



IDENTIFIKASI SEBARAN AIR BAWAH TANAH DAERAH KOTA TERNATE SELATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK (TYPE NANIURA Resistivity Meter NRD 300 HF)

Arbi Haya, Hilda Alkatiri², dan Amrih Halil^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Unkhair, Ternate

*Corresponding author: amrih@unkhair.ac.id

Article History

Received : 20 September 2023

Revised : 29 September 2023

Accepted : 1 Oktober 2023

Abstrak

Kota Ternate merupakan pulau kecil dengan penduduk yang padat. Seiring dengan perkembangan kepadatan penduduk ini berdampak pula terhadap kebutuhan air bersih yang bersumber dari air bawah tanah. Dari tahun ke tahun kebutuhan air bersih semakin meningkat yang akan dapat mempengaruhi berkurangnya volume air tanah, oleh sebab itu perlu mengidentifikasi penyebaran air tanah yang lebih luas, sebagai cadangan kebutuhan air bersih di Kota Ternate Khususnya Kota Ternate Selatan. Metode geolistrik merupakan salah satu cabang ilmu geofisika yang mempelajari bumi dan lingkungannya berdasarkan sifat-sifat kelistrikan batuan. Penelitian ini akan mencoba mengaplikasikan metoda geolistrik untuk menganalisis distribusi air bawah tanah. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis distribusi air tanah dengan menggunakan metode geolistrik. Penelitian ini dilakukan di dua kelurahan, yaitu Kelurahan Gambesi dan Kelurahan Sasa. Hasil penelitian menunjukkan, terdapat empat titik sounding dan dilakukan analisa secara litologi. Titik sounding 1 dan 2 di Kelurahan Gambesi keduanya secara litologi terdapat lima perlapisan. Titik sounding 3 dan 4 di Kelurahan Sasa keduanya secara litologi terdapat lima perlapisan.

Kata kunci : Air bawah tanah, litologi, metode geolistrik

Abstract

Ternate City is a small island with a dense population. Along with the development of population density, it also has an impact on the need for clean water sourced from underground water. From year to year the need for clean water is increasing which will affect the reduction of groundwater volume, therefore it is necessary to identify a wider distribution of groundwater, as a reserve for clean water needs in Ternate City, especially South Ternate City. Geoelectric method is one branch of geophysics that studies the earth and its environment based on the electrical properties of rocks. This research will try to apply geoelectric methods to analyze underground water distribution. The purpose of the study was to analyze the distribution of groundwater using geoelectric methods. This research was conducted in two villages, namely Gambesi Village and Sasa Village. The results showed that there were four sounding points and lithological analysis was carried out. Sounding points 1 and 2 in Gambesi Village, both of which are lithologically, there are five layers. Sounding points 3 and 4 in Sasa Village both have five layers lithologically.

