

ANALISIS AKUIFER AIRTANAH KOTA MAKASSAR

Alfian Nawir*, Emi Prasetyawati Umar

*Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia,
Jl. Urip Sumihardjo km.5, Makassar, Indonesia 90231
Email: alfian.nawir@umi.ac.id*

ABSTRAK

Kota Makassar yang berada di sepanjang pesisir barat pulau Sulawesi merupakan dataran rendah, terdiri dari daerah rawa dan daerah pasang-surut sehingga berdampak pada kompleksitas lapisan akuifer yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik lapisan akuifer Kota Makassar. Metode penelitian menggunakan metode resistivity, dengan data-data penelitian meliputi nilai potensial, arus, panjang bentangan, dan jenis batuan yang terdapat di lokasi penelitian. Akuisisi data diperoleh nilai *resistivity*, kemudian dikorelasikan berdasarkan kesamaan nilai resistivity pada level kedalaman yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua jenis aquifer di lokasi penelitian yang berada pada kisaran $<12,3 \text{ Ohm.m}$ dan $>12,9 \text{ Ohm.m}$. Resistivity dengan nilai $<12,3 \text{ Ohm.m}$ diinterpretasikan sebagai lapisan tufa yang mengandung air kualitas rendah (payau) sedangkan resistivity $>12,9 \text{ Ohm.m}$ diinterpretasikan sebagai lapisan tufa yang mengandung air kualitas baik (tawar). Kedua jenis aquifer baik yang mengandung air tawar atau payau berselang seling berdasarkan level kedalaman yang berbeda. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa karakteristik lapisan akuifer Kota Makassar menunjukkan kekhasan lapisan aquifer di Lingkungan Pengendapan Delta.

Kata kunci: akuifer, airtanah, *resistivity*, Makassar.

ABSTRACT

The city of Makassar along the western coast of Sulawesi island is lowland, consisting of swamp and tidal areas that impact on the complexity of aquifer layers. This research aimed to know the characteristic of Makassar aquifer layer. The research method used resistivity method, research data covering potential value, current, length of expanse, and rocks type in research field. Data acquisition obtained resistivity value, then correlated based on equality of resistivity value at the same depth level. The results showed that there were two types of aquifers in the study sites that were in the range of $<12.3 \text{ Ohm.m}$ and $> 12.9 \text{ Ohm.m}$. Resistivity of $<12.3 \text{ Ohm.m}$ is interpreted as a tufa layer contains poor quality groundwater, whereas resistivity $> 12.9 \text{ Ohm.m}$ is interpreted as a tufa layer contains good quality groundwater. Both types of aquifers either contain fresh or alternating freshwater based on different depth levels. Based on the result, it is concluded that the characteristics of Makassar aquifer layer indicate the aquifer coating characteristics in Delta Environment.

Keywords: aquifer, groundwater, *resistivity*, Makassar.

PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan jumlah penduduk serta kemajuan pembangunan di segala aspek kehidupan di Kota Makassar, berimplikasi pada pemenuhan kebutuhan akan sumber daya air juga semakin meningkat. Meliputi, pemenuhan kebutuhan rumah tangga, perhotelan, mall (pusat perbelanjaan kebutuhan industri dan perkantoran, serta kebutuhan kampus, dengan tingkat kebutuhan debit dan kualitas yang berbeda-beda sesuai dengan peruntukannya. Hal ini berkorelasi linier pada semakin meningkatnya kebutuhan air bersih.

Kota Makassar sebagai pintu gerbang Indonesia Timur mengalami peningkatan drastis pertumbuhan hunian hotel. Menurut Persatuan Hotel dan Restoran Indonesia tahun 2016 pertumbuhan jumlah kamar hotel Kota Makassar tiga tahun terakhir rata-rata 69,04%. Angka tersebut menunjukkan eksploitasi airtanah pun meningkat untuk pemenuhan kebutuhan dasar hunian yang mesti besar pula.

Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan tahun 2016 menunjukkan jumlah rata-rata curah hujan bulanan sebesar 284,75 mm dengan rata-rata jumlah hari hujan sebanyak 16,67 hari. Berdasarkan *World Meteorological Organization* kriteria curah hujan Kota Makassar kategori sangat lebat namun terdapat beberapa tempat yang setiap tahun mengalami krisis airtanah seperti di Tamalanrea (Bakri dan Nawir, 2016).

