

PREDIKSI KEDALAMAN AKUIFER BEBAS RATA-RATA STUDI KASUS KECAMATAN RUMBAI KOTA PEKANBARU

Juandi M., Rofeah,Defrianto

Jurusan Fisika –Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
Kampus Bina widya Pekanbaru , 28293, Indonesia.
e-mail:juandi_m@rocketmail.com

ABSTRAK

Penelitian tentang prediksi *hydraulic head* akuifer bebas rata-rata kecamatan Rumbai kota Pekanbaru telah dilakukan dengan menggunakan metode beda hingga. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi akuifer bebas tahun 2016 sampai dengan 2019 di kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru menggunakan program komputer aplikasi MATLAB versi 7.0. Hasil penelitian dapat di informasikan bahwa kondisi akuifer bebas di kecamatan Rumbai adalah sebagai berikut: Prediksi kondisi akuifer bebas di kecamatan Rumbai tahun 2019 relatif lebih baik dibandingkan tahun 2016 hal ini disebabkan karena aktivitas pengembangan lahan yang berkurang.

Kata Kunci: Air bawah tanah, akuifer bebas, kedalaman.

ABSTRACT

Research on prediction of hydraulic head unconfined aquifers mean at Rumbai Pekanbaru city districts have been done using finite difference method. The purpose of this study was to analyze the condition of the aquifer free 2016 and 2019 in the district Rumbai Pekanbaru using MATLAB application computer program version 7.0. Results of research can be informed that the unconfined aquifer conditions in the district Rumbai are as follows: Prediction of unconfined aquifer conditions in the district Rumbai relatively better in 2019 than in 2016 this was due to land development activities were reduced.

Keywords: Underground water, aquifers freely, depth.



PENDAHULUAN

Kerusakan sumber daya air tidak dapat dipisahkan dari kerusakan lahan dan tekanan penduduk. Beberapa faktor menyebabkan timbulnya permasalahan air tanah antara lain Pertumbuhan industri yang pesat di suatu kawasan disertai dengan pertumbuhan pemukiman menimbulkan kecenderungan kenaikan permintaan air tanah, pemakai air beragam sehingga berbeda dalam kepentingan, maksud serta cara memperoleh sumber air, perubahan sikap sebagian besar masyarakat yang cenderung boros dalam penggunaan air serta melalaikan unsur konservasi, adanya krisis air akibat kerusakan lingkungan perlu suatu upaya untuk menjaga keberadaan atau ketersediaan sumber daya air tanah (**Muhammad, dkk, 2001**).

Sumber daya air tanah dipengaruhi oleh ruang terbangun. Peningkatan ruang terbangun ini terus bertambah dengan meningkatnya jumlah penduduk dan aspek ekonomi (**Riswandi, 2006**). Pertumbuhan penduduk Kota Pekanbaru rata-rata 3% pertahun dan pertumbuhan rata-rata industri di Kota Pekanbaru cukup berarti yaitu 11,65% per tahun (Data olahan dari dinas perindustrian dan perdagangan Kota Pekanbaru).

Pengambilan sumber air tanah oleh penduduk dan industri akan berdampak terhadap berkurangnya air akuifer bebas, sehingga prediksi kedalaman akuifer bebas menjadi penting dilakukan untuk mengetahui kondisi air akuifer bebas ke depannya yang dapat dimanfaatkan oleh penduduk dan industri.

Kondisi akuifer bebas di Rumbai Kota Pekanbaru perlu dianalisis sebab faktor eksploitasi air tanah oleh industri dan pembuatan sumur artesis oleh penduduk di beberapa lokasi di Rumbai serta perubahan fungsi lahan dapat berdampak terhadap berkurangnya volume air tanah, sehingga perlu dilakukan prediksi kondisi akuifer bebas di Rumbai Kota Pekanbaru.

Banyaknya perubahan fungsi lahan akan berdampak berkurangnya lahan untuk resapan air tanah. Pengambilan air tanah melalui sumur-sumur akan mengakibatkan lengkung penurunan



muka air tanah (*depression cone*). Keseimbangan baru dapat terjadi hanya jika laju pengambilan air tanah lebih kecil dari pengisian oleh air hujan pada daerah resapan (Hutasoit, 2009).

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Labotarium Fisika Bumi FMIPA UR. Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah peta geologi lembar Pekanbaru hasil penelitian Puslitbang Geologi tahun 1982, data lapangan kedalaman akuifer bebas di Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru tahun 2015 dan Perangkat komputer, MATLAB versi 7.0.

