



## Pola Aliran Air Tanah Pada Desa Panteriek Lueng Bata Kota Banda Aceh

Eva Herlina<sup>1</sup> Mery Silviana<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Al Muslim, 24261, Peusangan-Bireuen, Indonesia

\*Email korespondensi: [merysilviana85@gmail.com](mailto:merysilviana85@gmail.com)

Diterima 16 Januari 2020; Disetujui 31 Januari 2020; Dipublikasi 31 Januari 2020

**Abstract:** *The village of Panteriek, one of the villages in the municipality of Banda Aceh, experienced a change in groundwater quality commonly used for daily living needs. Decreasing groundwater quality can be caused by poor community sewerage systems, WC production, septic tanks and absorbing wells that do not meet the requirements of both quality and layout of pollutants. The purpose of this research is to give data about the problems that happened to groundwater quality in research area. In this research, the aspects studied are ground water resource potential in research area, ground water usage pattern and to get contour of ground water flow direction used flownet system. Based on the dug well distribution map and cross-sectional well-water river system based on the groundwater depth data of each well following the flow pattern of groundwater-oxbow-river water in the study area is the groundwater flow pattern that is oxbow filling ground water and other ground water side fill the river water.*

**Keywords:** *ground water quality, bacteria, oxbow*

**Abstrak:** Desa Panteriek salah satu desa di Kota Banda Aceh, mengalami perubahan kualitas air tanah yang biasa digunakan untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Penurunan kualitas air tanah dapat terjadi oleh buruknya sistem pembuangan limbah masyarakat, septik tank dan sumur resapan yang kurang memenuhi persyaratan baik ditinjau dari kualitas maupun tata letaknya terhadap sumber pencemar. Tujuan penelitian adalah memberikan data mengenai permasalahan yang terjadi terhadap kualitas air tanah di daerah penelitian. Pada penelitian ini, aspek-aspek yang dikaji yaitu potensi sumber daya air tanah di kawasan penelitian, pola penggunaan air tanah dan untuk mendapatkan kontur arah aliran air tanah digunakan sistem flownet. Berdasarkan peta sebaran sumur gali dan penampang sistem sungai-air sumur yang dibuat berdasarkan data kedalaman muka air tanah tiap sumur mengikuti pola aliran air tanah-oxbow-air sungai di wilayah kajian adalah pola aliran air tanah yaitu oxbow mengisi air tanah dan sisi lainnya air tanah mengisi air sungai.

**Kata Kunci :** *kualitas air tanah, bakteri, oxbow*

Air merupakan kebutuhan pokok masyarakat atau rumah tangga baik untuk penyangga unsur kehidupan. Air tanah merupakan andalan sumber air bersih bagi penduduk di Provinsi Aceh. Desa Panteriek salah satu desa di Kota Banda Aceh, mengalami perubahan kualitas air tanah yang biasa digunakan untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Penurunan kualitas air tanah dapat terjadi oleh buruknya sistem pembuangan limbah masyarakat, pembuatan WC, septik tank dan sumur resapan yang kurang memenuhi persyaratan dengan baik ditinjau dari kualitas maupun tata letaknya terhadap sumber pencemar. Tujuan penelitian adalah memberikan data mengenai permasalahan yang terjadi terhadap kualitas air tanah di daerah penelitian serta dapat mengetahui sistem sanitasi dengan ditutupnya daerah aliran sungai di sekitar perkampungan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Air Tanah

Air tanah adalah salah satu sumber air bersih yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air yang terus meningkat khususnya di daerah perkotaan dan industri. Menurut Herlambang (1996) 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 akifer. Lapisan yang mudah dilalui oleh air tanah disebut lapisan *permeable*, seperti lapisan yang terdapat pada

pasir atau kerikil, sedangkan lapisan yang sulit dilalui air tanah disebut lapisan *impermeable*, seperti lapisan lempung atau geluh.

