

Pemetaan Potensi Sumber Daya Air Bawah Tanah Di Kecamatan Rumbai Pesisir Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Aturan Schlumberger

Putra Ramadani¹, Juandi M², Usman Malik³

¹Mahasiswa Program S1 Fisika

²Dosen Bidang Fisika Bumi dan Lingkungan Jurusan Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Riau Kampus Bina Widya

Jl. Prof. Mughtar Luthfi Pekanbaru, 28293, Indonesia

putraramadani111@gmail.com

Abstract-- The research has been conducted to mapping the potential of underground water resources by using geoelectric configuration method of Schlumberger in Rumbai Pesisir Subdistrict Pekanbaru City. This study aims to map the potential of underground water resources based on the interpretation of measurement data using geolistrik resistivity method with Schlumberger electrode configuration. Measurements were made using resistivity meter at five points located in Rumbai Pesisir Subdistrict, Pekanbaru City, Relative resistivity data obtained from measurement processed using software progress. Based on the results of data processing, it is possible to interpret the description in terms of depth, number of layers, and resistivity value. The result of interpretation using geoelectric method with Schlumberger configuration data in Rumbai Pesisir sub-district of Pekanbaru City varies in resistivity and depth, 39,9 Ω m - 7.789 Ω m and depth 4,76 m - 252 m. Then based on the contour map of groundwater depth distribution obtained from processing depth data using surfer software, the pattern of shallow groundwater flow in Rumbai Pesisir Subdistrict flows towards Lembah Damai Village with a depth of 4.5 - 13.5 m, while deep groundwater flows towards Meranti Pandak Village with a depth of 222 - 254 m..

Keywords: Configuration, Ground water, geoelectric, , interpretation, Mapping, resistivity method, Schlumberger configuration.

Abstrak -Penelitian tentang pemetaan potensi sumber daya air bawah tanah dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan potensi sumber daya air bawah tanah yang diperoleh berdasarkan hasil interpretasi data pengukuran menggunakan metode resistivitas geolistrik dengan konfigurasi elektroda Schlumberger. Pengukuran dilakukan menggunakan resistivity meter pada lima titik yang terletak di Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru, data resistivitas relatif yang diperoleh dari pengukuran diolah menggunakan software progress. Berdasarkan hasil pengolahan data, dimungkinkan untuk menafsirkan deskripsi dalam hal kedalaman, jumlah lapisan, dan nilai resistivitasnya. Hasil interpretasi menggunakan metode geolistrik dengan data konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru bervariasi dalam resistivitas dan kedalaman, yang berkisar antara 39,9 Ω m - 7.789 Ω m dan kedalaman 4,76 - 252 m. Kemudian berdasarkan peta kontur sebaran kedalaman air tanah yang diperoleh dari pengolahan data kedalaman dengan menggunakan software surfer, pola aliran air tanah dangkal di Kecamatan Rumbai Pesisir mengalir menuju ke Kelurahan Lembah Damai dengan kedalaman 4,5 - 13,5 m, sedangkan aliran air tanah dalam mengalir menuju ke Kelurahan Meranti Pandak dengan kedalaman 222 - 254 m.

Kata kunci: Air tanah , Geolistrik, Interpretasi, Konfigurasi Schlumberger, Metode resistivitas, Pemetaan.

I.PENDAHULUAN

Kebutuhan air bersih yang bersumber dari air bawah tanah di daerah tertentu meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kegiatan pembangunan [1]. Untuk melayani

kebutuhan air bersih yang bersumber dari air tanah tersebut, perlu diketahui potensi air tanah baik secara kuantitas maupun secara kualitas [2]. Penyelidikan potensi air perlu dilakukan guna menyeimbangkan aspek antara ketersediaannya dengan kebutuhan manusia.

Berkaitan dengan penyelidikan potensi air bawah tanah, metode geolistrik merupakan metode yang banyak digunakan dan hasilnya cukup baik [3]. Pendugaan geolistrik ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran mengenai lapisan tanah dibawah permukaan dan kemungkinan terdapatnya air tanah dan mineral pada kedalaman tertentu.

Metode geolistrik aturan Schlumberger atau Metode resistivitas dengan konfigurasi Schlumberger merupakan salah satu metode geolistrik yang dilakukan dengan cara mengkondisikan spasi antar elektrode potensial adalah tetap sedangkan spasi antar elektrode arus berubah secara bertahap [4]. Pengukuran resistivitas pada arah vertikal atau *Vertical Electrical Sounding (VES)* merupakan salah satu metode geolistrik resistivitas untuk menentukan perubahan resistivitas tanah terhadap kedalaman yang bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas batuan dibawah permukaan bumi secara vertikal. Penelitian dengan menggunakan metode geolistrik aturan schlumberger ini bertujuan untuk menentukan struktur lapisan tanah dan memetakan potensi berupa pola sebaran kedalaman sumber daya air tanah di Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru.