Secara geomorfologi Makassar merupakan daerah resapan dengan kerucut gunungapi yang mengelilingi dan memanjang di sepanjang jalur utara-selatan melewati puncak Gunung Lompobatang (Sukanto dan Supriatna, 1982). Berdasarkan hal tersebut sudah seharusnya daerah Makassar mempunyai potensi air tanah yang besar. Namun, sepanjang pesisir barat (termasuk Makassar) merupakan dataran rendah yang sebagian besar terdiri dari daerah rawa dan daerah pasang-surut (Sukanto dan Supriatna, 1982). Sehingga

kompleksitas akuifer di daerah ini akan sangat tinggi.

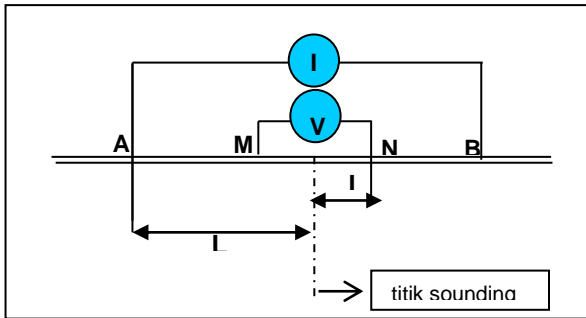
Lapisan akuifer dapat dideteksi menggunakan metode geolistrik (Sehah dan Hartono, 2010; Bakri dan Nawir, 2016; Bakri dan Umar, 2016). Identifikasi batuan didasarkan pada sifat kelistrikan yang berbeda pada tiap batuan berdasarkan komposisi dan kandungan airtanah. Kemampuan metode ini untuk membedakan *resistivity* batuan yang mengandung dan tidak mengandung air sangat sesuai untuk mengetahui kedalaman akuifer di Kota Makassar.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah metode geolistrik tahanan jenis dengan mengidentifikasi variasi *resistivity* lapisan batuan di bawah permukaan dan dengan memadukan hasil-hasil kajian pustaka, data lapangan, serta hasil-hasil penelitian sebelumnya. Keseluruhannya dikaji, dianalisis, dan disintesis secara komprehensif untuk mendefinisikan lapisan akuifer Kota Makassar.

Alat, Bahan dan Metode:

Alat dan bahan yang digunakan adalah Naniura NRD 22S. Metode penyelidikan geolistrik tahanan jenis (*resistivity sounding*) yang dilakukan dengan menggunakan konfigurasi elektroda sesuai aturan *Schlumberger*. Pada konfigurasi ini arus (I) diinjeksi ke dalam tanah melalui dua elektroda arus (AB) dan besar beda potensial (V) yang terjadi akan terekam oleh dua buah elektroda potensial (MN). Susunan elektroda diatur sedemikian rupa sehingga posisi elektroda arus (AB) berada di luar dari pada elektroda potensial (MN). Penempatan elektroda arus dan potensial diatur sedemikian rupa yaitu elektroda arus (A-B) berada di sebelah luar dan elektroda potensial (M-N) berada di sebelah dalam yang terletak pada satu garis lurus.



Gambar 1. Susunan Elektroda Metoda Schlumberger (Amiruddin, 2011)

Hubungan antara jarak konfigurasi elektroda (faktor geometri elektroda) dengan nilai tahanan listrik yang terukur menghasilkan nilai tahanan jenis semu (ρ_s) batuan (Sudaryo, 2008 dalam Amiruddin, 2011). Hubungan tersebut dapat ditulis dalam bentuk persamaan berikut:

$$\rho_s = \pi \frac{\left(\frac{AB}{2}\right)^2 - \left(\frac{MN}{2}\right)^2}{MN} - \frac{\Delta V}{I}$$

- Ket:*
- ρ_s = tahanan jenis semu (ohm·m)
 - AB = panjang bentangan elektroda arus (meter)
 - MN = panjang bentangan elektroda potensial (meter)
 - ΔV = beda potensial (Volt)
 - I = kuat arus (mA)

Data *resistivity* yang diperoleh diinterpretasi dalam penampang 1D kemudian ditransformasi ke bentuk penampang 2D sehingga informasi kedalaman lapisan di bawah permukaan yang dapat diinterpretasi sebesar \leq panjang bentangan pengukuran yang dilakukan. Antarpenampang 2D, selanjutnya dikorelasikan nilai *resistivity* (*iso*

resistivity) berdasarkan kesamaan level antar tiap titik sounding/ titik pengukuran yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN:

Pada setiap level kedalaman menunjukkan bahwa terdapat perselingan nilai *resistivity* yang signifikan. Level kedalaman -25 dan -90 nilai *resistivity* <12,3 Ohm.m sedangkan level kedalaman -50 dan -150 >12,9 Ohm.m.

