

## APLIKASI METODE GEOLISTRIK UNTUK MENENTUKAN RESAPAN AIR BAWAH TANAH DI KECAMATAN BUKIT RAYA KOTA PEKANBARU

**Juandi<sup>1)</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau

Email: juandi\_m@rocketmail.com

### ABSTRAK

Persoalan air bersih adalah masalah yang selalu dialami di setiap daerah, salah satunya di daerah Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru yang mengalami perkembangan pembangunan yang menyebabkan perubahan fungsi lahan terbuka hijau menjadi lahan permukiman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan metode geolistrik agar dapat ditentukan nilai resapan air tanah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode geolistrik yaitu dengan cara pengukuran resistansi tanah menggunakan multitester selanjutnya dapat ditentukan nilai resistivitas tanah, kemudian dapat ditentukan sebaran litologi, selanjutnya dapat ditentukan nilai resapan tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai resistivitas hasil pengukuran di kelurahan Tangkerang Utara, Tangkerang Selatan dan Tangkerang Labuai berturut-turut adalah 122 ohm.m s/d 2700 ohm.m, 283 ohm.m s/d 1930 ohm.m dan 383 ohm.m s/d 2820 ohm.m dengan dominan litologi adalah pasir dan kerikil yang memiliki koefisien resapan 15%. Sebaran persentase resapan air tanah berturut-turut adalah 71,6%, 6%, 6,5% dan 15,88%, dan total resapan air tanah di Kecamatan Bukit Raya adalah 167.480,82 m<sup>3</sup>/tahun.

**Kata Kunci:** Geolistrik, resapan air tanah.

### ABSTRACT

*The issue of clean water is a problem that was always experienced in each region, one in the District of Bukit Raya Pekanbaru was progressing development that was causing changes in the function of green open land into residential land. The purpose of this study is to apply the geoelectric method to be determined the value of groundwater recharge. The method used in this research is the geoelectric method with ground resistance measurement using multitester can then be determined value of soil resistivity, lithology distribution, recharge value of land. The results showed that the resistivity value measurement result in the village Tangkerang North, Tangkerang South, Labuai Tangkerang respectively were 122 ohm.m to 2700 ohm.m, 283 ohm.m and 383 ohm.m to 1930 ohm.m ohm.m and 383 ohm.m to 2820 ohm.m with the dominant lithology was sand and gravel that have absorption coefficient of 15%. The distribution of groundwater recharge percentages were respectively 71.6%, 6%, 6.5% and 15.88%, and the total groundwater recharge in the district of Bukit Raya was 167,480.82 m<sup>3</sup> / year.*

**Key words:** Geolistrik, groundwater recharge.

### PENDAHULUAN

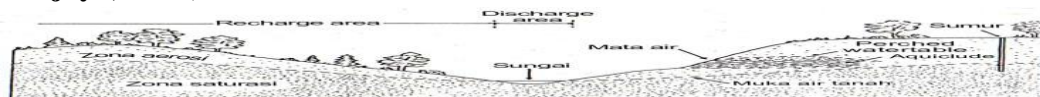
Resapan air tanah merupakan faktor yang sangat penting pada proses terbentuknya air tanah yang berfungsi sebagai penyeimbang atau penentu terpeliharanya kelestarian air tanah. Air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang paling baik untuk air bersih,

yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat, seperti kebutuhan rumah tangga, irigasi dan industri. Pengambilan air tanah yang banyak dan melampaui jumlah rata-rata dapat menyebabkan penurunan permukaan air tanah secara kontinu dan pengurangan potensi air tanah di dalam akuifer dan hali ini akan memicu terjadinya dampak negatif seperti penurunan kualitas air tanah dan penurunan permukaan tanah (Kodoatue,1996).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan metode geolistrik agar dapat ditentukan nilai resapan air tanah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode geolistrik yaitu dengan cara pengukuran resistansi tanah.

