

ANALISIS SEBARAN AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI WENNER-SCHLUMBERGER UNTUK MENENTUKAN TITIK PEMBUATAN SUMUR BOR DI DURIAN DEPUN

Wahyu Halbian*, Andik Purwanto, Iwan Setiawan

Universitas Bengkulu
Email*: halbian773@gmail.com

Diterima 17 Juli 2022

Disetujui 26 September 2022

Dipublikasikan 30 September 2022

<https://doi.org/10.33369/jkf.5.2.113-120>

ABSTRAK

Air merupakan unsur paling dibutuhkan bagi keberlangsungan hidup makhluk hidup. Peningkatan debit air pada saat musim hujan dan pengurangan debit pada saat kemarau sering di jumpai di wilayah Kelurahan Durian depun Kecamatan Merigi Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu. Metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* diterapkan untuk menganalisis sebaran air tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lintasan pertama sebaran air tanah menyebar ke arah utara dan selatan lintasan penelitian dengan kedalaman 2-6,67 meter dibentangan 40-50 meter dan 2-13,4 meter dibentangan 52,5-60 meter, lintasan kedua sebaran air tanah mengarah ke barat lintasan penelitian dengan kedalaman 2-9 meter dibentangan 5-15 meter dan lintasan ketiga sebaran air tanah mengarah kearah barat lintasan penelitian dengan kedalaman 2-6,67 meter dibentangan 30-35 meter, kedalam 2-6,76 meter dibentangan 40-50 dan kedalam 2- ≤ 6,76 meter dibentangan 60-65 meter.

Kata kunci: Metode geolistrik, konfigurasi *Wenner-Schlumberger*, dan Sebaran air tanah

ABSTRACT

Water is the most necessary element for the survival of living things. An increase in water discharge during the rainy season and a reduction in discharge during the dry season are often encountered in the Durian Village depun area, Merigi District, Kepahiang Regency, Bengkulu Province. The Wenner-Schlumberger configuration geoelectric method was applied to analyze the distribution of groundwater. The results showed that in the first trajectory, the distribution of groundwater spreads to the north and south of the research path with a depth of 2-6.67 meters with a span of 40-50 meters and 2-13.4 meters in a stretch of 52.5-60 meters, the second line of groundwater distribution leads to the west of the research track with a depth of 2-9 meters with a stretch of 5-15 meters and the third line of groundwater distribution leads to the west of the research track with a depth of 2-6.67 meters with a stretch of 30-35 meters, to a depth of 2-6.76 meters at a stretch of 40-50 and a depth of 2- 6.76 meters at a stretch of 60-65 meters.

Keywords: Geoelectric method, Wenner-Schlumberger configuration, and groundwater distribution

I. PENDAHULUAN

Air merupakan unsur paling dibutuhkan bagi keberlangsungan hidup makhluk hidup. Keberadaan air bawah tanah tergantung kepada permeabilitas dan porositas batuan. Setiap batuan memiliki kemampuan menyimpan dan meloloskan air dalam volume sesuai dengan luas pori-pori dan kecepatan aliran air dalam batuan (1). Hal tersebut juga dipengaruhi kecuraman lereng, kondisi material permukaan tanah dan jenis serta banyaknya vegetasi dan curah hujan. Meskipun curah hujan besar tetapi lerengnya curam, ditutupi material impermeabel, persentase air mengalir di permukaan lebih banyak dari pada meresap ke bawah. Sedangkan pada curah hujan sedang, pada lereng landai dan permukaannya permeabel, persentase air yang meresap lebih banyak (2). Air tanah sendiri terbagi atas 2 jenis yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal adalah air tanah yang berada pada kedalaman maksimal 15 m di bawah permukaan tanah. Sedangkan air tanah dalam adalah air tanah yang berada minimal 15 meter di bawah permukaan tanah (3).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang sains geofisika telah membawa dampak besar bagi pengetahuan tentang struktur lapisan kerak bumi ini di tandai dengan penemuan metode geolistrik untuk menggambarkan keadaan kerak bumi. Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat kelistrikan dan bagaimana mendeteksinya di permukaan bumi. Proses yang dilakukan meliputi pengukuran beda potensial, arus listrik dan medan elektomagnetik yang terjadi, baik secara alamiah maupun akibat adanya injeksi arus listrik ke dalam bumi. Metode ini di nilai lebih akurat dalam menentukan lapisan kerak bumi (4).