Perbedaan nilai *resistivity* tersebut menunjukkan bahwa karakteristik aquifer lapisan pembawa airtanah memiliki kandungan air yang berbeda. Nilai *resistivity* <12,3 Ohm.m menunjukkan bahwa kandungan airtanah dalam lapisan aquifer bersifat payau, sedangkan nilai *resistivity* >12,9 Ohm.m berarti bahwa lapisan aquifer mengandung air tawar (Telford, 1978; Reynolds, 1998).

Berdasarkan litologi yang dikomparasikan dengan geologi wilayah Makassar, bahwa lapisan aquifer yang mengandung airtanah tersebut adalah tufa. Tufa memiliki sifat porous yang bagus dan merupakan batuan yang sebagai lapisan aquifer di wilayah Kota Makassar serta keterdapatannya terkait dengan sejarah kegunungapian wilayah ini (Bakri dan Nawir, 2016).

Menurut Bakri dan Umar (2016) nilai *resistivity* tufa >50 Ohm.m, namun kompleksitas litologi suatu daerah akan sangat berpengaruh kepada nilai *resistivity* batuan pada daerah tertentu. Interaksi air dengan salinitas tinggi dalam salinitas tinggi akan mempengaruhi kualitas airtanah sehingga cenderung memiliki kualitas rendah (payau), sehingga batuan tersebut akan memiliki daya hantar listrik tinggi dan secara otomatis akan memiliki *resistivity* rendah (menurun).

Tabel 1. Isoresistivity per level dan kandungan airtanah dalam batuan

Level (m)	Range Resistivity (Ωm)	Keterangan
-25	1,7 – 5,8	Air Payau
-50	24,94 – 24,98	Air Tawar
-90	3,1 – 12,3	Air Payau
-150	12,9 ----- 64,0	Air Tawar

Topografi penelitian yang bersifat landai dan dekat dengan pinggir laut yang berjarak <7km memungkinkan untuk dipengaruhi oleh airlaut, namun secara geologi batuan pada lokasi penelitian adalah Endapan Aluvium, Rawa dan Pantai (Qac); tersusun atas kerikil, pasir, lempung, lumpur, dan batugamping koral, terbentuk dalam lingkungan sungai, rawa, pantai dan delta (Sukamto dan Supriatna, 1982). Indikasi Karakteristik airtanah yang berselang-seling pada gradien kedalaman menunjukkan ciri khas lingkungan delta yang erat kaitannya dengan sejarah geologi pembentukan lingkungan pengendapan batuan pada wilayah tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa karakteristik lapisan aquifer Kota Makassar adalah berselang-seling berdasarkan level kedalaman dan menunjukkan kekhasan Lingkungan Pengendapan Delta.

UCAPAN TERIMA KASIH:

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Universitas Muslim Indonesia (LP2S-UMI) atas sponsor dana dalam pelaksanaan riset ini.

DAFTAR PUSTAKA:

- Amiruddin, S. 2011. *Studi Karakteristik Akuifer Dan Distribusi Airtanah Pada Formasi Walanae Studi Kasus Daerah Sengkang Kabupaten Wajo*. Tesis. Universitas Hasanuddin.
- Bakri, Hasbi dan Nawir, Alfian. 2016. *Pendugaan Lapisan Akuifer Daerah Tamalanrea Kota Makassar Propinsi Sulawesi Selatan*. LP2S-UMI. Makassar (*unpublished*).
- Bakri, Hasbi dan Umar, Emi Prasetyawati. 2016. *Pendugaan Ketebalan Aquifer Airtanah Untuk Pengembangan Kawasan Sofifi Maluku Utara*. *Jurnal Geomine*, 4(1), 5-10.
- Reynolds, J.M. 1998. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. John Wiley and Sons, New York.
- Sehah dan Hartono. 2010. *Potency Study of Groundwater Resources for Irrigation in Purwokerto-Purbalingga Groundwater Reservoir Area Based on Resistivity of Subsurface Rocks Formation*. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 10 (1), 23-32.
- Sukamto, Rab dan Supriatna, S. 1982. *Geologi Lembar Ujung Pandang, Benteng dan Sinjai, Sulawesi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Telford, W.M. 1978. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press.