Kecamatan Bukit Raya adalah salah satu kecamatan di kota Pekanbaru yang terdiri atas 57 RW dan 240 RT. Luas wilayah Kecamatan Bukit Raya adalah 22,05 km<sup>2</sup>. Kecamatan Bukit Raya terdiri dari empat kelurahan yaitu Kelurahan Simpang Tiga, Kelurahan Tangkerang Selatan, Kelurahan Tangkerang Utara dan Kelurahan Tangkerang Labuai. Kepala keluarga di Kecamatan Bukit Raya pada tahun 2014 adalah 23.099 kepala keluarga sedangkan jumlah penduduk Kecamatan Bukit Raya pada tahun 2014 mencapai 97.950 jiwa. Kepadatan penduduk mencapai 4.442 jiwa/km<sup>2</sup>, dimana Kelurahan Tangkerang Utaramerupakan kelurahan yang padat penduduknya sebesar 8.581 jiwa/km<sup>2</sup>. Angka ini mengalami peningkatan sebesar 1,44 persen dari tahun 2013.

Air bawah tanah terdapat di bawah permukaan tanah pada zona jenuh air (*zone of saturation*). Kebanyakan air bawah tanah berasal dari hujan, air hujan yang meresap ke dalam tanah menjadi bagian dari air tanah, ada yang mengalir di permukaan bumi (*run off*) dan ada yang meresap ke bawah permukaan bumi (*infiltration*). Air bawah tanah salah satu fase dalam siklus daur hidrologi, dimana suatu peristiwa yang selalu berulang pada tahap yang dilalui air dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer; penguapan dari darat atau laut atau air pedalaman, pengembunan membentuk awan, penguapan kembali (Hadiwidjyo, 1987).



**Gambar 1.** Memperllihatkan posis irelatif beberapa istilah yang berkaitan dengan air bawah permukaan (Driscoll dan Fletcher, 1987)

Perhitungan resapan air bawah tanah perlu mempertimbangkan sifat fisik batuan/tanah dan lokasi yang ada. Besarnya resapan ini dapat dihitung dengan persamaan (1) (Binnie dan Partners, 1984):

$$R = Pc \times A \times Cr$$

(1)

**Tabel 1** Koefisien resapan pada berbagai jenis batuan di Indonesia (Binnie dan partners, 1984)

No	Jenis Batuan	Koefisien Resapan (%)
1	Batuan vulkanik muda	30-50
2	Campuran vulkanik muda, vulkanik tua dan sediment	15-25
3	Sedimen, napal dan batuan lapuk	5
4	Batu pasir	15

Resistivitas suatu bahan adalah kemampuan suatu bahan untuk menghambat aliran listrik yang mengalir didalamnya, dimana listrik hanya dapat mengalir dalam bahan yang bersifat konduktif. Air dapat dikatakan sebagai konduktor karena mampu menghantarkan arus listrik. Nilai resistivitas batuan ditentukan oleh komposisi unsur pembentuknya. Resistivitas suatu batuan berbanding terbalik dengan hantaran jenis dapat dinyatakan dalam persamaan (2) (**Halliday dan Resnick, 1978**) :

$$\rho = \frac{RA}{L}$$

(2)

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan peralatan dan bahan adalah sebagai berikut : GPS, Multimeter, Wadah, Meteran, Perangkat lunak surfer, Pipa, Jangka Sorong.

Langkah-langkah kerja dari penelitian ini adalah : observasi, Penentuan blok pada daerah penelitian, Penentuan titik sampel pada blok, Pengukuran titik koordinat yang ditentukan pada blok, Pengambilan sampel pada setiap blok, Pengukuran resistivitas setiap sampel, Interpretasi litologi berdasarkan nilai resistivitas, Pengolahan data berdasarkan koordinat dan resapan tanah, Peta contour resapan, Analisa, dan kesimpulan