Sulitnya air tanah di daerah ini serta penggalian sumur secara tradisional pada wilayah ini sering kali tidak menemukan hasil dikarenakan metode yang digunakan adalah metode tebakan yang belum pasti keberadaan sebaran dan kedalaman air tanahnya. Kemudian, pada sumur yang telah ditemukan keberadaan airnya sering kali terjadi peristiwa peningkatan dan penurunan debit air pada musim hujan dan musim kemarau. Berdasarkan informasi yang dikumpulkan dari penduduk, didapatkan bawah kurangnya air tanah disebabkan oleh daya resap lapisan yang berkurang dan adanya batuan keras setiap kali dilakukan penggalian sumur. Berdasarkan survey yang dilakukan, melihat keadaan kontur tanah yang datar dan landai ke arah barat lokasi penelitian, maka metode yang dianggap tepat dalam menyelesaikan permasalahan tersebut adalah metode geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger.

Penelitian menggunakan metode geolistrik telah dilakukan, di antaranya : Pemetaan Akuifer Air Tanah di Jalan Ringroad Kelurahan Malendeng dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis (5), Identifikasi Akuifer Dangkal dan Akuifer Dalam dengan Metode Geolistrik (6), Kajian awal Pendugaan Akuifer Air Tanah di Kampus ITERA dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (7), Identifikasi Bijih Besi (Fe) Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Kabupaten Luwu (8), Deteksi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Masjid Kampus Universitas Sam Ratulangi dan sekitarnya (9). Penelitian ini juga menggunakan metode geolistrik namun mengambil lokasi berbeda yakni Durian depun kecamatan Merigi kabupaten Kepahiang provinsi Bengkulu.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, dilakukan penelitian dengan judul “Analisis Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* untuk Menentukan Titik Pembuatan Sumur Bor”. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memetakan sebaran dan kedalaman air tanah menggunakan metode geolistrik di Durian Depun Kecamatan Merigi Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah eksperimen yang mendeskripsikan analisis kedalaman dan sebaran air tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas .Data yang di dapatkan kemudian akan di analisis secara kuantitatif melalui *Microsoft Excel* dan *RES2DINV*. Untuk melihat keakuratan titik sebaran dan kedalaman air tanah serta memodelkannya dalam bentuk 2 dimensi. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di RT. 13, Desa Durian depun Kecamatan Merigi Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu di tunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi

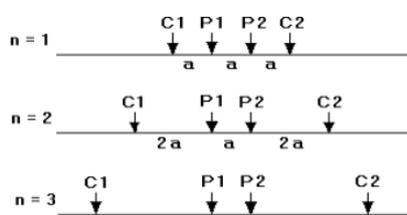
Sketsa lintasan penelitian ditunjukkan pada gambar (2) dengan jumlah lintasan sebanyak 3 lintasan dengan panjang masing-masing panjang lintasan (a) Lintasan 1 (merah) 75 meter (b) Lintasan 2 (biru) 75 meter (c) Lintasan 3 kuning 75 meter.



Gambar 2. Sketsa lintasan Peneleitian

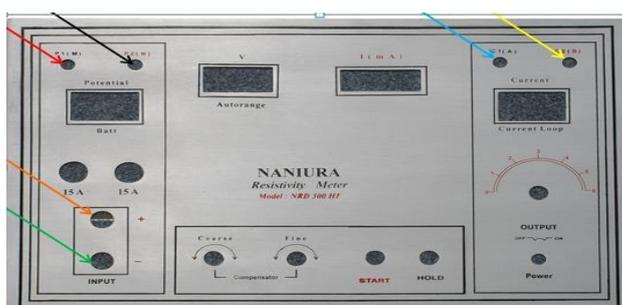
Peralatan yang digunakan terdiri dari *resistivity meter type naniura* NRD 300 Hf, paku elektroda potensial, paku elektroda arus, aki dan konektor aki, meteran GPS (*global positioning system*), kabel panjang 4 gulung, dan kabel konektor *resistiviy*.

