REPORT

28%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	atpw.files.wordpress.com Internet Source	6%
2	pt.scribd.com Internet Source	5%
3	newentreprising.eu Internet Source	4%
4	iptek.its.ac.id Internet Source	4%
5	123dok.com Internet Source	2%
6	live-look-no.icu Internet Source	2%
7	idocslide.org Internet Source	2%
8	repository.its.ac.id Internet Source	1%

9

Liang-Ming Liu. "Numerical Modeling of the Coupled Mechanical and Hydrological Processes during Deformation and Mineralization in the Mount Isa Block, Australia", *Resource Geology*, 9/2007

Publication

1 %

10

Maison, K.N. Sawitri, Samsidar, L. Handayani, R. Purbakawaca, J. Nurjaman. "Design of digital resistivity-meter for subsurface exploration", *Journal of Physics: Conference Series*, 2019

Publication

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography On