

## Studi Potensi Air Tanah Untuk Penanggulangan Krisis Air Baku Di Kabupaten Gunung Mas

Hendra Wahyudi \*

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil, ITS, Surabaya

Koresponden\*, Email: [ayahkukung@gmail.com](mailto:ayahkukung@gmail.com)

Info Artikel	Abstract
Diajukan 23 November 2017 Diperbaiki 05 Desember 2017 Disetujui 28 Pebruari 2018	<i>Gunung Mas District in Central Kalimantan Province is the result of expansion of The Kapuas District based on Undang-undang No 5 tahun 2002, has an area of 10,804 km<sup>2</sup>. Gunung Mas District's topography can be, named the northern part of the hill while the south is a flat area and swamp that passed four rivers. Gunung Mas District has huge mining potential but it is still managed traditionally, it causes pollution that destroys the environment. This study looks at the potential of groundwater present in Gunung Mas district to overcome the problem of water shortage by conducting a geoelectric investigation. Based on geoelectric mapping conducted in Gunung Mas District on Tanjung Riu has a potential of 3.27 l/sec, Petak Bahandang has a potential of 0.605 l/sec, Tumbang Lake has a potential of 1,175 l/sec, Kampuri has potential of 4.571 l/sec, Tewai baru has a potential of 5.821 l/sec, while Sepang Kota has a potential of 4,661 l/sec.</i>

Keywords: Gunung Mas District, Clean Water, Potential Ground Water, Geolistrik

### Abstrak

Kabupaten Gunung Mas Propinsi Kalimantan Tengah merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Kapuas berdasarkan Undang undang nomor 5 tahun 2002 memiliki luas wilayah 10.804 Km<sup>2</sup>. Kabupaten Gunung Mas ini mempunyai topografi bagian Utara berupa perbukitan sedangkan sebelah selatan berupa daerah datar dan rawa yang dilewati empat sungai. Kabupaten Gunung Mas mempunyai potensi tambang yang sangat besar namun masih dikelola secara tradisonal sehingga menimbulkan pencemaran yang merusak lingkungan. Studi ini melihat potensi air tanah yang ada di Kabupaten Gunung Mas untuk mengatasi masalah kekurangan air bersih dengan melakukan penyelidikan geolistrik. Berdasarkan pemetaan geolistrik yang dilakukan di Kabupaten Gunung Mas pada daerah Tanjung Riu mempunyai potensi 3.27 l/dt, Petak Bahandang mempunyai potensi sebesar 0.605 l/dt, Tumbang Danau mempunyai potensi sebesar 1.175 l/dt, Kampuri mempunyai potensi sebesar 4.571 l/dt, Tewai Baru mempunyai potensi sebesar 5,821 l/dt, sedangkan Sepang Kota mempunyai potensi sebesar 4.661 l/dt.

Kata kunci: Kabupaten Gunung Mas, Air Bersih, Potensi Air Tanah, Geolistrik.

### 1. Latar Belakang

Kabupaten Gunung Mas Propinsi Kalimantan Tengah merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Kapuas berdasarkan Undang undang nomor 5 tahun 2002 terletak antara 0<sup>o</sup> 18" 00 Lintang Selatan sampai dengan 01<sup>o</sup> 40' 30" Lintang Selatan dan 113<sup>o</sup> 01' 00" Bujur Timur sampai dengan 114<sup>o</sup> 01' 00" Bujur Timur, memiliki luas wilayah 10.804 Km<sup>2</sup>.

Kabupaten Gunung Mas ini mempunyai topografi yang secara garis besar dapat dibagi dua bagian yaitu sebelah Utara yang merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian antara 100 sampai dengan 500 meter dari permukaan laut dengan puncaknya di pegunungan Muller dan pegunungan Schwanner dengan tertinggi mencapai 2.278 meter dari permukaan laut sedangkan bagian Selatan merupakan dataran rendah dan rawa serta dilewati empat sungai Manuhing dengan panjang 28.75 km, sungai Rungan dengan

panjang 86.25 km, sungai Kahayan dengan panjang 600 km dan sungai Miri.

Potensi tambang yang ada di Kabupaten Gunung Mas sangat besar namun masih belum dikelola secara tradisonal sehingga sangat merusak lingkungan karena menggunakan bahan yang berbahaya misalnya air raksa untuk memisahkan emas dengan tanah yang ada. Sehingga potensi air yang ada ada di Kabupaten Gunung Mas dengan dilewati empat sungai tersebut secara kuantitas melimpah namun secara kualitas sangat jelek karena warnanya coklat cenderung kemerahan akibat pirit dan kualitasnya jelek karena terkontaminasi material tambang sehingga menyebabkan kekurangan air baku, sehingga perlu dicarikan sumber air baku selain dari empat sungai tersebut. Penelitian tentang studi potensi air tanah untuk penanggulangan krisis air baku di Kabupaten Gunung Mas, berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan diatas maka ada beberapa permasalahan yang

dapat dirumuskan sebagai berikut ini yaitu diduga daerah di Kabupaten Gunung Mas mempunyai potensi air tanah yang dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi krisis air baku. Dan diduga metode geolistrik dapat dipergunakan untuk memprediksi lokasi aquifer sedangkan aquifer merupakan daerah yang mampu menyimpan air sehingga metode geolistrik dapat digunakan untuk mengetahui potensi air tanah.