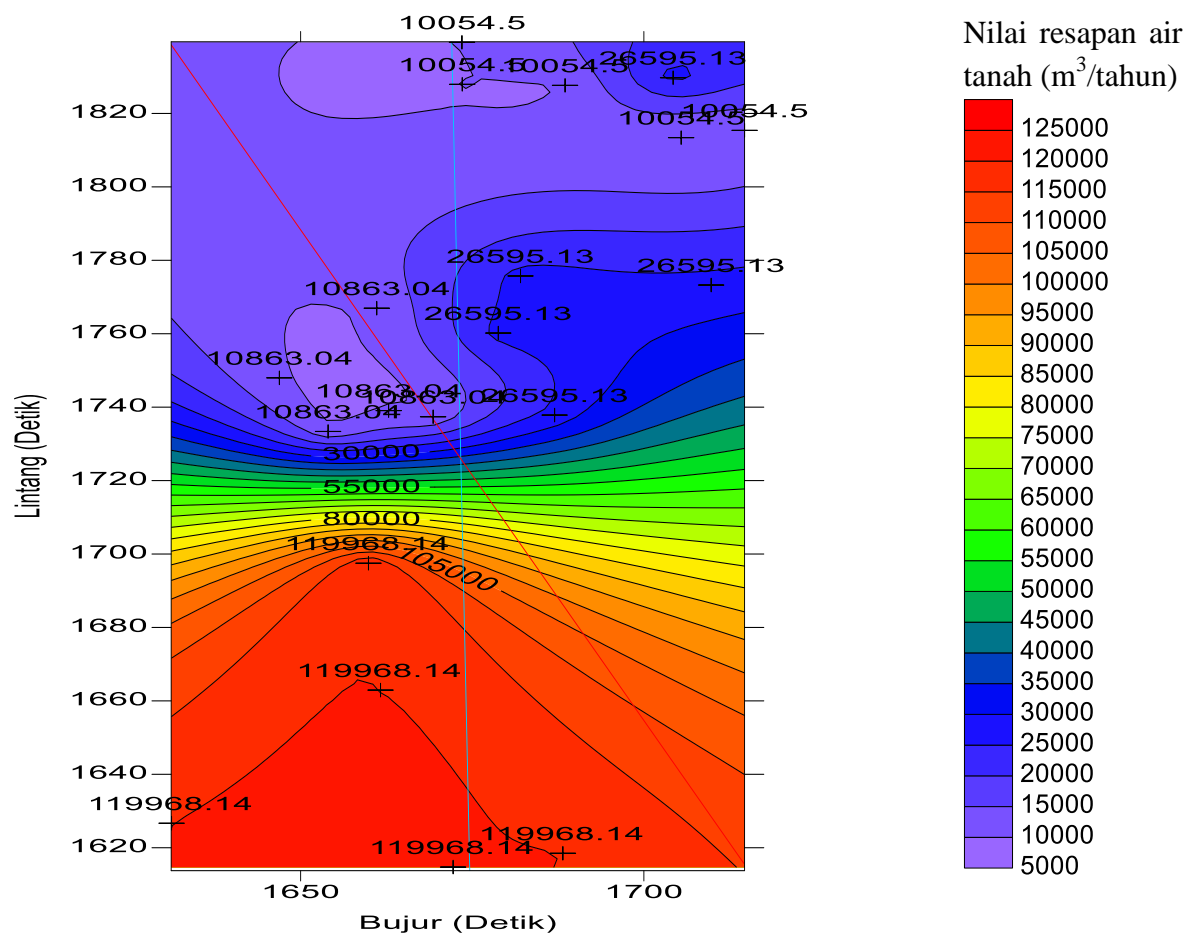
### HASIL PEMBAHASAN

Hasil pengukuran nilai parameter fisis meliputi resistivitas dan nilai resapan yang telah dilakukan di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode resistivitas. Bahwa nilai resistivitas hasil pengukuran di kelurahan Tangkerang Utara, Tangkerang Selatan dan Tangkerang Labuai berturut-turut adalah 122 ohm.m s/d 2700 ohm.m, 283 ohm.m s/d 1930 ohm.m dan 383 ohm.m s/d 2820 ohm.m dengan dominan litologi adalah pasir dan kerikil yang memiliki koefisien resapan 15%. Sebaran persentase resapan air tanah berturut-turut adalah 71,6%, 6%, 6,5% dan 15,88%, dan total resapan air tanah di Kecamatan Bukit Raya adalah 167.480,82 m<sup>3</sup>/tahun.

Data tersebut kemudian diolah menggunakan *software surfer* sehingga diperoleh peta kontur seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Peta kontur ini diberi skala pada masing-masing warna dengan perubahan warnanya setiap kenaikan 5000 m<sup>3</sup>/tahun, merupakan kontur tingkat resapan air tanah di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru dalam tampilan (2D). Nilai resapan air tanah terendah berada di Kelurahan Tangkerang Utara sebesar 10054,47 (m<sup>3</sup>/tahun) dan nilairesapan air tanah tertinggi berada di Kelurahan Simpang Tiga sebesar 119968,14 (m<sup>3</sup>/tahun). Gambar 2. di Kelurahan Simpang Tiga memiliki nilai resapan air tanah lebih besar dibandingkan dengan nilai resapan air tanah di kelurahan lainnya. Zona-zona yang ditandai dengan warna orange di dominasi oleh nilai resapan air tanah yang berada di Kelurahan Simpang Tiga. Zona dengan warna ungu yang memiliki nilai resapan air tanah sangat rendah di Kelurahan Tangkerang Utara, hal ini disebabkan di Kelurahan Tangkerang Utara memiliki lahan terbuka yang kecil. Dapat dilihat bahwa distribusi tingkat resapan air tanah berada pada nilai 5000 m<sup>3</sup>/tahun sampai 12500 m<sup>3</sup>/tahun, yaitu berdasarkan interpretasi menggunakan *software surfer*.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa profil distribusi tingkat resapan air tanah di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru pada penampang U-S yaitu utara ke selatan