Keyword: Geoelectric methods, lithology, underground water,

1. Pendahuluan

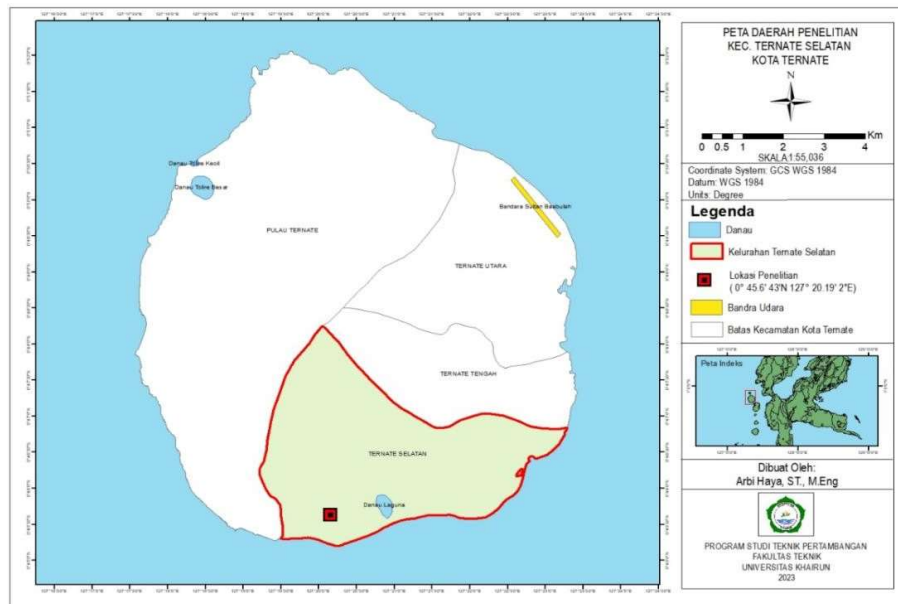
Secara administratif Pulau Ternate merupakan salah satu pulau diantara gugusan pulau-pulau kecil yang terletak di sebelah barat pesisir Pulau Halmahera. Kota Ternate merupakan pulau kecil dengan penduduk yang padat. Seiring dengan perkembangan kepadatan penduduk ini berdampak pula terhadap kebutuhan air bersih yang bersumber dari air bawah tanah. Dari tahun ke tahun kebutuhan air bersih semakin meningkat, oleh sebab itu akan dapat mempengaruhi berkurangnya volume air tanah, oleh

sebab itu perlu mengidentifikasi penyebaran air tanah yang lebih luas, sebagai cadangan kebutuhan air bersih di Kota Ternate Khususnya Kota Ternate Selatan. Menurut Soinien (1985), penelitian air tanah dapat dilakukan di permukaan atau di bawah permukaan dengan menggunakan metode geolistrik. Sedangkan untuk interpretasi gambaran air tanah dapat dilakukan dengan menggunakan metode interpretasi data geolistrik dc (*direct current*) (Torok 2001). Oleh sebab itu, penelitian ini akan mencoba mengaplikasikan metoda geolistrik untuk menganalisis distribusi air bawah tanah. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis distribusi air tanah dengan menggunakan metoda geolistrik.

2. Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Ternate Selatan, meliputi dua kelurahan, yaitu Kelurahan Gambesi dan Kelurahan Sasa. Secara geografis terletak pada $127^{\circ}20'139''$ E dan $0^{\circ}45'63''$ N



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Lokasi Kelurahan Gambesi

Pengukuran geolistrik dengan metode konfigurasi Schlumberger di titik sounding 1 lokasi Kelurahan Gambesi, koordinat $00^{\circ}45'38.64''$ N dan $127^{\circ}20'38.64''$ E. Arah pengukuran barat-timur dengan morfologi berbukit landai, pada ketinggian 52 m dpl, dengan panjang lintasan pengukuran 100 meter. Pengukuran geolistrik dengan metode konfigurasi Schlumberger di titik sounding 2 lokasi Kelurahan Gambesi, koordinat $00^{\circ}45'37.89''$ N dan $120^{\circ}20'08.62''$ E. Arah pengukuran utara-selatan. dengan morfologi berbukit landai, pada ketinggian 44 mdpl, dengan panjang lintasan pengukuran 50 meter.



Gambar 1. Titik Sounding 1 dan 2

Lokasi Kelurahan Gambesi

Pengukuran geolistrik dengan metode konfigurasi Schlumberger di titik sounding 3 lokasi Kelurahan Sasa, koordinat 00°45'31.93" N dan 127°9'33.70" E. Arah pengukuran barat-timur. dengan morfologi landai, pada ketinggian 24 m dpl, dengan panjang lintasan pengukuran 100 meter. Pengukuran geolistrik dengan metode konfigurasi Schlumberger di titik sounding 4 lokasi Kelurahan Sasa, koordinat 00°45'32.19"N dan 127°19'32.75" E. Arah pengukuran utara-selatan dengan morfologi landai, pada ketinggian 24 m dpl, dengan panjang lintasan pengukuran 50 meter.