Simulasi numerik dilakukan dengan metode beda hingga (*finite difference method*), yaitu dengan menggunakan persamaan (1) (Guymon, 1994):

$$\frac{S}{T} \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{R}{T} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan : T adalah *transmisivitas* ($\frac{m^2}{hari}$),

S adalah *storativitas*

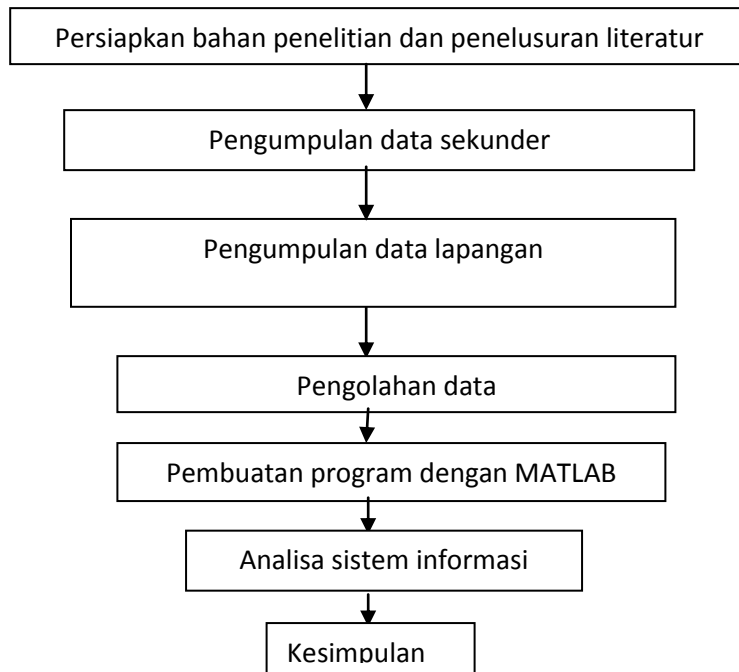
R adalah resapan ($\frac{m^3}{hari}$)

h adalah kedalaman akuifer bebas (m)

t adalah waktu

x,y adalah koordinat pada titik grid

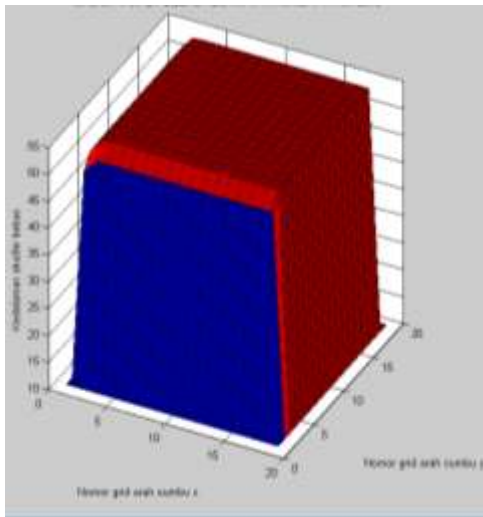
Diskritisasi domain dilakukan dengan membagi daerah asal (*domain*) dan fungsi *kontinu* ke bentuk titik-titik *diskrit*. Domain daerah penelitian adalah berbentuk persegi dengan panjang dan lebar masing-masing 16 km, sedangkan jumlah grid adalah 50 x 50. Program perhitungan proses meliputi program untuk menghitung: *kalibrasi simulasi* numerik, *verifikasi* model dan *prediksi* model.



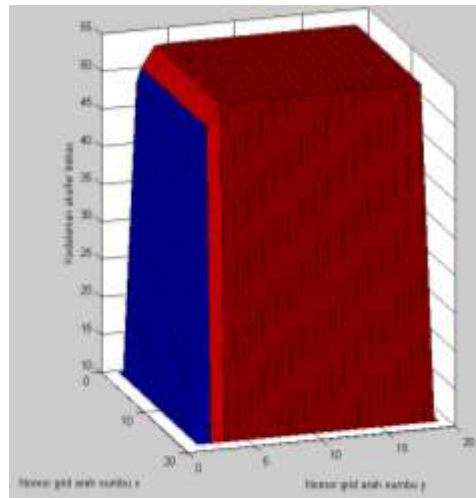
Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

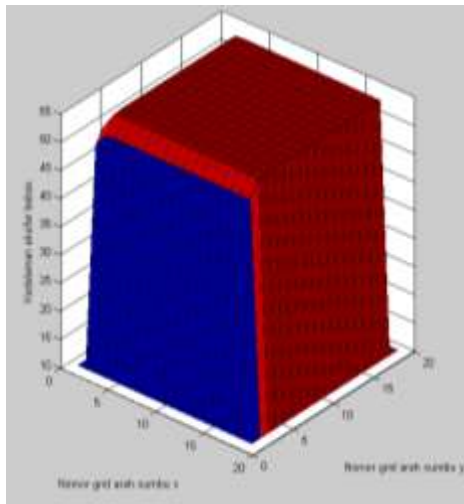
Bab ini membahas hasil dan analisis kondisi akuifer bebas di kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. Hasil prediksi kedalaman akuifer bebas dapat dilihat pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 5.