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* tata cara penyusunan elektrodanya ditunjukkan pada gambar 3



Gambar 3. Pengukuran Resistivitas 2D dengan Konfigurasi Wenner-Schlumberger (10)

Tahapan-tahapan pengambilan data sebagai berikut : (a) Pengukuran panjang lintasan, (b) Penentuan jarak spasi antar elektroda sesuai dengan panjang lintasan, (c) Menghubungkan peralatan alat geolistrik (ditunjukkan pada Gambar 4), (d) Setelah semua nya terhubung hidupkan resistivity meter dengan cara memutar tombol power ke arah *on*, (e) Memasukkan arus output dengan memutar tombol output menyesuaikan angka yang diinginkan, (f) Kalibrasi hingga menunjukkan angka nol pada arus dengan memutar *corse* dan *fine*, dan (g) Kemudian tekan *star* untuk menginjeksi arus setelah hasil dirasa bagus telan *hold* dan catat hasil arus dan potensial yang diperoleh kedalam tabel lintasan.



Gambar 4. Resistivity Meter.

(1) Panah (merah) merupakan kabel yang terkoneksi dengan elektroda potensial satu. (2) Panah (hitam) merupakan kabel yang terkoneksi dengan elektorda potensial dua. (3) Panah (biru) merupakan kabel yang terkoneksi dengan elektroda arus satu. (5) Panah (kuning) merupakan kabel yang terkoneksi dengan elektroda arus dua. (6) Panah (orange) terkoneksi ke kabel catu daya positif. (7) Panah (hijau) terkoneksi ke kabel catu daya *negative*.

Pengolaan data meliputi :

1. Menghitung faktor geometri dengan rumus faktor koreksi geometri konfigurasi *Wenner-Schlumberger*

$$K = \pi a n(n + 1) \tag{1}$$

dengan K adalah faktor koreksi geometri, n adalah faktor spasi, dan a adalah jarak antar elektoda

2. Menghitung nilai resistivitas semu dengan rumus

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \tag{2}$$

dengan ρ_a adalah Resistivitas semu, K adalah Faktor Koreksi Geometri, ΔV adalah nilai rata-rata beda potensial, dan I adalah nilai rata-rata arus

3. Menghitung nilai datum point Nilai datum point di dapatkan pertitik mengikuti nilai n dengan rumus :

$$\frac{C_{12}}{2} \tag{3}$$

Dengan C_{12} adalah jarak antar elektoda arus

4. Inversi data menggunakan *software* RES2DINV, data yang telah diolah di *microsoft excel* meliputi faktor koreksi geometri (K) nilai beda potensial (ΔV) dan nilai arus (I) diubah menggunakan *software* notepad dengan format *.dat ditunjukkan pada Gambar (5).

```

lintasan
5
7
jumlah datum point
1
0
nilai DP 1      5      1      nilai resistivitas semu
nilai DP 2      5      1      nilai resistivitas semu
nilai DP 3      5      1      nilai resistivitas semu
nilai DP 4      5      1      nilai resistivitas semu
nilai DP 5      5      2      nilai resistivitas semu
nilai DP 6      5      2      nilai resistivitas semu
nilai DP 7      5      2      nilai resistivitas semu
nilai DP 8      5      2      nilai resistivitas semu
nilai DP 9      5      3      nilai resistivitas semu
nilai DP 10     5      3      nilai resistivitas semu
nilai DP dst   5      3      nilai resistivitas semu
0
0
0
0
    
```

Gambar 5. Data Penelitian

- (a) Baris 1 judul penelitian. (b) Baris ke 2 spasi elektorda lintasan. (c) Baris ke 3 kode konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. (d) Baris ke 4 jumlah data dalam satu lintasan. (e) Baris ke 5 ketik angka 1. (f) Baris ke 6 ketik 0 untuk mengolah data resistivitas. (g) Baris ke 7 terdiri atas 4 kolom yaitu nilai datum point, nilai a (spasi antar elektorda), nilai n dan nilai resistivitas semu (ρ_a), nilai dimasukkan sebanyak data yang diperoleh. (h) Baris terakhir diakhir dengan angka 0 sebanyak 4 kali.

