

## **MODEL VOLUME RESAPAN AIR HUJAN PADA SUMUR RESAPAN DI KECAMATAN RUMBAI KOTA PEKANBARU**

**Juandi M<sup>1</sup>, Kusnadi Gultom<sup>2</sup>, Muhammad Edisar<sup>3</sup>**

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau

*Kusnadi\_gultom65@yahoo.com*

### **ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang Volume Resapan Air Hujan pada Sumur Resapan di Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. Perhitungan volume resapan diperoleh menggunakan data geolistrik dua dimensi. Konfigurasi elektroda Schlumberger dengan bentangan sebesar 164 meter. Hasil pengolahan data geolistrik menggunakan software Res2dinv diperoleh nilai tahanan jenis litologi penyusun lapisan-lapisan tanah di daerah pengukuran. Berdasarkan nilai tahanan jenis litologi yang diperoleh, maka diketahui nilai permeabilitas lapisan tanah di daerah penelitian sebesar 75,41 m/hari. Menggunakan data curah hujan rata-rata Kota Pekanbaru dari BMKG sebesar 0,27 mm<sup>3</sup>/jam maka diperoleh hasil penelitian volume resapan air hujan untuk sumur resapan dimensi satu dengan tipe rumah 36 sebesar 15,23 m<sup>3</sup>; volume resapan dimensi dua dengan tipe rumah 38; tipe 45; dan tipe 48 diperoleh sebesar 19,58 m<sup>3</sup>. Sedangkan untuk sumur resapan dimensi IV dengan tipe rumah 54 diperoleh volume resapan air hujan sebesar 40,82 m<sup>3</sup>. Pemanfaatan air tanah oleh penduduk setempat adalah 8674,02 m<sup>3</sup>/hari, dan pemanfaatan oleh industri sebesar 0,4 m<sup>3</sup>/hari.

Kata kunci : Geolistrik, Res2dinv, litologi, permeabilitas, volume resapan.

### **ABSTRACT**

The research have been done to know about The Rain Water absorption in the absorption wells Rumbai Subdistrict of Pekanbaru. Absorption volume gained form two dimation geoelectric data using schlumberger electrode konfiguration with 164 meter offset. Geoelectric data processing using Res2dinv software resulted resistivity of lithology. Based on resistivity value can be known permeability soil formation as 75,41 m/day. Using rainfall average on Pekanbaru from BMKG data as 0,27 mm<sup>3</sup>/hour, so resulted well absorption volume one dimension of well absorption for house type 36 as 15,23 m<sup>3</sup>; two dimension of well absorption for house type 38; type 45; and type 48 resulted as 19,58 m<sup>3</sup> for while four dimension well absorption for house type 54 resulted the rainfall absorption volume as 40,82 m<sup>3</sup>. The groundwater used by society as 8674,02 m<sup>3</sup>/day, and by industry as 0,4 m<sup>3</sup>/day.

Keywords : Geoelectric, Res2dinv, lithology, permeability, absorption volume.

## PENDAHULUAN

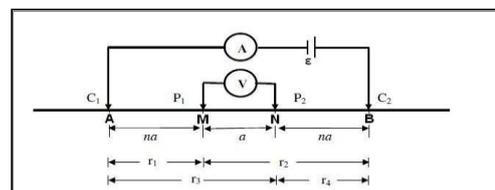
Perubahan tata guna lahan yang dialihkan dari fungsi lahan terbuka menjadi lahan pemukiman di Kecamatan Rumbai menunjukkan peningkatan pembangunan perumahan dengan tipe Rumah Sederhana Atas dari tahun 2011 sampai 2014 (Real Estate Indonesia, 2015). Banyaknya perubahan fungsi lahan akan berdampak terhadap berkurangnya lahan untuk resapan air tanah. Pertumbuhan penduduk di Kecamatan Rumbai tahun 2014 berjumlah 63.467 jiwa menjadi 64.252 jiwa ditahun 2015 akan berpengaruh besar terhadap laju pengambilan air tanah. Pengambilan air tanah melalui sumur-sumur air bersih akan mengakibatkan lengkung penurunan muka air tanah (*depression cone*).