TINJAUAN PUSTAKA

Lokasi Penelitian

Kecamatan Rumbai Pesisir merupakan salah satu Kecamatan di Kota Pekanbaru yang bertopografi dataran dan berbukit dengan struktur tanah pada umumnya berjenis aluvial dan pasir. Sedangkan

daerah pinggiran kecamatan pada umumnya terdiri dari jenis tanah organosol dan humus yang merupakan rawa-rawa yang bersifat asam, sangat kerosif untuk besi [5]. Kecamatan Rumbai Pesisir sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Rumbai dan Kecamatan Minas Kabupaten Siak, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Perawang Kabupaten Siak, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Senapelan dan Kecamatan Limapuluh, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Rumbai.

Kecamatan Rumbai Pesisir dihuni oleh 73.372 penduduk yang dibagi ke 8 Kelurahan, 76 Rukun Warga dan 316 Rukun Tetangga dengan luas lokasi 157,33 km². Kelurahan - Kelurahan yang terdapat di Kecamatan Rumbai Pesisir yaitu : Kelurahan Meranti Pandak, Kelurahan Limbungan, Kelurahan Lembah Sari, Kelurahan Lembah Damai, Kelurahan Limbungan Baru, Kelurahan Tebing Tinggi Okura, Kelurahan Sungai Ambang dan Kelurahan Sungai Ukai [6].

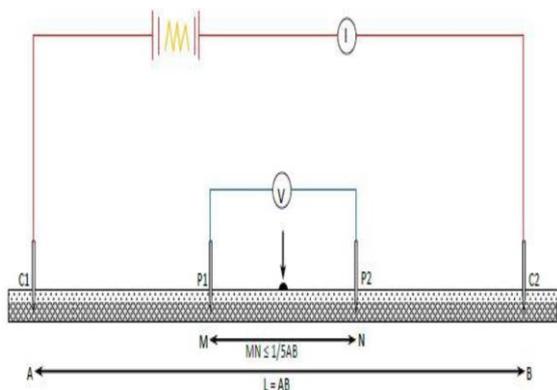
Air Tanah

Air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat didalam ruang antar butir-butir tanah yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah yang disebut akuifer [7].

Metoda Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Elektroda Cara Schlumberger

Metode geolistrik tahanan jenis, dilakukan dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi melalui dua elektroda arus yang terletak diluar konfigurasi. Beda potensial yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial yang berada di dalam konfigurasi. Hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda tertentu, dapat ditentukan variasi harga hambatan jenis masing-masing lapisan di bawah titik ukur (titik sounding).

Berdasarkan gambar 1, MN digunakan sebagai elektroda potensial dan AB sebagai elektroda arus, dimana pada konfigurasi ini, nilai $MN < \text{nilai } AB$.



Gambar 1. Skema gambar konfigurasi Schlumberger [8].

Jarak elektroda arus C1 dan C2 (AB) dibuat lebih besar dari jarak antara dua elektroda potensial P1 dan P2 (MN), atau perubahan jarak MN hendaknya tidak lebih besar dari $1/5$ jarak AB. Dalam praktek bisa digunakan jarak $AB \geq 5 MN$ dan hasilnya cukup baik. Kemudian dengan mensubstitusi faktor K, maka resistivitas (nilai tahanan jenis) batuan dapat diperoleh dari persamaan Hukum Ohm.

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} K \quad (1)$$

Keterangan :

ρ = nilai resistivitas semu (ohm meter)

ΔV = beda potensial (volt)

I = kuat arus (ampere)

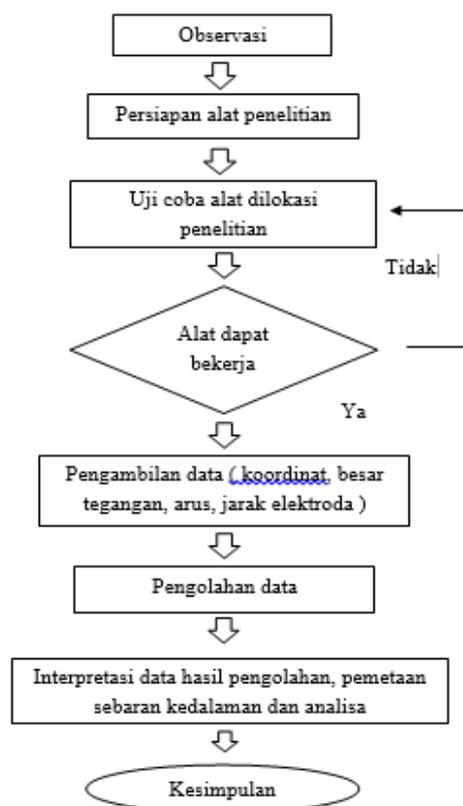
K = faktor geometri tergantung kepada kedudukan dari elektroda (m)

