

## MENENTUKAN KUALITAS AIR BAWAH TANAH DISEKITAR SPBU RIMBO PANJANG KAMPAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DAN GEOKIMIA

Fia Firdahlia\*, Juandi M

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

E-mail korespondensi: [fiafirdah30@gmail.com](mailto:fiafirdah30@gmail.com)

### ABSTRACT

*The very rapid industrial growth in Rimbo Panjang village hurts the environment. The gas station industry can have an impact on underground water pollution due to leaks in reservoirs or spills. The level of water pollution will be at greater risk because in the Rimbo Panjang area there is peat lithology. The method used is the Schlumberger rule geoelectric survey with two passes, while the geochemical method is used to determine the quality of groundwater by analyzing the parameters of turbidity, pH, TDS, conductivity, and salinity. The results obtained from geoelectricity show that the village of Rimbo Panjang has five layers with the aquifer in the fifth layer on the first line and the third layer on the second line. While the chemical parameter values, turbidity values, TDS, conductivity, and salinity are classified as good, but pH parameters are classified as acidic. So it can be said that the water quality in Rimbo Panjang Village is still not suitable for consumption because the peat lithology and activities at gas stations have no impact on the environment.*

**Keywords:** Groundwater, Geoelectricity, Schlumberger, Resistivity, Lithology, Geochemistry.

### ABSTRAK

*Pertumbuhan industri yang sangat pesat di Desa Rimbo Panjang memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Industri SPBU dapat menimbulkan dampak pada pencemaran air bawah tanah karena peristiwa kebocoran pada penampungan maupun tumpahan. Tingkat pencemaran air akan beresiko lebih besar karena di daerah Rimbo Panjang berlitologi gambut. Metode yang dilakukan adalah survei geolistrik aturan Schlumberger dengan dua lintasan sedangkan untuk menentukan kualitas air bawah tanah digunakan metode geokimia dengan menganalisis parameter kekeruhan, pH, TDS, konduktivitas dan salinitas. Hasil yang diperoleh dari geolistrik menunjukkan bahwa Desa Rimbo Panjang memiliki lima lapis dengan akuifer berada di lapisan ke lima pada lintasan satu dan lapisan ke tiga pada lintasan dua. Sedangkan nilai parameter kimia, nilai kekeruhan, TDS, konduktivitas dan salinitas tergolong baik namun parameter pH tergolong asam. Sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas air di Desa Rimbo Panjang masih belum layak dikonsumsi karena litologi yang gambut dan kegiatan di SPBU tidak berdampak pada lingkungan.*

**Kata kunci:** Air Bawah Tanah, Geolistrik, Schlumberger, Resistivitas, Litologi, Geokimia.

*Diterima 09-09-2020 | Disetujui 30-03-2021 | Dipublikasi 31-07-2021*

### PENDAHULUAN

Air adalah salah satu komponen yang sangat penting dalam kehidupan manusia dan memiliki keunggulan. Air tanah terbentuk karena air hujan yang turun ke permukaan tanah kemudian menyerap kedalam tanah dan pergerakan air tanah mencapai pada titik kumpul air tanah dan menjadi bagian dari sistem air tanah [1].

Desa Rimbo Panjang terletak di salah satu desa yang berada di wilayah Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar berbatasan langsung dengan Kota Pekanbaru yang mana Desa Rimbo Panjang membentang sepanjang jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang kurang lebih 10 KM persegi. Kehidupan masyarakat di Desa Rimbo Panjang didominasi oleh pertanian, perkebunan, dan buruh harian. Nenas adalah

salah satu buah segar yang merupakan hasil pertanian yang paling unggul di Desa Rimbo Panjang. Air tanah adalah salah satu komponen yang banyak di manfaatkan untuk kehidupan sehari-hari dan untuk hewan atau tumbuhan lainnya yang mana air tanah merupakan cabang dari air tawar terbesar di bumi [2].