Topografi Wilayah Kecamatan Rumbai yang terdiri dari dataran tinggi, pegunungan dan kemiringan tanah yang sangat tajam, maka perlu dibuat sumur resapan air hujan yang bisa menahan air untuk menghindari terjadinya longsor dan pengikisan tanah serta dapat menginjeksi air hujan ke dalam tanah. Dibuatnya sumur resapan air hujan di tiap-tiap

perumahan di Kecamatan Rumbai akan menciptakan keseimbangan lingkungan dan ketersediaan air bawah tanah.

Kecamatan Rumbai tanahnya relatif datar dan berbukit dengan struktur tanah pada umumnya terdiri dari jenis tanah organosol dan glei hulus bahan induk aluvial, podsolik merah kuning dengan bahan induk batuan endapan dan batuan beku serta jenis tanah podsolik merah kuning kompleks dengan bahan induk bahan batuan endapan.

Metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger banyak digunakan dalam pengukuran tahanan jenis bumi. Konfigurasi Schlumberger ini memiliki empat elektroda yang ditempatkan dalam satu garis lurus, dengan elektroda arus sebelah luar elektroda potensial, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode geolistrik konfigurasi Schlumberger

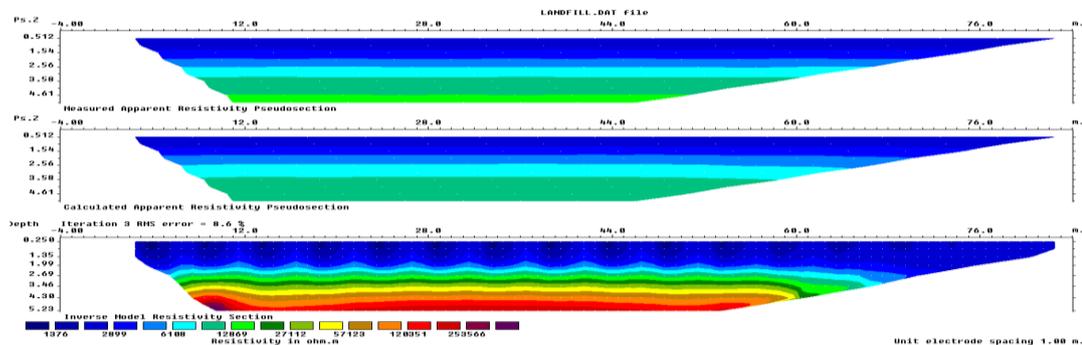
## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian adalah berada di Kecamatan Rumbai. Secara geografis lokasi penelitian berada

pada  $0,54^{\circ}$ – $0,67^{\circ}$  Lintang Selatan dan  $101,39^{\circ}$ – $01,46^{\circ}$  Bujur Timur dengan ketinggian berkisar antara 5 sampai 50 meter di atas permukaan laut (dpl). Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah eksperimen lapangan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data geolistrik hasil pengukuran langsung menggunakan konfigurasi elektroda Schlumberger.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dan perhitungan nilai K resistivitas semu ditunjukkan pada lampiran I. Data pengukuran geolistrik diolah menggunakan *software* Res2dinv dengan proses inversi. Hasil pengolahan data geolistrik menggunakan *software* Res2dinv dapat dilihat pada Gambar 2.

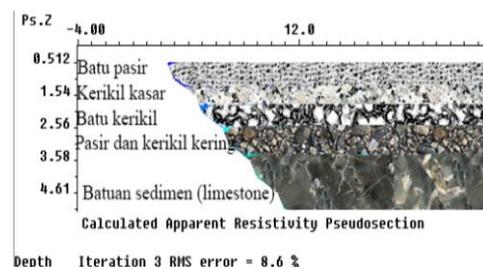


Gambar 2 Hasil pengolahan data geolistrik dengan menggunakan Res2inv metode konfigurasi Schlumberger.

### Pembahasan dan Analisa

Hasil pengolahan data geolistrik pada Gambar 2 menghasilkan RMS error dengan nilai 8,6 % pada iterasi 3 dengan kedalaman 5,23 meter dan panjang lintasan 76 meter. Terdapat 5 jenis litologi penyusun lapisan tanah dari permukaan yaitu lapisan dari kedalaman 0 hingga kedalaman 5,23 meter berdasarkan perbedaan nilai resistivitas. Susunan dari lapisan-lapisan litologi penyusun lapisan

tanah tersusun berdasarkan nilai densitas dari jenis-jenis litologi tersebut. Interpretasi susunan litologi penyusun lapisan tanah di tempat penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Susunan litologi di Kecamatan Rumbai.