Air tanah menempati suatu formasi geologi yang mampu menyimpan air. Formasi geologi yang mampu menyimpan dan sekaligus meloloskan air disebut sebagai lapisan pembawa air (akifer). Seperti halnya air permukaan, air tanah yang berada di bawah muka tanah itu pun bergerak, baik ke arah vertikal maupun horisontal. Disamping air tanah bergerak dari atas ke bawah, air tanah juga bergerak dari bawah ke atas (gaya kapiler). Air bergerak horisontal pada dasarnya mengikuti hukum hidrolika, air bergerak horizontal karena adanya perbedaan gradient hidrolis. Gerakan air tanah mengikuti hukum Darcy yang berbunyi “volume air tanah yang melalui batuan berbanding lurus dengan tekanan dan berbanding terbalik dengan tebal lapisan.

### Arah Aliran Air Tanah

Arah pencemaran air tanah adalah mengikuti arah aliran air tanah itu sendiri. Pada aplikasinya, dapat diketahui apakah sumur-sumur penduduk di suatu daerah berpotensi terkena pencemaran atau tidak jika ditemukan adanya sumber pencemaran seperti penampungan limbah industri yang bocor atau TPA sampah. Untuk mendapatkan kontur arah aliran air tanah dapat memakai sistem flownet ([www.guthin.blogspot.com](http://www.guthin.blogspot.com), 2011)

Todd (1980), menyatakan bahwa sistem flownet merupakan peta yang berisikan kontur

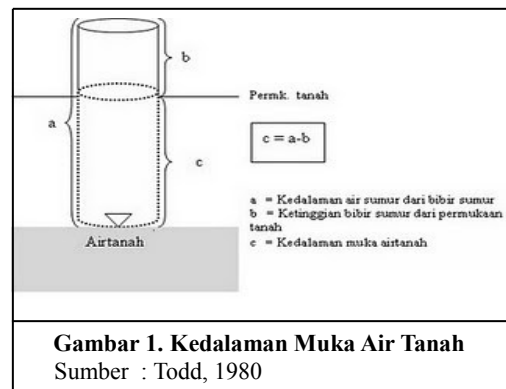
air tanah dan arah aliran air tanah. Garis kontur menunjukkan daerah-daerah yang mempunyai tinggi muka airtanah sama yang dapat dibuat melalui interpolasi dari titik-titik tinggi muka air tanah yang telah diketahui sebelumnya. Sedangkan arah aliran airtanah dapat ditentukan dengan menarik garis tegak lurus kontur tinggi muka air tanah.

Selain dapat mengetahui arah aliran air tanah, flownet juga berfungsi untuk memprediksi arah pencemaran air tanah, menentukan debit dan volum (potensi) air tanah di daerah tertentu, mengetahui daerah tangkapan (*recharge*) dan daerah pemanfaatan (*discharge*), serta mengetahui perubahan pola aliran /anomali karena penurapan airtanah.

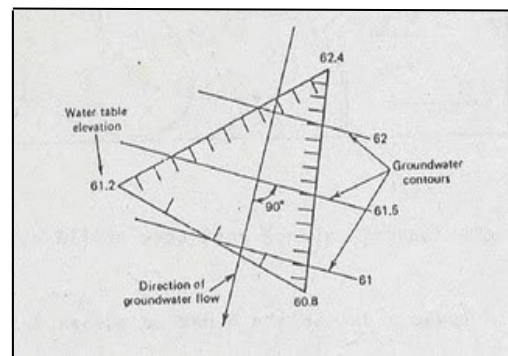
Berikut cara pembuatan flownet :

1. Plot data Tinggi Muka Air (TMA) pada tiap-tiap sumur. Apabila yang ada hanyalah data kedalaman muka air sumur, maka terlebih dahulu diubah menjadi data tinggi muka air tanah, yaitu data elevasi (ketinggian) tempat di mana sumur berada dikurangi kedalaman air sumur, maka akan diperoleh nilai TMA. Tinggi muka airtanah merupakan ketinggian muka airtanah dari rata-rata muka air laut. Cara memperoleh data kedalaman sumur di lapangan dapat diilustrasikan pada Gambar 1.
2. Hubungkan titik-titik yang memiliki nilai TMA sehingga diperoleh kontur TMA (equipotensial line). Pembuatan kontur TMA dapat menggunakan metode Three Point Problem, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2. Metode ini menggunakan

data ketinggian muka air tanah yang telah diperoleh dari hasil pengolahan data kedalaman muka air tanah. Titik-titik ketinggian muka air tanah yang telah diketahui digunakan untuk mencari titik-titik ketinggian TMA yang belum diketahui, yaitu dengan cara interpolasi. Titik-titik yang mempunyai nilai TMA sama selanjutnya dihubungkan dengan garis yang kemudian disebut dengan Equipotensial line atau garis kontur.



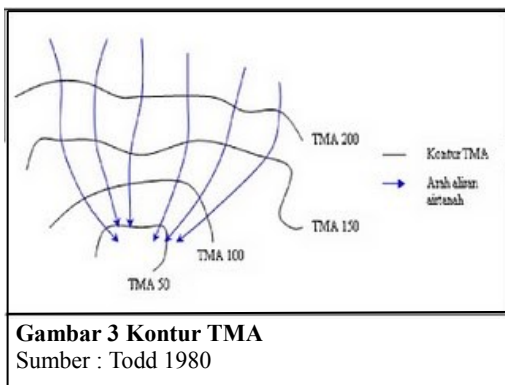
**Gambar 1. Kedalaman Muka Air Tanah**  
Sumber : Todd, 1980



**Gambar 2. Metode Three Point**  
Sumber : Todd, 1980

3. Buatlah garis arah aliran airtanah, yaitu dengan menarik garis dari daerah dengan TMA tinggi menuju daerah dengan TMA rendah dengan membentuk sudut 900

pada setiap perpotongan dengan garis kontur yang dilaluinya. Apabila arah aliran telah terbentuk, maka flownet air tanah telah jadi dan siap untuk digunakan sebagai dasar analisis potensi airtanah suatu daerah seperti yang disajikan pada Gambar 3 di bawah ini. Flownet air tanah yang ideal adalah apabila antara garis-garis kontur dan garis-garis arah aliran membentuk jaring-jaring persegi.



## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, aspek-aspek yang dikaji yaitu pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk mengkaji :

- Potensi sumberdaya air tanah di kawasan penelitian yang meliputi ketersediaan air tanah dan kualitas air tanah
- Pola penggunaan air tanah.
- Untuk mendapatkan kontur arah aliran air tanah digunakan sistem flownet.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Kebutuhan Air Bersih

Kondisi kebutuhan air bersih dipemukiman warga dipenuhi oleh air PDAM dan air sumur dangkal. Pada umumnya warga Desa Panteriek menggunakan air sumur dangkal khususnya warga yang berada di Kompleks perumahan Budha Tzu Chi warga hanya menggunakan air dari PDAM. Warga Kompleks tidak memakai air sumur dangkal di karenakan airnya keruh dan agak berbau.

Dari observasi di lapangan dan hasil wawancara diketahui bahwa jika air sumur digunakan untuk mandi maka setelah mandi kulit akan terasa kasar dan bersisik. Warga juga mengeluhkan kondisi air sumur jika ditampung didalam bak mandi maka setelah beberapa jam air akan berubah warna menjadi kuning dan akan mengendap endapan seperti karatan.

### Kondisi Potensi Lingkungan Air Tanah

Kondisi air tanah daerah penelitian dipengaruhi oleh curah hujan, kondisi air sungai Krueng Aceh, dan kondisi air *oxbow* disekitar pemukiman. Pengaruh *oxbow* terhadap air sumur dangkal dapat dilihat jelas dari air fisik sumur yang berwarna kekeruhan dan mengeluarkan bau seperti air *oxbow*. Adapun sanitasi lingkungan pada umumnya adalah sanitasi pembuangan limbah rumah tangga yang merupakan limbah domestik, dengan bahan organik sebagai bahan utama limbah. Warga menggunakan drainase untuk pembuangan limbah rumah tangga yang dialirkan langsung menuju daerah *oxbow*.