Interpretasi data menggunakan pendekatan nilai resistivitas air tanah. Dengan menggunakan *software* RES2DINV dengan bentuk penampang 2D. Kemudian data yang dihasilkan dalam bentuk penampang 2D disimpulkan sebaran dan kedalamannya.

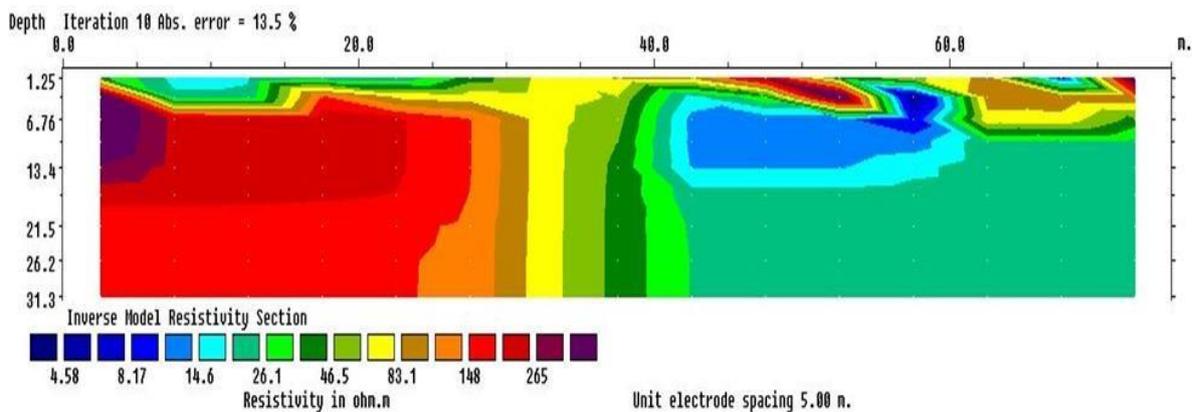
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data lapangan yang di peroleh berupa nilai arus (A) dan beda potensial (V) yang di olah menggunakan *microsoft excel* untuk mendapatkan nilai resistivitas semu. Resistivitas semu (ρ_a) merupakan nilai dari beda potensial di bagi arus kemudia di kali dengan faktor geometri konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. Adapun Analisis data hasil penelitian terdiri atas 2 yaitu : (1) Analisis data lapangan dan (2) Analisis menggunakan *RES2DIVN*. Analisis data lapangan yang diperoleh ditunjukkan oleh Tabel 2.