Lapisan permukaan yaitu batu pasir dengan nilai permeabilitas 3,1 m/hari, kerikil kasar pada lapisan kedua dengan nilai permeabilitas 150 m/hari, dan lapisan ketiga batu kerikil dengan nilai permeabilitas 450 m/hari dimana nilai resistivitas dari masing-masing lapisan tersebut yaitu 1.376, 2.899, dan 6.108 ohm-m. Lapisan keempat pasir dan kerikil kering dimana nilai resistivitasnya 12.869 ohm-m dan nilai permeabilitasnya 0,125 m/hari. Nilai resistivitas paling tinggi yaitu pada lapisan kelima dimana nilai resistivitasnya pada rentang 27.112-253.566 ohm-m pada lapisan paling dalam yaitu batuan sedimen (limestone) memiliki nilai permeabilitas yang paling kecil yaitu 0,02 m/hari. Nilai rata-rata permeabilitas tanah di lokasi penelitian adalah 75,41 m/hari.

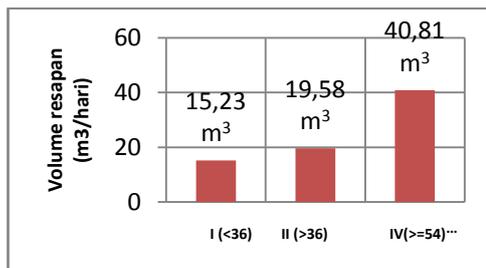
Berdasarkan nilai dari permeabilitas dari setiap susunan lapisan, dapat dianalisa bahwa arah pengaliran relatif vertikal pada lapisan batu pasir, kerikil kasar dan kemudian batu kerikil. Serta air hujan air hujan mengalir melalui celah-celah atau ruang antar butir dari lapisan. Namun air mulai

mengalir relatif horizontal yaitu pada lapisan pasir dan kerikil kering serta batuan sedimen. Karena lapisan ini merupakan lapisan yang tidak tembus air. Tingginya resistivitas oleh karena kepadatan struktur dari lapisan ini yang menyebabkan air tidak bisa menembus lapisan ini.

Tipe rumah di Kecamatan Rumbai terdiri atas tipe sederhana atau tipe 36, tipe rumah menengah yaitu tipe 38,45, 48 dan 54. Rumah tipe sederhana dibangun sumur resapan dimensi I. Volume dari sumur resapan ini sebanyak 1,17 m<sup>3</sup>. Tipe rumah 38,45, dan 48 dibangun sumur resapan dimensi II. Diameter dan kedalaman sumur ini masing-masing yaitu 1 meter dan 2 meter. Volume sumur resapan ini sebesar 1,57 m<sup>3</sup>. Rumah bertipe 54 dibangun sumur resapan dimensi IV yang telah disesuaikan dengan luas lahan yang ditutupi oleh rumah tersebut. sumur ini menerapkan kedalaman maksimum yaitu 3 meter dan diameter maksimum yaitu 1,4 meter. Sumur ini mampu menampung air hujan sebanyak 4,61 m<sup>3</sup>.

### **Volume Resapan Air Hujan pada Sumur Resapan**

Sumur resapan tipe I, volume resapan air hujan untuk tipe ini sebesar 15,23 m<sup>3</sup>/hari. Volume resapan air hujan pada sumur resapan tipe II lebih tinggi dibandingkan dengan volume resapan air hujan tipe I yaitu bernilai 19,58 m<sup>3</sup>/hari. Sumur resapan air hujan tipe IV memiliki volume resapan air hujan sebesar 40,81 m<sup>3</sup>/hari. Hubungan antara tipe sumur resapan terhadap nilai volume resapan air hujan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Hubungan tipe sumur terhadap nilai volume resapan air hujan.

Gambar 4 hubungan tipe sumur resapan terhadap nilai volume resapan air hujan menunjukkan bahwa tipe volume sumur resapan berbanding lurus terhadap nilai volume resapan air hujan. Ini disebabkan karena semakin besar tipe sumur resapan maka luas permukaan sumur dan kedalaman sumur lebih besar untuk menampung air hujan.