Gambar 3. Titik Sounding 3 dan 4

3. Hasil dan Pembahasan Pengukuran Geolistrik dan Analisa Litologi

Tabel 1. Data Pengukuran Awal Geolistrik Dengan Nilai Tahanan Jenis Semu Titik Sounding 1

No	AB/2 (m)	MN (m)	MN/2 (m)	V (mV)	I (mA)	L ²	G ²	K	Rho (Ωm)
1	1.5	1	0.5	36.7	11	2.25	0.25	6.28	20.95
2	3	1	0.5	1.7	40	9	0.25	27.475	1.17
3	4	1	0.5	2.3	54	16	0.25	49.455	2.11
4	5	4	2	13.9	30	25	4	16.485	7.64
5	6	4	2	16.9	35	36	4	25.12	12.13
6	8	4	2	12.5	190	64	4	47.1	3.10
7	10	4	2	7.2	92	100	4	75.36	5.90
8	15	10	5	4.3	34	225	25	62.8	7.94
9	20	10	5	3.9	23	400	25	117.75	19.97
10	25	10	5	5.5	160	625	25	188.4	6.48
11	30	10	5	18.3	13	900	25	274.75	386.76
12	40	10	5	6.7	63	1600	25	494.55	52.60
13	50	10	5	11.8	43	2500	25	777.15	213.26

Zona pertama atau zona permukaan mempunyai kedalaman 0,169 cm, dengan ketebalan 0,169 cm dan mempunyai nilai resistivitas 11,6 Ωm. Zona pertama terdapat material Alluvium (Aluvium). Zona kedua atau mempunyai kedalaman 0,888 cm, dengan ketebalan 0,719 cm dan mempunyai nilai resistivitas 10.3 Ωm. Zona kedua terdapat material yang sama yaitu Alluvium (Aluvium). Zona ketiga atau mempunyai kedalaman 3,4 m, dengan ketebalan 2,51 m dan mempunyai nilai resistivitas 12.2 Ωm. Zona ketiga masi terdapat matrial yang sama yaitu Alluvium (Aluvium). Zona keempat atau mempunyai kedalaman 6.61 m, dengan ketebalan 3.21 m dan mempunyai nilai resistivitas 1014 Ωm. Zona keempat terdapat material pasir (sand). Zona kelima atau mempunyai kedalaman 6.61 m, dengan ketebalan 3.21 m dan mempunyai nilai resistivitas 1.07 Ωm. Zona kelima terdapat material Andesite (Andesit). Berdasarkan litologi, pada titik sounding 1 didominasi oleh alluvium pasir, serta batuan andesi, dimana nilai resistivitas berkisar

11,6 - 1014 Ω m dengan kedalaman 18,4 meter. Dengan kondisi lithologi pada titik sounding 1 tidak ditemukan air bawah tanah

Tabel 2. Data Pengukuran Awal Geolistrik Dengan Nilai Tahanan Jenis Semu Titik Sounding 2

No	AB/2 (m)	MN (m)	MN/2 (m)	V (mV)	I (mA)	L ²	G ²	K	Rho (Ω m)
1	1.5	1	0.5	14.2	113	2.25	0.25	6.28	0.79
2	3	1	0.5	7.8	173	9	0.25	27.475	1.24
3	4	1	0.5	10.9	61	16	0.25	49.455	8.84
4	5	4	2	35.3	32	25	4	16.485	18.19
5	6	4	2	6.1	121	36	4	25.12	1.27
6	8	4	2	7.4	141	64	4	47.1	2.47
7	10	4	2	16.9	28	100	4	75.36	45.49
8	15	10	5	9.3	72	225	25	62.8	8.11
9	20	10	5	12.9	72	400	25	117.75	21.10
10	25	10	5	6.5	74	625	25	188.4	16.55