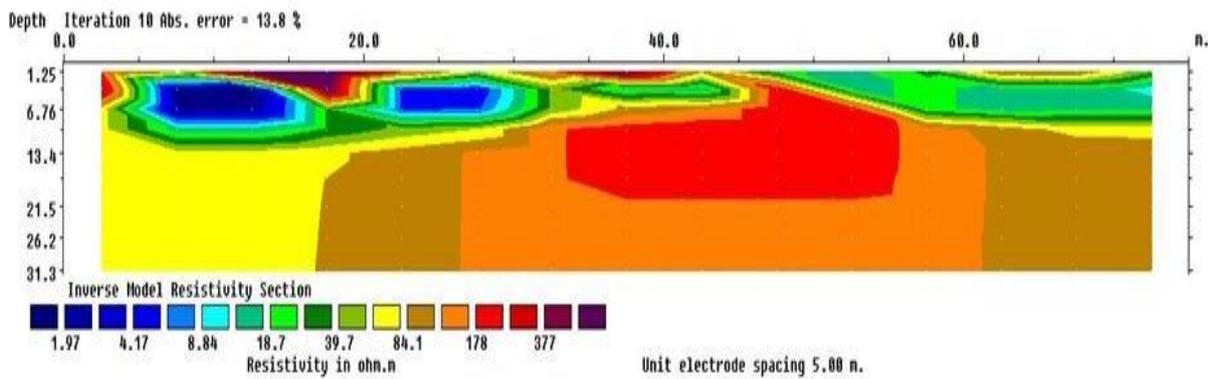
Tabel 1. Resistivitas Semu

Lintasan 1			Lintasan 2			Lintasan 3		
Rho 1	Rho 2	Rho 3	Rho 1	Rho 2	Rho 3	Rho 1	Rho 2	Rho 3
31,4	34,54	18,84	53,38	53,38	53,38	34,54	34,54	40,82
15,7	31,4	34,54	31,4	94,2	53,38	40,82	47,1	47,1
47,1	34,54	43,96	47,1	40,82	34,54	50,24	40,82	43,96
47,1	43,96	53,38	81,64	40,82	53,38	25,12	28,26	21,98
56,52	28,26	31,4	34,54	62,8	34,54	43,96	37,68	43,96
47,1	47,1	43,96	81,64	40,82	31,4	34,54	56,52	59,66
59,66	50,24	37,68	62,8	43,96	21,98	40,82	43,96	37,68
97,34	84,78	56,52	28,26	34,54	21,98	59,66	59,66	59,66
53,38	59,66	59,66	15,7	25,12	37,68	65,94	56,52	56,52
9,42	12,56	18,84	53,38	37,68	34,54	50,24	53,38	47,1
47,1	40,82	37,68	9,42	15,7	31,4	50,24	56,52	43,96
59,66	37,68	47,1	34,54	15,7	21,98	53,38	37,68	40,82
9,42	6,28	6,28	43,96	34,54	31,4	40,82	37,68	43,96
61,23	47,1	117,75	9,42	59,66	16,956	51,81	80,07	80,07
98,91	103,62	6,28	8,007	113,04	47,1	72,79091	68,50909	70,22182
47,1	160,14	160,14	9,42	47,1	9,42	71,435	71,07818	61,65818
75,36	53,38	103,62	9,42	125,6	28,26	53,57625	65,94	57,148
25,905	70,65	141,3	18,84	23,55	47,1	32,60769	32,60769	30,27857
65,94	70,65	81,64	53,38	59,66	44,745	33,55875	33,912	34,54
28,26	32,028	42,39	56,52	44,745	56,52	28,78333	34,54	29,30667
40,82	50,24	70,65	91,06	70,65	122,46	38,35286	38,40462	38,35286
81,64	69,08	131,88	18,84	9,42	22,608	35,796	31,4	28,26
113,04	32,97	30,615	28,98462	96,555	28,98462	42,39	43,175	43,175
31,4	70,65	80,07	18,84	11,775	37,68	36,33429	28,78333	36,424
62,83333	70,25909	95,7	68,54545	61,2625	51,40909	63,8	59,24286	63,8
53,40833	67,32143	43,98333	80,94412	74,35278	84,27059	36,70789	49,60526	43,65263
60,58929	66,7	59,06333	47,125	40,39286	2,513333	54,56579	80,78571	64,62857
69,11667	69,11667	60,58929	14,5	78,54167	25,13333	47,85	58,12083	61,2625
109,0607	101,79	68,33125	61,93571	65,975	73,68636	31,1025	34,8725	29,2175
143,55	92,8	127,2375	12,11786	58	22,27727	31,1025	32,9875	28,275
31,9	47,125	60,9	35,98636	17,27917	47,125	40,21333	44,43214	47,125
32,9875	17,4	39,27083	31,41667	71,97273	61,2625	51,8375	54,665	61,51053
4,039286	39,27083	17,13636	35,60556	33,93	23,5625	55,55789	62,09412	65,975