Kualitas air tanah dapat ditentukan dengan beberapa parameter, ada parameter fisika berupa suhu, warna dan konduktivitas, porositas [3] Dan parameter kimia berupa pH, salinitas dan oksigen terlarut lainnya yang mana parameter ini dapat menentukan kualitas dari air-air yang ada di dalam maupun permukaan tanah. Air yang dikategorikan tercemar apabila hasil dari parameter kualitas air tergolong tidak baik atau standar kualitas yang tidak terpenuhi sehingga air tanah diketahui perkembangan untuk diinterpretasikan kedalam kategori geologi dan hidrogeologi [4].

Metode resistivitas merupakan metode yang digunakan untuk menentukan nilai resistivitas dan menetapkan distribusi potensial di permukaan tanah [5]. Metode geolistrik yaitu salah satu metode geofisika untuk menentukan sifat aliran listrik yang terdapat didalam bumi yang mana metode geolistrik memiliki banyak macamnya [6]. Konfigurasi elektroda Schlumberger dengan menggunakan empat elektroda, yaitu dua elektroda arus dan dua elektroda potensial yang mana elektroda potensial dalam keadaan tetap. Hasil dari pengukuran lapangan didapati nilai tahanan jenis yang merupakan fungsi dari elektroda dan berhubungan dengan kedalaman penetrasinya [7]. Pengujian kualitas air untuk menghindari dampak pencemaran air yang dibagi dalam 4 kategori yaitu dampak terhadap kehidupan biota air, dampak terhadap kualitas air tanah, dampak terhadap kesehatan dan dampak terhadap lingkungan sekitar [8-10].

Dari penjelasan di atas maka penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui :

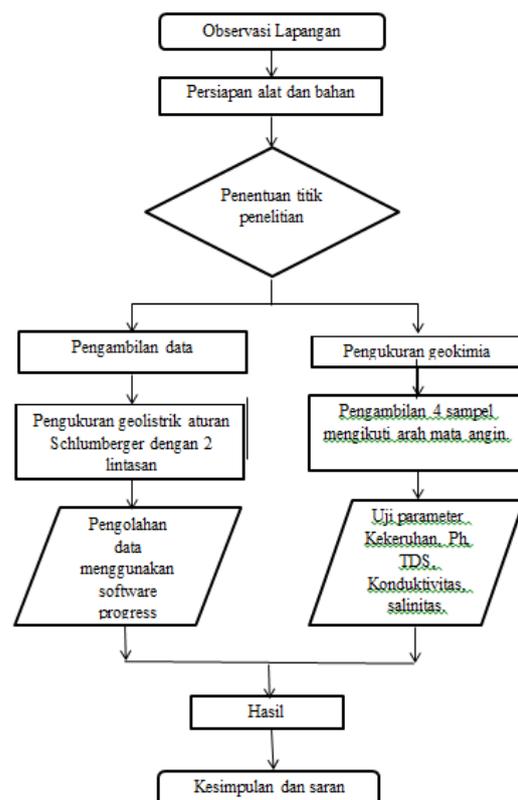
1. Menentukan litologi lapisan bawah permukaan dan mengetahui nilai resistivitas dengan menggunakan metode geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Rimbo

Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar.

2. Menentukan kualitas air berdasarkan parameter kekeruhan, pH, TDS, Konduktivitas dan Salinitas.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang dengan menggunakan metode geolistrik dan metode geokimia. Metode geolistrik menggunakan konfigurasi Schlumberger dengan pengambilan data melalui dua lintasan sepanjang 100 m. lintasan pertama berada di koordinat N 0°26'21" – E 101°19'16" dan lintasan kedua berada di koordinat N 0°26'21" – E 101°19'16". Sedangkan metode geokimia untuk menentukan kualitas air tanah dengan menggunakan lima parameter yaitu kekeruhan, pH, TDS, konduktivitas dan salinitas.