Pintu air yang menghubungkan *oxbow*

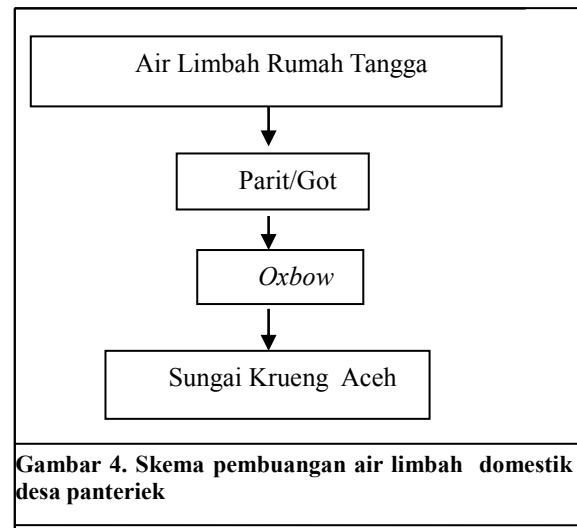
dengan sungai Krueng Aceh ini berfungsi untuk membuang air oxbow jika telah melebihi debit yang telah ditentukan yaitu sebesar 2m/dtk. Pintu ini berfungsi hanya untuk membuang air dan tidak bisa dipakai untuk mengisi ulang daerah *oxbow*.

### Pengaruh Aktivitas Penduduk terhadap Kualitas Air Tanah

#### Sanitasi Lingkungan dan Pembuangan Air Buangan Rumah Tangga

Sanitasi lingkungan di daerah penelitian dapat dilihat dari kondisi pembuangan limbah termasuk di dalamnya air buangan rumah tangga. Limbah di daerah penelitian pada umumnya berasal dari aktivitas rumah tangga meliputi aktivitas dapur, kamar mandi dan tempat cuci yang dibuat dengan cara membuat saluran pembuangan ke tempat pembuangan yang merupakan daerah *oxbow*. Kondisi perumahan yang rapat satu sama lain menyebabkan tempat pembuangan berjarak dekat dengan sumur tetangga

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa pengelolaan air buangan rumah tangga di lokasi penelitian menunjukkan bahwa kesadaran untuk mengelola air buangan sudah terorganisir langsung oleh pemerintah yaitu langsung ke parit/got yang dialirkan ke kawasan *oxbow* seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.



### Kondisi Hidrogeologi

Daerah *oxbow* yang mengapit pemukiman penduduk desa Panteriek terletak di posisi barat dan timur perumahan kompleks Budha Tzu Chi. *Oxbow* ini dipergunakan oleh pemerintah daerah untuk pembuangan drainase untuk daerah yang mencakup kecamatan Lueng Bata.

Hasil pengukuran parameter hidrogeologi utama, yaitu kedalaman muka air tanah dangkal, muka air *oxbow* pada bagian barat dan timur serta muka air sungai di wilayah studi menghasilkan data muka air seperti yang disajikan pada tabel 1

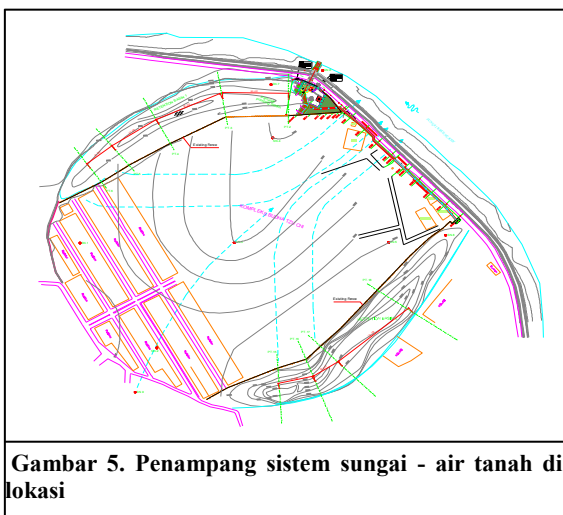
**Tabel 1 Kedalaman muka air sumur, muka air oxbow dan muka air sungai di wilayah kajian.**

No	Nomor Sumur	Level muka air Sungai (m.dpl)	Level muka air oxbow (m.dpl)	Level muka air tanah (m.dpl)
1	S-1	110	120	110
2	S-2	110	120	95
3	S-3	110	120	150
4	S-4	110	120	150
5	S-5	110	120	100

Sumber :Hasil Analisis

Arah aliran air tanah dan hubungan *oxbow* dengan air sumur dapat diketahui dengan pendekatan analisis (*flownet*) gambar kontur arah aliran air sumur dan penampang sistem sungai-air tanah di wilayah kajian seperti yang tertera pada Gambar 5.