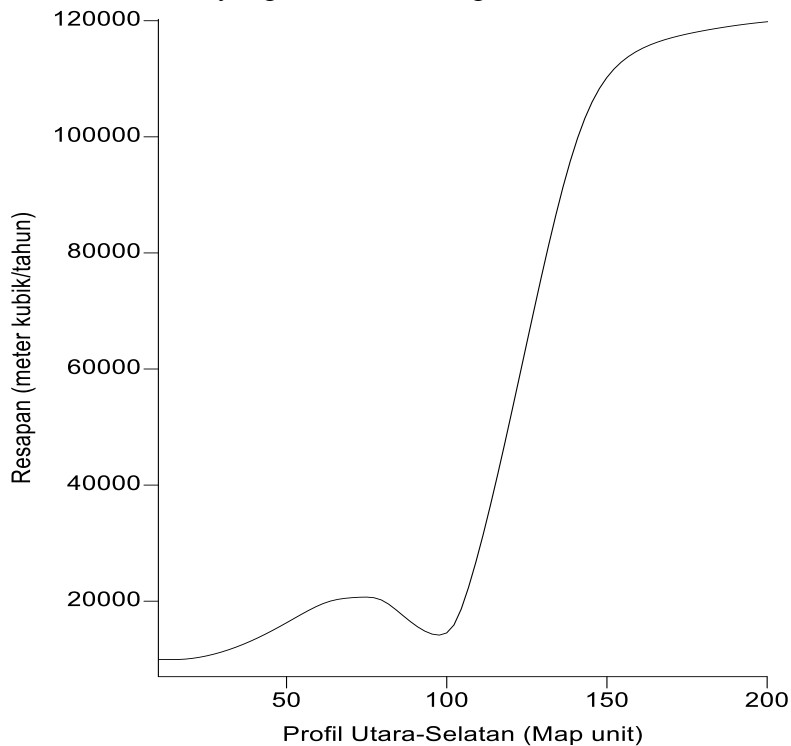
memiliki kecenderungan naik-turun-naik. Analisis pola kecenderungan profil distribusi tingkat resapan air tanah penampang U-S (utara ke selatan) pada jarak 0 - 70 skala map unit menunjukkan pola nilai resapan air tanah mengalami kenaikan, hal ini disebabkan karena faktor lahan terbuka ataupun faktor litologi tanah yang mempunyai daya serapan air yang cukup baik. Rentang 70 - 100 skala map unit menunjukkan pola nilai resapan air tanah berkurang, hal ini disebabkan karena faktor lahan terbangun ataupun tutupan tanah oleh gedung-gedung bangunan maupun karena faktor nilai resapan air tanah yang kurang. Daerah rentang 70 – 100 skala map unit perlu dilakukan penghijauan ataupun konservasi lahan untuk meningkatkan nilai air resapan tanah. Rentang nilai 100 - 200 skala map unit menunjukkan pola nilai resapan air tanah kecenderungan mengalami kenaikan, hal ini disebabkan karena faktor lahan terbuka hijau yang lebih dominan ataupun karena nilai resapan air tanah dari litologi yang mempunyai daya resap yang tinggi. Daerah dengan resapan yang tinggi dapat digunakan sebagai daerah kawasan konservasi air bawah tanah yang harus dilindungi.