**Gambar 1.** Diagram alir penelitian.

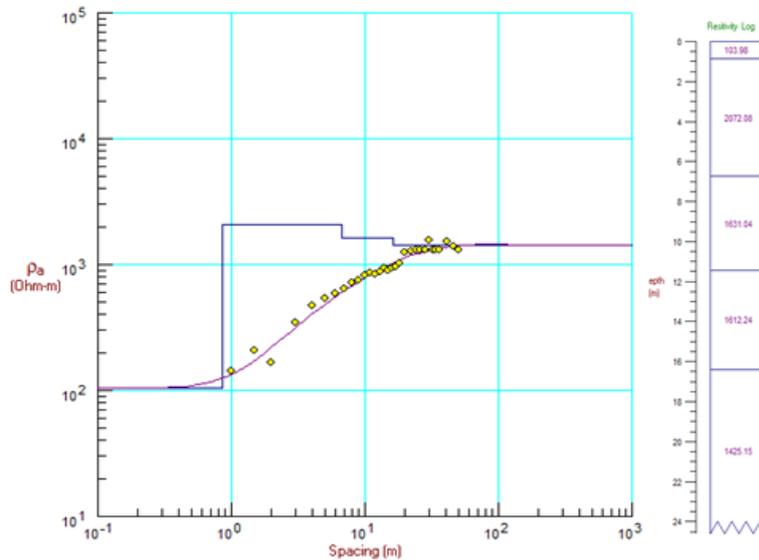
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu metode geolistrik dan metode geokimia.

**Data Hasil Pengukuran dan Pengolahan Berdasarkan Pengukuran Geolistrik Lintasan 1**

Hasil dari pengolahan data menggunakan *Software Progress* pada koordinat N 0°26'21" –

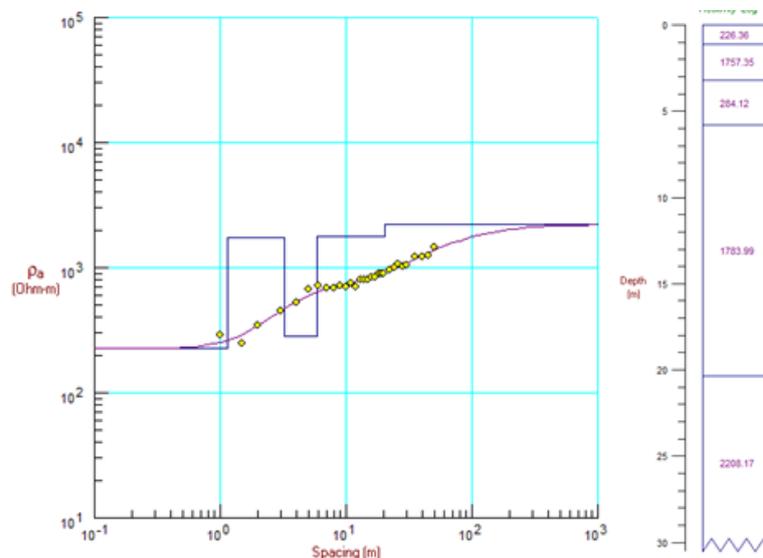
E 101°19'16" di lintasan 1 dengan persentase error 9,7047% yang terdiri dari 5 lapisan dengan kedalaman dan nilai resistivitas yang berbeda-beda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Restivitas dan litologi lintasan 1.

Pada lapisan pertama dengan ketebalan 1 m dengan nilai resistivitas 103,98 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut basah. Lapisan kedua dengan ketebalan 5,7 m dengan nilai resistivitas 2.072,08 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut kering bercampur serpih. Lapisan ketiga dengan ketebalan 4,8 m dengan nilai resistivitas 1.631,04 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan kerikil kering

dan pasir lempungan. Lapisan keempat dengan ketebalan 5 m dengan nilai resistivitas 1.612,24 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan kerikil kering dan pasir lempungan. Lapisan kelima dengan ketebalan 5 m sampai tak hingga dengan nilai resistivitas 1.425,15 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan pasir lempungan dimana letak titik akuifer terbatas terdapat pada lapisan kelima.