Berdasarkan peta sebaran sumur gali dan penampang sistem sungai-air sumur yang dibuat berdasarkan data kedalaman muka air tanah tiap sumur (Gambar 5) maka pola aliran air tanah-*oxbow*-air sungai di wilayah kajian adalah pola aliran air tanah yaitu *oxbow* mengisi air tanah dan sisi lainnya air tanah mengisi air sungai.



### Upaya Pengelolaan Lingkungan Air Tanah

Dalam rangka merumuskan upaya pengelolaan lingkungan air tanah agar terdapat keseimbangan antara kualitas dan kuantitas air tanah, *oxbow* dan air sungai serta tingkat pemberdayaan daerah. Untuk memastikan kualitas air tanah di lokasi maka perlu ditinjau/dilakukan penelitian lebih lanjut kualitas air secara fisik, fisika dan kimiawinya.

Sistem pengelolaan air tanah dapat dilakukan dengan pengolahan sederhana untuk memperbaiki kualitas air dengan 3 metoda yaitu aerasi, filtrasi dan desinfeksi. Aerasi yaitu mensuplai/ meningkatkan oksigen dalam air sumur sehingga bakteri aerobik mampu bekerja secara optimal dalam merombak bahan organik yang ada. Filtrasi yaitu menyaring material (bahan-bahan kasar) serta bahan organik yang ada dalam air, sehingga air menjadi jernih. Media penyaring dapat berupa arang aktif, koral dan pasir kuarsa. Desinfeksi adalah proses membunuh mikroorganisme yang ada dalam air sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan apabila air yang telah diolah dikonsumsi oleh manusia.

### KESIMPULAN

Berdasarkan peta sebaran sumur gali dan penampang sistem sungai-air sumur yang dibuat berdasarkan data kedalaman muka air tanah tiap sumur mengikuti pola aliran air tanah-*oxbow*-air sungai di wilayah kajian adalah pola aliran air tanah yaitu *oxbow* mengisi air tanah dan sisi lainnya air tanah mengisi air sungai. Untuk memastikan kualitas air tanah di lokasi maka perlu ditinjau/dilakukan penelitian lebih lanjut kualitas air secara fisik, fisika dan kimiawinya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Clark, J.W., Viesman, W., and Hammer, J.M. (1977). *Water Supply and Pollution Control*, New York: Harper and Row.
- Dix, H.M. (1981). *Environmental Pollution*. New York: John Willey and Sons.

- Effendi. (2003). *Telaah Kualitas Air; Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fuad Amsyari. (1982). *Prinsip-Prinsip Masalah Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Ghalia.
- Fried, J.J. (1975). *Groundwater Polution*. New York: American Elsevier Publishing Company, INC.
- Kantor Menteri KLH. (1990). *Kualitas Lingkungan di Indonesia 1990*. Jakarta: Kantor Menteri KLH.
- Mitchell B., Setiawan B., dan Rahmi D.H. (2007). *Pengelolaan Sumber Daya dan lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah mada University Press.
- RohimMiftahur. (2006). *Analisis Penerapan Metode Kaporitisasi Sederhana Terhadap Kualitas Bakteriologis Air PMA*. Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Setiawan. (2005). *Konsep, Instrumen dan Strategi Pengelolaan Lingkungan* (Kumpulan Materi Kursus Dasar Pengelolaan Lingkungan Terpadu, 2005)
- Sumarwoto, Otto. (2004). *Atur Diri Sendiri Paradigma Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press. UGM.
- Wibowo, Andon S. (2002). *Pengelolaan dan Penataan Prasarana Air Limbah Permukiman di Kawasan Pesisir Kabupaten Probolinggo*. Master Tesis Teknik Lingkungan, ITS. Surabaya.
- Todd. (1980). *Ground Water Hidrology*. London: John Wiley & Son, Inc.
- 
- *How to cite this paper :*
- Herlina, E., & Silviana, M. (2020). Pola Aliran Tanah Pada Desa Panteriek Lueng Bata Kota Banda Aceh. *Jurnal Teknik Sipil UNAYA*, 6(1), 26-32.