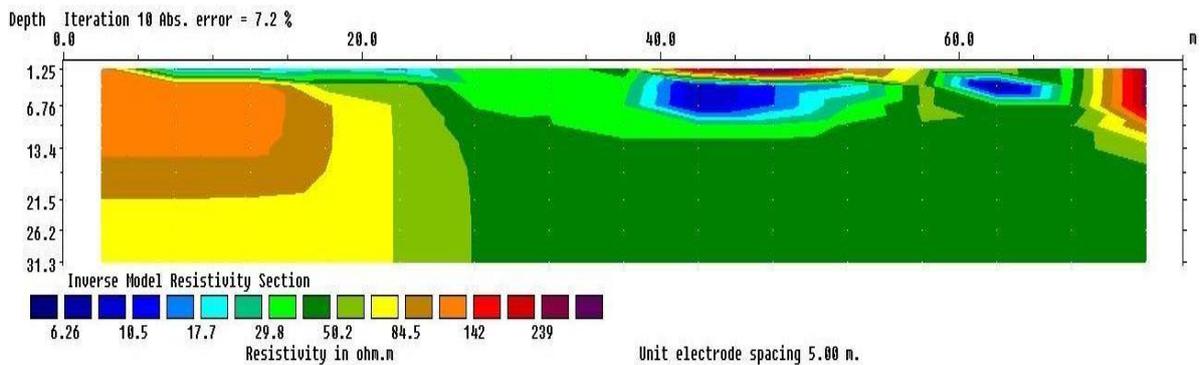
Resistivitas semu yang berwarna biru merupakan hasil dari *smoothing data*. Resistivitas semu yang dipilih kemudian akan diolah melalui *software* RES2DIVN. Analisis menggunakan RES2DIVN ditunjukkan pada Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 6. Lintasan 1



Gambar 7. Lintasan 2



Gambar 8. Lintasan 3

Akuifer atau lapisan pembawa air tanah yang dapat meloloskan dan menampung air tanah terdapat di setiap lintasan penelitian dengan kedalaman 1-15 meter. Lapisan yang diduga sebagai pembawa air tanah memiliki nilai resistivitas 0,60-16,7 Ω m. Yang terdiri atas tanah (17,3% air), tanah (3,3% air), pasir (9,5% air), dan pasir (0,86% air). Gambar 6, 7, dan 8 menggambarkan lapisan pembawa air tanah untuk masing-masing lintasan.

Pada lintasan 1 membentang dari timur ke barat sepanjang 75 meter ketinggian 643-638 mdpl dengan iterasi sebanyak 10 memperoleh error sebesar 13,5 %. Akuifer yang merupakan pembawa air tanah berada pada bentangan 42,5 – 60 meter dengan kedalaman 2 meter sampai dengan 13,4 meter. Pada bentangan 42,5 meter sampai dengan 55 meter akuifer air tanah berada pada kedalaman 3 meter sampai dengan 13,4 meter dicitrakan dengan warna biru hingga biru muda dengan nilai resistivitas sebesar 14,6 Ω m merupakan tanah dengan 3,3% air. Sedangkan pada bentangan 55 meter sampai dengan 60 meter akuifer air tanah berada pada kedalaman 2 meter sampai \leq 13,4 meter dicitrakan dengan warna biru tua hingga biru muda nilai resistivitasnya adalah 4,58- 14,6 Ω m merupakan pasir dan tanah dengan presentase air 0,86 % - 3,3 %. Sebaran akuifer air tanah dilihat dari materi penyusun lapisan titik yang terdapat akuifer dan topografi lintasan. Air tanah menyebar kearah barat, utara, dan selatan lintasan penelitian.

Pada lintasan 2 ter dapat pada pangkal lintasan 1 membentang dari utara ke selatan dengan bentangan sepanjang 75 meter. Dengan iterasi sebanyak 10 memperoleh eror sebesar 13,8 %. Akuifer air tanah pada lintasan 2 diperkirakan terdapat pada bentangan 5-15 meter dan 20-30 meter dengan kedalaman 2-10 meter dicitrakan dengan warna biru tua hingga biru muda dengan nilai resistivitas sebesar 1,97 – 8,84 Ω m dengan presentase air 0,86 % - \leq 9,5 %. Sebaran akuifer Air tanah menyebar ke arah barat lintasan penelitian mengikuti kontur yang landai ke arah barat.