**Gambar 3.** Restivitas dan litologi lintasan 2.

## Data Hasil Pengukuran dan Pengolahan Berdasarkan Pengukuran Geolistrik Lintasan 2

Hasil dari pengolahan data menggunakan Software Progress pada koordinat N 0°26'21" – E 101°19'16" dilintasan 2 dengan persentase error 6,1070% yang terdiri dari 5 lapisan dengan kedalaman dan nilai resistivitas yang berbeda-beda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Pada lapisan pertama dengan ketebalan 1 m dengan nilai resistivitas 226,36 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut basah. Lapisan kedua dengan ketebalan 2 m dengan nilai resistivitas 1.757,35 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut kering bercampur serpih. Lapisan ketiga dengan ketebalan 3 m dengan nilai resistivitas 284,12 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan gambut basah. Lapisan keempat dengan ketebalan 14,02 m dengan nilai resistivitas 1.783,99 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan kerikil kering dan pasir lempungan. Lapisan kelima dengan ketebalan 14,02 sampai tak hingga dengan nilai resistivitas 2.208,17 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan lempung dimana letak titik akuifer air terdapat pada lapisan ketiga sebagai air gambut.

## Hasil Pengukuran dan Pengolahan Berdasarkan Pengukuran Data Geokimia.

Pengukuran geokimia dilakukan dengan menggunakan lima parameter dan pengujian 4 sampel pada masing-masing parameter yaitu Kekeruhan, pH, TDS, Konduktivitas dan Salinitas. Hasil uji kualitas air ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil data geokimia.

Kode	Turb	pH	TDS	Cond	Salt
A	1.95	4.41	4	6	2
B	2.16	4.02	14	24	10
C	11.46	4.07	8	14	6
D	1.14	3.25	20	29	13

Pengambilan sampel berdasarkan titik arah mata angin dengan koordinat yang berbeda-

beda. Koordinat pada setiap sampel ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Koordinat sampel.

Kode Sampel	Titik Koordinat
Sampel A	N 0,456046 – E 101,354455
Sampel B	N 0,458259 – E 101,355200
Sampel C	N 0,456997 – E 101,355786
Sampel D	N 0,456484 – E 101,355177

Analisis kekeruhan pada umumnya memiliki satuan NTU. Dari hasil data geokimia pada nilai kekeruhan pada sampel A yaitu 1,95 NTU, sampel B yaitu 2,16 NTU, sampel C yaitu 11,46 NTU, sampel D yaitu 1,14 NTU. Dari keempat sampel masih tergolong kekeruhan yang baik karena masih dibawah standar baku mutu kekeruhan yaitu sebesar 25 NTU.

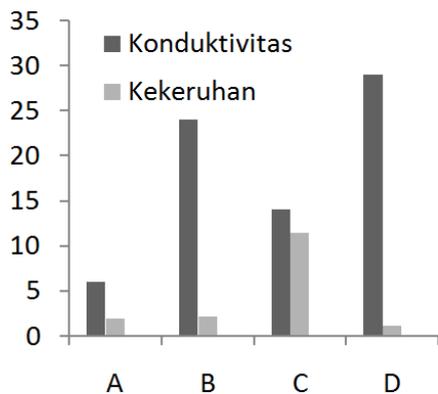
Analisis pH untuk menentukan sifat asam atau basa pada air dengan  $pH < 7$  merupakan air bersifat asam, untuk  $pH = 7$  merupakan air bersifat netral dan  $pH > 7$  merupakan air bersifat basa. Dari hasil uji data geokimia untuk pH didapati bahwa semua sampel memiliki  $pH < 7$  berarti termasuk air yang bersifat asam. Air yang bersifat asam tidak layak untuk di konsumsi.