Nilai rata-rata volume resapan air hujan pada sumur resapan di setiap perumahan di Kecamatan Rumbai untuk semua tipe rumah dan tipe sumur resapan air hujan adalah sebesar 234,45 m<sup>3</sup>/hari. Pemanfaatan air oleh industri dan penduduk di Kecamatan Rumbai dalam satu hari sebesar (8.674,02 + 0,4) m<sup>3</sup> = 8.674,42 m<sup>3</sup>. Jumlah ini dikonversikan kedalam liter, maka dalam 1 hari pemanfaatan air di Kecamatan Rumbai sebesar 8.674.420 liter.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 5 jenis litologi penyusun lapisan tanah dari permukaan yaitu lapisan dari kedalaman 0 hingga kedalaman 5,23 meter berdasarkan perbedaan nilai resistivitas.
2. Nilai rata-rata permeabilitas kelulusan air dari litologi penyusun lapisan tanah di lokasi penelitian adalah 75,41 m/hari dan nilai rata-rata tinggi curah hujan di Kecamatan Rumbai dalam 1 jam yaitu R = 0,27.

3. Nilai volume resapan air hujan pada sumur resapan tipe I di Kecamatan Rumbai adalah,  $V_{rsp} = 15,23 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Nilai volume resapan air hujan pada sumur resapan tipe II di Kecamatan Rumbai adalah,  $V_{rsp} = 19,58 \text{ m}^3/\text{hari}$ , dan nilai volume resapan air hujan pada sumur resapan tipe IV di Kecamatan Rumbai adalah,  $V_{rsp} = 40,81 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Maka nilai rata-rata volume resapan air hujan pada sumur resapan di setiap perumahan di Kecamatan Rumbai untuk semua tipe rumah dan tipe sumur resapan air hujan adalah sebesar  $234,45 \text{ m}^3/\text{hari}$ .
4. Semakin besar dimensi sumur resapan air hujan, maka volume resapan air hujan akan semakin besar. Volume resapan air hujan pada sumur resapan tipe I, II dan IV di Kecamatan Rumbai memiliki nilai untuk sumur resapan tipe I, volume resapan air hujan untuk tipe ini sebesar  $15,23 \text{ m}^3/\text{hari}$  umur resapan tipe II bernilai  $19,58 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Sumur resapan air hujan tipe IV memiliki volume resapan air hujan sebesar  $40,81 \text{ m}^3/\text{hari}$

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2015. *Data Curah Hujan Periodik 2012 . 2014*. Stasiun Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Kecamatan Rumbai dalam Angka*. Pekanbaru: BPS
- Binnie & Partners, 1984. *Water Resources and Water Supply of Rarotonga*.
- Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Pekanbaru, 2011. *Data Industri di Kota Pekanbaru*.
- Driscoll and Fletcher, G., 1987. *Groundwater and Wells*. Johnson Division, St. Paul inessota.
- Grant, F.S., dan West, G.F. 1965, *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Kodoatie, R.J. 1996. *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Loke, M.H., 1994. *The inversion of two-dimensional resistivity data*. Unpubl. PhD thesis, Un. Of Birmingham.
- \_\_\_\_\_, M.H., 1999. *Time-lapse resistivity imaging inversion*. Proceedings of the 5th Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society (in press).
- \_\_\_\_\_, M.H. and Barker R.D., 1996a. *Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections using a quasi-Newton method*. Geophysical Prospecting, **44**, 131-152.
- \_\_\_\_\_, M.H. and Barker R.D., 1996b. *Practical techniques for 3D resistivity surveys and data*

- inversion*. Geophysical Prospecting, **44**, 499-523.
- \_\_\_\_\_, M.H. 1999a. *Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies: A practical guide to 2-D and 3-D surveys*. Malaysia: Penang.
- \_\_\_\_\_, M.H. 2004. *Tutorial : 2D and 3D Electrical for Environmental and Engineering Studies*. Geophysical Prospecting.
- Real Estate Indonesia, 2012. Data Permukiman Kota Pekanbaru. 2. Stasiun Pekanbaru.
- Telford, W.M. et-al, 1976. *Applied Geophysics*. Combridge University Press. London.
- \_\_\_\_\_, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*. New York: Cambridge University Press..
- Todd, D. K. 1980. *Ground Water Hydrology*. Mc Graw . Hill Book Company., New York.
- \_\_\_\_\_. *Karakteristik Akuifer*. Melalui <http://groundwater.oregonstate.edu/> Oregon State University.2001,2006.