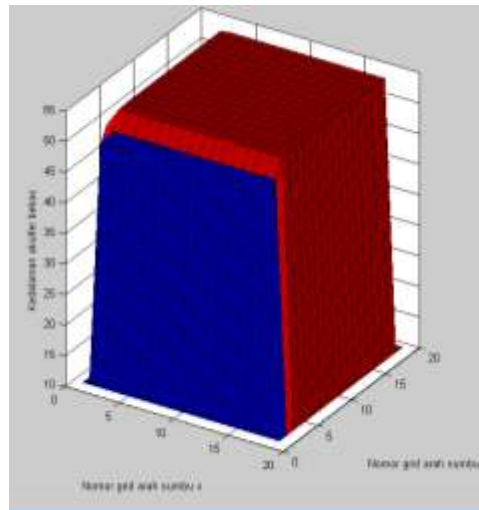
Gambar 2. Kondisi akuifer bebas Kecamatan Rumbai tahun 2016



Gambar 3. Kondisi akuifer bebas Kecamatan Rumbai tahun 2017

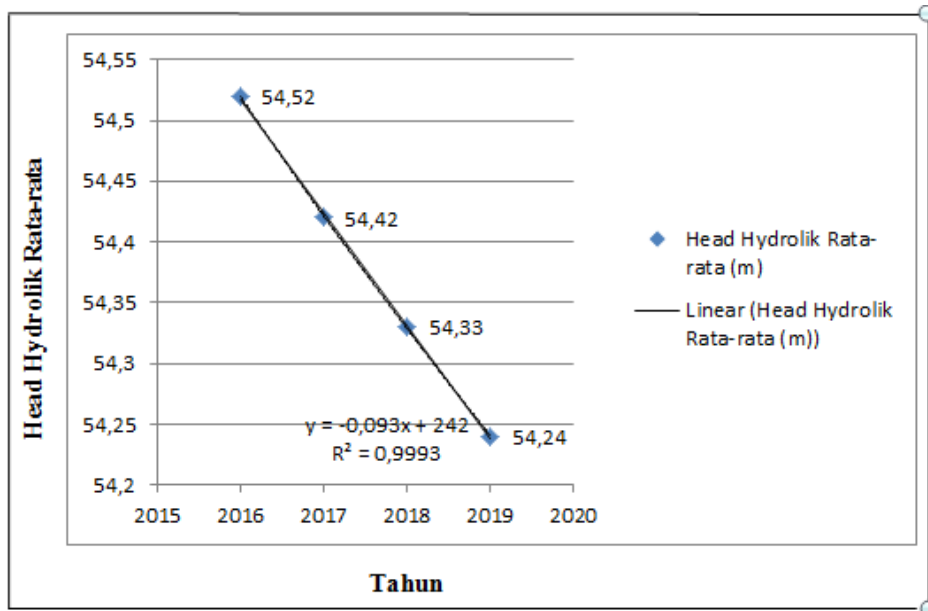


Gambar 4. Kondisi akuifer bebas Kecamatan Rumbai tahun 2018



Gambar 5. Kondisi akuifer bebas Kecamatan Rumbai tahun 2019

Bentuk cekungan air bawah tanah di Kecamatan Rumbai tahun 2016, 2017, 2018 dan 2019 adalah pola yang terbalik dari kondisi pada umumnya, hal ini disebabkan karena terjadinya perubahan data penduduk dan industri yang meningkat. Pada tahun 2016, 2017, 2018 dan 2019 kedalaman air bawah tanah yang mengisi akuifer bebas berturut-turut diperkirakan sekitar 45,52 meter, 54,42 meter, 54,33 meter dan 54,24 meter, artinya hydraulic head yang mengisi air akuifer bebas tahun 2017 sampai tahun 2019 adalah sama yaitu sebesar 50 meter, kondisi ini bisa dikatakan keadaan akuifernya dalam. Pengambilan air bawah tanah oleh penduduk dan industri lebih besar daripada jumlah air yang masuk ke akuifer. Prediksi kedalaman akuifer bebas rata-rata Kecamatan Rumbai tahun 2016 sampai tahun 2019 ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hydraulic head Rata-rata Kecamatan Rumbai

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Bentuk cekungan air bawah tanah di Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru tahun 2016, 2017, 2018 dan 2019 adalah pola yang terbalik.
2. Pada tahun 2016, 2017, 2018 dan 2019 kedalaman rata-rata akuifer bebas di Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru berturut-turut diperkirakan sekitar 45,52 meter, 54,42 meter, 54,33 meter dan 54,24 meter.
3. Prediksi kondisi akuifer bebas di kecamatan Rumbai tahun 2019 relatif lebih baik dibandingkan tahun 2016 hal ini disebabkan karena aktivitas pengembangan lahan yang berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Guymon, G.,1994. Unsaturated zone hydrology; Englewood Cliffs, New Jersey, PTR Prentice Hall, 2010p.
- Hutasoit, L.M., 2009. Kondisi Permukaan Ar Tanah dengan dan Tanpa Peresapan Buatan di Daerah Bandung, Jurnal Geology Indonesia. 01.4, No.3, P.177-188.
- Muhammad, E., Aminullah, dan Soesilo, B., 2001. Analisis Sistim Dynamics Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen, UMJ Press, Jakarta.
- Riswandi, S.T.,2006, Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Pekanbaru, Pengelolaan sumber daya alam, IPB, Bogor.