Analisis TDS untuk menentukan banyaknya jumlah padatan logam berat yang terkandung didalam air. Berdasarkan standar WHO (*World Health Organization*) kandungan TDS yang layak untuk dikonsumsi yaitu kecil dari 300. Dari keempat sampel untuk nilai TDS masih tergolong kecil atau layak untuk di konsumsi.

Analisis konduktivitas untuk menentukan banyaknya zat yang terlarut yang dapat menghantarkan arus listrik. Konduktivitas yang baik untuk digunakan atau dikonsumsi yaitu kecil dari 250 μS/cm. dari keempat sampel nilai konduktivitasnya tergolong kecil berarti baik untuk di konsumsi.

Analisis salinitas untuk menentukan jumlah kadar garam didalam sampel dengan standar baku mutu layak minum kecil dari 50 mg/L. Dari keempat sampel nilai salinitas yang didapat masih dibawah standar baku mutu berarti sangat layak untuk dikonsumsi.

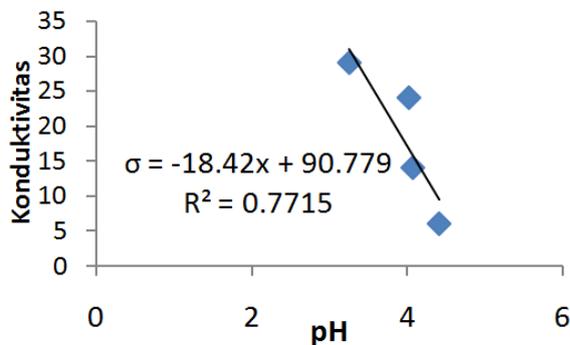
### Hubungan Konduktivitas dengan Parameter Kekeruhan



**Gambar 4** Hubungan konduktivitas dengan kekeruhan.

Gambar 4 menunjukkan bahwa konduktivitas dengan kekeruhan tidak memiliki hubungan karena dari gambar grafik dapat kita lihat bahwa kekeruhan dan konduktivitas pada sampel terlihat acak, tidak berbanding lurus ataupun berbanding terbalik.

### Hubungan Konduktivitas dengan Parameter pH



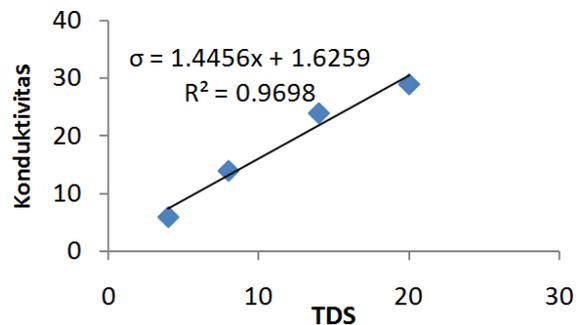
**Gambar 5.** Hubungan konduktivitas dengan pH.

Gambar 5 menunjukkan bahwa hubungan konduktivitas dengan parameter pH berbanding terbalik. Semakin rendah nilai konduktivitas maka semakin tinggi nilai pH. pH semakin tinggi menghasilkan ion yang lebih sedikit dibandingkan dengan nilai pH yang rendah

### Hubungan konduktivitas dengan parameter TDS

Gambar 6 menunjukkan bahwa hubungan konduktivitas berbanding lurus dengan nilai

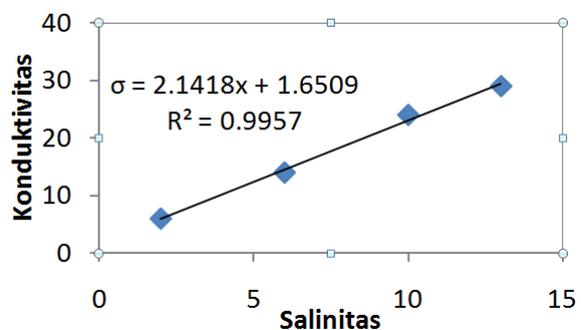
TDS karena semakin besar nilai konduktivitas maka nilai TDS juga semakin besar. Artinya jumlah padatan logam dan kandungan ion didalam air semakin besar.