Zona pertama atau zona permukaan mempunyai kedalaman 0,556 cm, dengan ketebalan 0,556 cm dan mempunyai nilai resistivitas 11,6 Ω m. Zona pertama terdapat material Alluvium (Aluvium). Zona kedua atau mempunyai kedalaman 1,52 m, dengan ketebalan 0.968 m dan mempunyai nilai resistivitas 10,3 Ω m. Zona kedua terdapat material Alluvium (Aluvium). Zona ketiga atau mempunyai kedalaman 2,58 m, dengan ketebalan 1,05 m dan mempunyai nilai resistivitas 12,2 Ω m. Zona ketiga terdapat material Alluvium (Aluvium). Zona keempat atau mempunyai kedalaman 6.09 m, dengan ketebalan 3,52 m dan mempunyai nilai resistivitas 1014 Ω m. Zona keempat terdapat Gravel (Kerikil). Zona kelima atau mempunyai kedalaman 12 m, dengan ketebalan 6.13 m dan mempunyai nilai resistivitas 1,01 Ω m. Zona kelima terdapat material Andesite (Andesit). Berdasarkan litologi, titik sounding 2 didominasi Aluvium, dan kerikil dimana nilai resistivitas berkisar 11,6 - 473 Ω m, samapai pada kedalaman 12 m terdapat batuan andesit. Dengan kondisi lithologi pada titik sounding 2 tidak ditemukan air bawah tanah.

Tabel 3. Data Pengukuran Awal Geolistrik Dengan Nilai Tahanan Jenis Semu Titik Sounding 3

No	AB/2 (m)	MN (m)	MN/2 (m)	V (mV)	I (mA)	L ²	G ²	K	Rho (Ω m)
1	1.5	1	0.5	0.3	40	2.25	0.25	6.28	0.05
2	3	1	0.5	0.2	37	9	0.25	27.475	0.15
3	4	1	0.5	0.2	40	16	0.25	49.455	0.25
4	5	4	2	1.2	44	25	4	16.485	0.45
5	6	4	2	0.1	44	36	4	25.12	0.06
6	8	4	2	0.3	29	64	4	47.1	0.49
7	10	4	2	0.2	28	100	4	75.36	0.54
8	15	10	5	0.4	58	225	25	62.8	0.43
9	20	10	5	1	52	400	25	117.75	2.26
10	25	10	5	0.6	82	625	25	188.4	1.38
11	30	10	5	0.7	21	900	25	274.75	9.16
12	40	20	10	0.5	55	1600	100	235.5	2.14
13	50	20	10	0.5	82	2500	100	376.8	2.30

Zona Pertama atau zona permukaan mempunyai kedalaman 1,31 cm, dengan ketebalan 1,31 dan mempunyai nilai resistivitas 10,3 Ω m. Zona pertama terdapat material Alluvium (Aluvium). Zona kedua

atau mempunyai kedalaman 3,4 m, dengan ketebalan 2,09 cm dan mempunyai nilai resistivitas 1,51 Ωm . Zona ke dua terdapat material pasir (sand). Zona ketiga atau mempunyai kedalaman 6,61 m, dengan ketebalan 3,21 cm dan mempunyai nilai resistivitas 1,13 Ωm . Zona ketiga terdapat material pasir (sand). Zona keempat atau mempunyai kedalaman 12,8 cm, dengan ketebalan 6,24 cm dan mempunyai nilai resistivitas 0,57 Ωm . Zona ke empat terdapat Ground Water (Air Tanah). Zona kelima atau mempunyai kedalaman 25,5 cm, dengan ketebalan 12,7 cm dan mempunyai nilai resistivitas 100 Ωm . Zona ke lima terdapat material Sandstones (Batu Pasir). Berdasarkan litologi titik sounding 3 pada Zona keempat atau mempunyai kedalaman 12,8 cm, dengan ketebalan 6,24 cm dan mempunyai nilai resistivitas 0,57 Ωm . Zona ke empat terdapat Ground Water (Air Tanah).