Faktor geometri untuk schlumberger :

$$K = \frac{\pi(S^2 - B^2)}{2B} \quad (2)$$

II. METODE

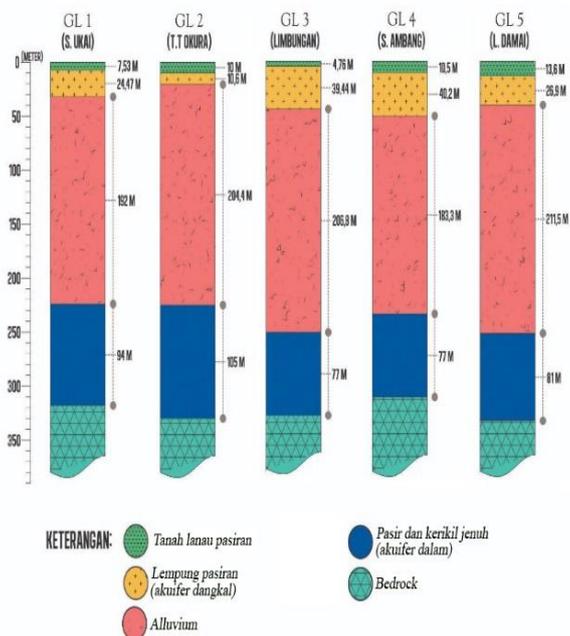
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen lapangan, untuk mendapatkan data resistivitas dan koordinat lokasi yang komprehensif dengan menggunakan *Resistivitymeter* dan GPS di 5 (lima) Kelurahan pada Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru yaitu Kelurahan Sungai Ukai, Kelurahan Tebing Tinggi Okura, Kelurahan Limbungan, Kelurahan Sungai Ambang dan Kelurahan Lembah Damai dengan panjang lintasan pengukuran 200 m untuk setiap titik lokasi pengukuran dan jarak elektroda potensial (MN) kelipatan 1 m serta jarak elektroda arus (AB) adalah kelipatan 5 m. Kemudian interpretasi data geolistrik untuk menentukan struktur dan kedalaman lapisan tanah dengan menggunakan *software progress 3.0* dan pemetaan sebaran kedalaman air tanah dengan menggunakan *software surfer 15*. Adapun langkah-langkah kerja dari penelitian ini dapat dijelaskan dengan gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

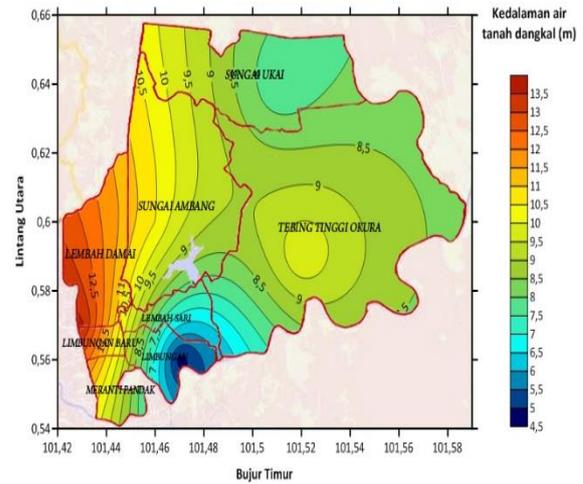
III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan, interpretasi, dan analisis data pada Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru (lihat gambar 3), maka diperoleh model litologi atau struktur lapisan tanah di Kecamatan Rumbai Pesisir yang terdiri dari 5 (lima) lapisan yaitu lapisan pertama dengan ketebalan lapisan antara 4,76 m sampai 13,6 m diinterpretasikan sebagai lapisan tanah lanau pasiran. Lapisan kedua adalah lapisan lempung pasiran atau akuifer dangkal dengan ketebalan lapisan antara 10,6 m sampai 40,2 m. Lapisan ketiga adalah lapisan alluvium dengan ketebalan lapisan antara 183,3 m sampai 211,5 m. Lapisan keempat adalah lapisan pasir dan kerikil jenuh atau akuifer dalam dengan ketebalan lapisan antara 77 m sampai 105 m. Sedangkan Lapisan kelima merupakan lapisan bedrock.