**Gambar 6** Grafik Hubungan Konduktivitas dengan TDS.

### Hubungan Konduktivitas dengan Parameter Salinitas

Gambar 7 menunjukkan bahwa hubungan antara konduktivitas dengan salinitas berbanding lurus atau linear yaitu semakin besar nilai konduktivitas maka semakin besar nilai salinitas yang didapat. Artinya salinitas dapat menghantarkan arus listrik dikarenakan kadar garam pada larutan terdapat ion yang bergerak bebas.



**Gambar 7** Grafik Hubungan Konduktivitas dengan Salinitas.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari metode geolistrik yang digunakan pada dua lintasan dan pengolahan data dengan menggunakan *Software Progress* maka didapat lima lapisan tanah dan resistivitasnya. Analisa nilai resistivitas di daerah penelitian pada lintasan 1 untuk mengetahui potensi air dengan nilai resistivitas 1.425,15  $\Omega m$  sebagai akuifer terbatas.

Sedangkan pada lintasan 2 dengan nilai resistivitas 284,12  $\Omega\text{m}$  sebagai akuifer (air gambut). Analisis litologi dibawah permukaan di daerah penelitian berdasarkan lintasan 1 dan lintasan 2 merupakan lapisan yang berlitologi gambut. Analisis kualitas air bawah tanah dengan menggunakan 5 parameter uji. Pada parameter kekeruhan, TDS dan konduktivitas masih tergolong bagus tapi pada kekeruhan pH dan salinitas masih dibawah standar baku mutu dengan nilai pH < 6,5 dan nilai salinitas lebih besar dari 0,5 ppt. Kualitas air di daerah penelitian masih belum layak untuk dikonsumsi karena dari semua parameter terdapat 2 parameter yang belum memenuhi standar baku mutu.

## REFERENSI

- Juandi, M. (2017). Sustainability Model for Unconfined Aquifers. *International Journal of Science and Applied Technology*, **1**(1), 8–14.
- Wanielista, M., Kersten, R., and Eaglin, R. (1997). *Hydrology: Water Quantity and Quality Control*. New York : Joh Wiley and Sons Inc.
- Juandi, M. (2016). Quantitative Models to Study the Soil Porosity as Function of Soil Resistivity. *Open Journal of Modern Hydrology*, **6**(4), 253–262.
- Saputri, R., Malik, U. and Juandi, J. (2018). Prediksi Kedalaman dan Analisa Potensi Air Bawah Tanah: Studi Kasus 2 Kecamatan Senapelan Kota Pekanbaru. *Journal Online Of Physics*, **4**(1), 12–17.
- Slamet dan Ruhayat, H. (1981). Geofisika Eksplorasi Terbatas. Bandung : Lembaga Fisika Nasional – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Juandi, M., Malik, U. and Leonardo, M. (2018). Analisa Tingkat Pencemaran Air Bawah Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **15**(1), 23–27.
- Arman, Y. (2012). Identifikasi Struktur Bawah Tanah di Kelurahan Pangmilang Kec. Singkawang Selatan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas dan Inversi Lavenberg – Marquardt. *Jurnal Positron*, **2**(1), 6–11.
- Kementrian Lingkungan Hidup. (2004). *Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Fitriani, R., Muhammad, J., & Rini, A. S. (2020). Investigation of the Distribution of Aquifers and Groundwater Quality in the Village of Rimbo Panjang, Kampar District. *Science, Technology & Communication Journal*, **1**(1), 8–15.
- Yasmin, A. P. & Juandi, M. (2021). Interpretasi lapisan bawah permukaan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger dan geokimia: Studi kasus TPA Muara Fajar Rumbai. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **18**(1), 22–28.



Artikel ini menggunakan lisensi  
[Creative Commons Attribution  
 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)