Pada lintasan 3 Lintasan ke 3 terdapat di sebelah barat lintasan ke 1. Membentang dari utara ke selatan dengan panjang 75 meter dengan iterasi sebanyak 10 memperoleh error sebesar 7,2%. Akuifer air tanah diperkirakan berada pada dua titik yaitu pada bentangan 40-55 meter dan 60-65 meter dengan kedalaman 1,25-10 meter dan 2-6,76 meter dicitrakan dengan warna biru tua hingga biru muda muda nilai resistivitasnya sebesar 6,26-17,7 Ω m. Merupakan pasir dan tanah dengan presentase air 0,86-3,3%. Dilihat dari materi penyusun lapisan lintasan 3 sebaran air tanah

mengarah ke arah barat lintasan 3 dengan topografi lintasan 3 yang landai ke arah barat lintasan penelitian.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan interpretasi data hasil penelitian disimpulkan bahwa sebaran dan kedalaman air tanah di Kelurahan Durian depun Kecamatan Merigi Kabupataen Kepahiang Provinsi Bengkulu sebagai berikut : (a). Lintasan 1 sebaran akuifer air tanah diperkirakan menyebar kearah barat ,utara dan selatan sedangkan pada lintasan 2 dan 3 sebaran akuifer menuju kearah barat lintasan penelitian ini dilihat dari tata letak lintasan penelitian 2 dan 3 kemudian kontur geologi daerah penelitian yang landai kearah barat. (b). Lintasan 1 akuifer air tanah berada pada kedalaman 3-13,4 meter di bentangan 42,5-55 meter. Lintasan 2 akuifer air tanah terdapat di dua titik pada bentangan 5-15 meter dan 20-30 meter dengan kedalaman 2-10 meter. Lintasan 3 air tanah ditemukan berada di dua titik yaitu pada pada bentangan 40-55 meter dan 60-65 meter dengan kedalaman 1,25-10 meter dan 2-6,76 meter.

4.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian mengenai analisis sebaran air tanah menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* untuk menentukan titik pembuatan sumur bor di daerah Kelurahan Durian depun Kecamatan Merigi Kabupataen Kepahiang Provinsi Bengkulu terdapat beberapa saran sebagai berikut: (a). Perlu adanya penambahan lintasan di kiri dan kanan setiap lintasan penelitian guna mendapatkan ke akuratan terkait sebaran air tanah. (b). Perlu adanya penambahan panjang bentangan lintasan serta memperbanyak titik datum yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik terkait sebaran dan kedalamannya. (c). Penelitian ini merupakan penelitian bersifat analisis mengenai sebaran air tanah dan kedalamannya menggunakan metode geolistrik, sehingga untuk mendapatkan air pada daerah ini dapat dilakukan tahapan pengeboran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Bengkulu dan pihak-pihak yang telah membantu baik pikiran, saran, dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vebrianto S. Eksplorasi Metode Geolistrik. Malang: Universitas Brawijaya Press; 2016. 26 p.
2. Manrulu RH, Nurfalaq A, Hamid ID. Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *J Fis FLUX*. 2018;15(1):6.
3. Yuliyanti E, Rohmat D, Ruhimat M. Kondisi Air Tanah Dangkal Dan Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik Bagi Masyarakat Di Cilacap. *Antol Pendidik Geogr*. 2013;1(3):1–11.
4. Syukri M. Dasar-dasar Metode Geolistrik. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press; 2020. 4 p.
5. Sedana D, As'ari A, Tanauma A. Pemetaan Akuifer Air Tanah Di Jalan Ringroad Kelurahan Malendeng Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *J Ilm Sains*. 2015;15(1):33.
6. Darsono D. Identifikasi Akuifer Dangkal dan Akuifer Dalam dengan Metode Geolistrik (Kasus: Di Kecamatan Masaran). *Indones J Appl Phys*. 2016;6(01):40.
7. Setiawan MR. A Study Awal Pendugaan Akuifer Air Tanah di Kampus Itera dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger. *J Sci Appl Technol*. 2019;2(1):40–6.

8. Sunarya W, - H, - S, - M, Syamsuddin E. IDENTIFIKASI BIJIH BESI (Fe) MENGGUNAKAN METODA GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI WENNER-SCHLUMBERGER DI KABUPATEN LUWU. *J Gecelebes*. 2017;1(2):72.
9. Herlina S, Tongkukut J. Deteksi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner-Schlumberger di Masjid Kampus Universitas Sam Ratulangi dan Sekitarnya. *J Gecelebes*. 5(2):70–5.
10. Nabeel F, Warnana DD, Bahri S. Analisa Sebaran Fosfat dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-. *J Gecelebes*. 2013;2(1):9–14.