Gambar 3. Struktur lapisan tanah di Kecamatan Rumbai Pesisir

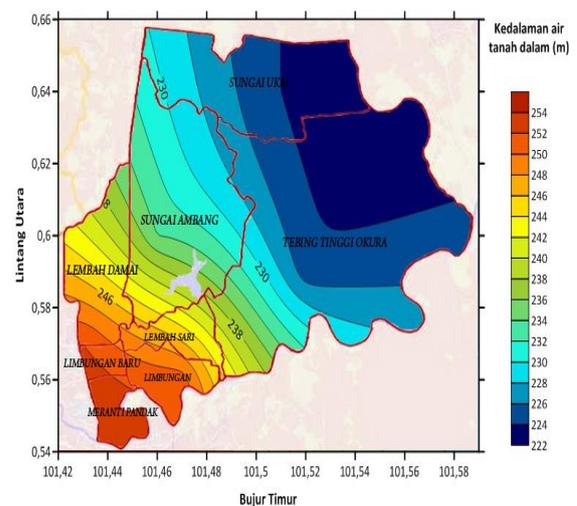
Pola sebaran air tanah dangkal di Kecamatan Rumbai Pesisir sebagai berikut :



Gambar 4. Peta kontur sebaran kedalaman air bawah tanah dangkal pada lapisan kedua di Kecamatan Rumbai Pesisir.

Berdasarkan gambar 4 diatas, didapatkan bahwa kedalaman air tanah dangkal paling dangkal terdapat pada Kelurahan Limbungan dengan kedalaman antara 4,5 – 10 m dan kedalaman air tanah dangkal paling dalam berada di Kelurahan Lembah Damai dengan kedalaman antara 11 – 13,5 m. Kemudian, secara keseluruhan pola sebaran dan aliran air bawah tanah dangkal di Kecamatan Rumbai Pesisir mengalir menuju ke Kelurahan Lembah Damai.

Selanjutnya, pola sebaran air tanah dangkal di Kecamatan Rumbai Pesisir sebagai berikut :



Gambar 5. Peta kontur sebaran kedalaman air bawah tanah dalam pada lapisan keempat di Kecamatan Rumbai Pesisir.

Berdasarkan gambar 5 diatas, didapatkan bahwa kedalaman air tanah dalam paling dangkal terdapat pada Kelurahan Sungai Ukai dengan kedalaman antara 222 - 231 m dan kedalaman air tanah dalam paling dalam berada di Kelurahan Meranti Pandak dengan kedalaman 254 m. Kemudian, secara keseluruhan pola sebaran dan aliran air bawah tanah dalam di Kecamatan Rumbai Pesisir mengalir menuju ke Kelurahan Meranti Pandak.

IV.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pemetaan potensi sumber daya air bawah tanah dengan menggunakan metode geolistrik aturan Schlumberger di Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru, maka dapat disimpulkan : **Pertama**, struktur lapisan tanah di Kecamatan Rumbai Pesisir terdiri dari 5 (lima) lapisan berturut-turut yaitu : lapisan tanah lanau pasir dengan ketebalan lapisan antara 4,76 m sampai 13,6 m, lapisan lempung pasir atau akuifer dangkal dengan ketebalan lapisan antara 10,6 m sampai 40,2 m, lapisan alluvium dengan ketebalan lapisan antara 183,3 m sampai 211,5 m, lapisan pasir dan kerikil jenuh atau akuifer dalam dengan ketebalan lapisan antara 77 m sampai 105 m dan lapisan bedrock dengan ketebalan lapisan tak hingga. **Kedua**, Pola sebaran dan aliran air tanah dangkal di Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru mengalir menuju ke Kelurahan Lembah Damai dengan kedalaman antara 4,5 m sampai 13,5 m, sedangkan pola sebaran dan aliran air tanah dalamnya mengalir menuju ke Kelurahan Meranti Pandak dengan kedalaman antara 222 m sampai 254 m..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Juandi M, M.Si yang berkenan membimbing serta memberikan sumbangan pola pikir, waktu dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, R. S. 2007. Penyelidikan Potensi Air Tanah CAT Sambas. *Jurnal Geologi*, **61**: 205-206.
- Bayu, A. S., As'ari, Adey, T. 2012. Pemetaan Akuifer Air Tanah Di Sekitar Candi Prambanan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal MIPA UNSRAT*, **1**: 37- 44.
- Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics, Second Edition*. Cambridge University Press : United State of America.
- Sheriff, R. E. 2002. *Encyclopedic Dictionary of Applied Geophysics*. 4th edition. SEG Tulsa : Oklahoma.
- BPS. 2016. *Statistik Daerah Kecamatan Rumbai Pesisir 2016*. Pekanbaru: Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru.
- BPS. 2018. *Kecamatan Rumbai Pesisir Dalam Angka 2018*. Pekanbaru: Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru.
- Herlambang. A. 1996. Kualitas Air Dangkal di Kabupaten Bekasi. *Program Pasca Sarjana*. Bogor: IPB.
1. Asmaranto, R. 2012. *Identifikasi Air Tanah (Groundwater) Menggunakan Metode Resistivity (Geolistrik with IP2WIN Software)*. Malang: Universitas Brawijaya.