Tabel 4. Data Pengukuran Awal Geolistrik Dengan Nilai Tahanan Jenis Semu Titik Sounding 4

No	AB/2 (m)	MN (m)	MN/2 (m)	V (mV)	I (mA)	L ²	G ²	K	Rho (Ωm)
1	1.5	1	0.5	5.1	33	2.25	0.25	6.28	0.97
2	3	1	0.5	1.3	19	9	0.25	27.475	1.88
3	4	1	0.5	3.4	23	16	0.25	49.455	7.31
4	5	4	2	0.3	82	25	4	16.485	0.06
5	6	4	2	1.5	23	36	4	25.12	1.64
6	8	4	2	7.8	65	64	4	47.1	5.65
7	10	4	2	2.1	25	100	4	75.36	6.33
8	15	10	5	1.5	37	225	25	62.8	2.55
9	20	10	5	2.3	66	400	25	117.75	4.10
10	25	10	5	5.6	87	625	25	188.4	12.13

Zona Pertama atau zona permukaan mempunyai kedalaman 0,271 cm, dengan ketebalan 0,271 cm dan mempunyai nilai resistivitas 50,4 Ωm . Zona pertama terdapat material perselingan material Alluvium (Aluvium). Zona kedua atau mempunyai kedalaman 1,87 cm, dengan ketebalan 1,6 cm dan mempunyai nilai resistivitas 1,51 Ωm . Zona ke dua terdapat material Sand (Pasir). Zona ketiga atau mempunyai kedalaman 5,08 m, dengan ketebalan 3,21 cm dan mempunyai nilai resistivitas 1,24 Ωm . Zona ketiga terdapat material Sand (Pasir). Zona keempat atau mempunyai kedalaman 7,93 m, dengan ketebalan 2,85 cm dan mempunyai nilai resistivitas 1,94 Ωm . Zona ke empat terdapat material Sand (Pasir). Zona kelima atau mempunyai kedalaman 12,8 m, dengan ketebalan 4,91 m dan mempunyai nilai resistivitas 297 Ωm . Zona ke lima terdapat material Ground Water (Air Tanah). Berdasarkan litologi dan kurva resistivitas terhadap kedalaman dan tabel resistivitas didapatkan pada Zona kelima pada kedalaman 12,8 m, dengan ketebalan 4,91 m dan mempunyai nilai resistivitas 297 Ωm terdapat material Ground Water (Air Tanah), yang didominasi material Lempung, dimana nilai resistivitas berkisar 1,24 – 297 Ωm .

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil kegiatan penelitian maka dapat disimpulkan:

1. Terdapat empat titik sounding dan dilakukan analisa secara litologi. Titik sounding 1 dan 2 di Kelurahan Gambesi keduanya secara litologi terdapat lima perlapisan. Titik sounding 3 dan 4 di Kelurahan Sasa keduanya secara litologi terdapat lima perlapisan.
2. Berdasarkan litologi, pada titik sounding 1 didominasi oleh alluvium pasir, serta batuan andesi, dimana nilai resistivitas berkisar 11,6 - 1014 Ωm dengan kedalaman 18,4 meter. Dengan kondisi lithologi pada titik sounding 1 tidak ditemukan air bawah tanah
3. Berdasarkan litologi, titik sounding 2 didominasi Aluvium, dan kerikil dimana nilai resistivitas berkisar 11,6 - 473 Ωm , samapai pada kedalaman 12 m terdapat batuan andesit. Dengan kondisi lithologi pada titik sounding 2 tidak ditemukan air bawah tanah.

4. Berdasarkan litologi titik sounding 3 pada Zona keempat atau mempunyai kedalaman 12,8 cm, dengan ketebalan 6,24 cm dan mempunyai nilai resistivitas 0,57 Ωm . Zona ke empat terdapat Ground Water (Air Tanah).
5. Berdasarkan litologi dan kurva resistivitas terhadap kedalaman dan tabel resistivitas didapatkan pada Zona kelima pada kedalaman 12,8 m, dengan ketebalan 4,91 m dan mempunyai nilai resistivitas 297 Ωm terdapat material Ground Water (Air Tanah), yang didominasi material Lempung, dimana nilai resistivitas berkisar 1,24 – 297 Ωm

5. Referensi

- [1] Allan, L. Nicholas K., Koch, 1982, *Physical Geology*, New York.
- [2] Dobrin, M.B. 1981. *Introduction to Geophysical Prospecting*, New York : McGraw-Hill
- [3] Soininen, H. 1985. The Behavior Of The Apparent Resistivity Phase Spectrum In The Case Of Two Polarizable Media. *J. Geophysics* 50: 810-819