**Gambar 2.** Kontur tingkat resapan air tanah di kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru

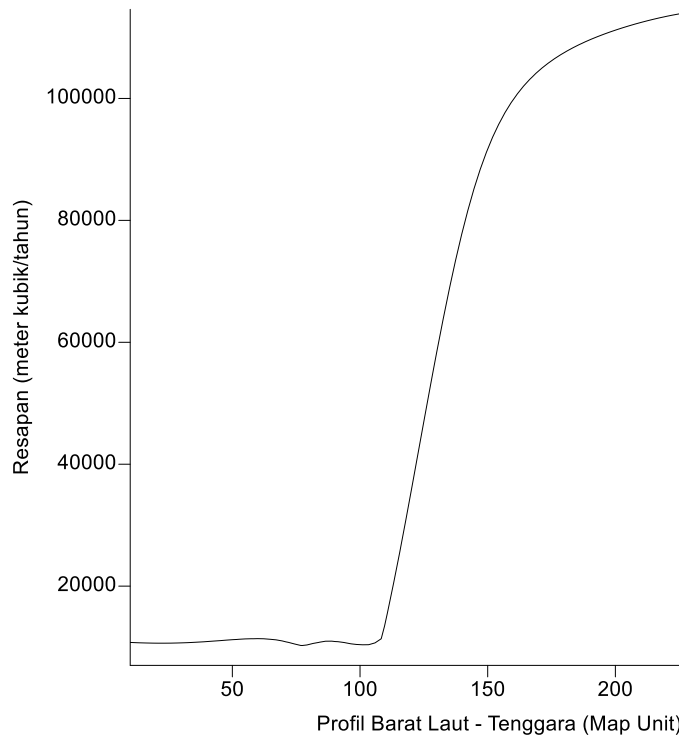
Profil penyebaran tingkat resapan air tanah untuk penampang U-S (utara ke selatan) dan penampang BL-TG (barat laut ke tenggara) ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa profil distribusi tingkat resapan air tanah di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru pada penampang BL-TG yaitu barat laut ke tenggara memiliki kecenderungan konstan-naik. Analisis pola kecenderungan profil distribusi tingkat resapan

air tanah penampang BL-TG (barat laut-tenggara) pada jarak 0 - 100 skala map unit menunjukkan pola nilai resapan air tanah homogen (konstan), hal ini disebabkan karena tidak adanya perbedaan jenis tanah atau litologi. Daerah rentang 0 – 100 skala map unit perlu dilakukan penghijauan ataupun konservasi lahan untuk meningkatkan nilai resapan air tanah. Rentang nilai 100 - 200 skala map unit menunjukkan pola nilai resapan air tanah kecenderungan menaik, hal ini disebabkan karena faktor lahan terbuka hijau yang lebih dominan ataupun karena nilai resapan tanah dari litologi yang mempunyai daya resap yang tinggi. Daerah dengan resapan yang tinggi dapat digunakan sebagai daerah kawasan konservasi air bawah tanah yang harus dilindungi.



**Gambar 3.** Profil distribusi tingkat resapan air tanah penampang U-S





**Gambar 4.** Profil distribusi tingkat resapan tanah penampang BL-TG

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa nilai resistivitas hasil pengukuran di kelurahan Tangkerang Utara, Tangkerang Selatan dan Tangkerang Labuai berturut-turut adalah 122 ohm.m s/d 2700 ohm.m, 283 ohm.m s/d 1930 ohm.m dan 383 ohm.m s/d 2820 ohm.m dengan dominan litologi adalah pasir dan kerikil yang memiliki koefisien resapan 15%. Sebaran persentase resapan air tanah berturut-turut adalah 71,6%, 6%, 6,5% dan 15,88%, dan total resapan air tanah di Kecamatan Bukit Raya adalah 167.480,82 m<sup>3</sup>/tahun.

### REKOMENDASI

Kepada Pemerintah Kota Pekanbaru direkomendasikan agar dapat dilakukan penghijauan atau membuat sumur resapan di Kelurahan Tangkerang Utara Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru.

### DAFTAR PUSTAKA

- Binnie and Partners. 1984. *Applied Hydrogeology*. Third Edition. Prentice Hall Englewood Cliffs. New Jersey.
- Driscoll and Fletcher, G., 1987. *Groundwater and Wells*, Jhonson Division, St. Paul innesota.
- Hadiwidjoyo .M.M.P. 1987. *Kamus Hidrologi*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Halliday and Resnick. 1978. *Fundamentals of Physics*. New Yorks
- Kodoatue, R.J. 1996. *Pengantar Hidrogeologi*. Andi. Yogyakarta.