Penelitian geolistrik ini hanya dilakukan pada Daerah Tanjung Riu, Petak Bahandang, Tumbang Danau, Kampuri, Tewai Baru sampai Sepang Kota seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Lokasi letak Geolistrik di Kabupaten Gunung Mas

## 2. Metode

Bumi diasumsikan mempunyai sifat homogen isotropis (terdiri dari satu lapis) sehingga hambatan jenis yang terukur adalah hambatan jenis yang sesungguhnya dan tidak tergantung pada spasi elektroda. Namun kenyataannya bumi terdiri atas lapisan-lapisan yang mempunyai hambatan jenis yang berbeda sehingga potensial yang terukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Harga hambatan jenis yang terukur bukan merupakan harga hambatan jenis untuk satu lapisan saja, kondisi ini terutama karena spasi elektroda yang lebar:

$$\rho_a = \frac{K \cdot \Delta V}{I} \quad (1)$$

Dalam hal ini,  $\rho_a$  adalah hambatan jenis semu (*Apparent Resistivity*) yang tergantung pada spasi elektroda. Harga resistivitas untuk berbagai jenis batuan dapat dilihat pada tabel 1, dan tabel 2.

**Tabel 1.** Nilai Resistivitas Batuan

Material	Resistivitas (ohm meter)
<b>Sedimentary Rock</b>	
Shale	10 - 10 <sup>3</sup>
Sandstone	1 - 10 <sup>9</sup>
Limestone	50 - 10 <sup>7</sup>
Dolomite	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>4</sup>
Lavas	10 <sup>2</sup> - 5.10 <sup>4</sup>
Tuffs	2.10 <sup>1</sup> - 2.10 <sup>2</sup>
<b>Unconsolidated Sediment</b>	
Sand	1 - 10 <sup>3</sup>
Clay	1 - 10 <sup>2</sup>
Marl	1 - 10 <sup>2</sup>
Groundwater	
Portable well water	0.1 - 10 <sup>3</sup>
Brackish water	0.2 - 1
Sea water	0.2
Supersaline brine	0.5 - 0.2

Sumber: Telford, dkk [1]

**Tabel 2.** Nilai Resistivitas Batuan

Jenis batuan	Resistivitas (ohm.meter)
Gambut dan lempung	8 - 50
Lempung pasir dan lapisan	40 - 250
Kerikil	40 - 100
Pasir dan kerikil jenuh	100 - 3000
Pasir dan kerikil kering	8 - 100
Batu lempung, napal dan serpih	100 - 4000
Batu pasir dan batu kapur (breksi)	

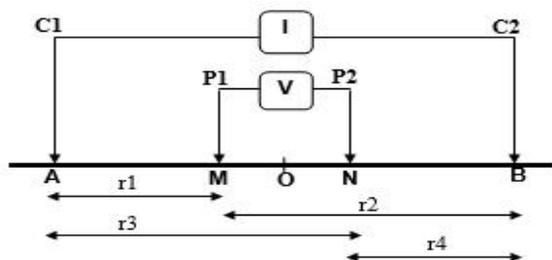
Sumber: Verhoef [2]

Menurut Robinson dalam Hendra[3], interpretasi dari pengukuran geolistrik resistivitas didasarkan pada anggapan-anggapan sebagai bahwa bawah permukaan tanah terdiri dari beberapa lapisan yang dibatasi oleh bidang batas horisontal serta terdapat kontras resistivitas antara bidang batas per lapisan tersebut; Lapisan bumi bersifat homogen isotropik dan mempunyai ketebalan tertentu, kecuali untuk lapisan terbawah mempunyai ketebalan yang tidak terjangkau; Batas antara dua lapisan merupakan bidang batas antara dua resistivitas yang berbeda dan di dalam bumi tidak ada sumber listrik lain selain listrik searah (DC) yang diinjeksikan di atas permukaan bumi. Menurut tatas dkk, salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui struktur hidrogeologi adalah dengan menggunakan geolistrik[4].

Pengambilan data primer dengan melakukan pengukuran geolistrik mempergunakan konfigurasi Schlumberger. Adapun langkah pengukuran geolistrik dengan mempergunakan konfigurasi Schlumberger dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Elektrode luar dipasang luar pada jarak tertentu (AB) untuk mengalirkan arus DC dengan frekuensi rendah ke dalam tanah (orde arus adalah 20 sampai 75 mili amper dengan tegangan yang ada 100 dan 600 V), sehingga diperoleh tegangan terukur yaitu keluaran dari elektrode dalam (MN).
- Setiap jarak perubahan posisi dari masing-masing harus dicatat sehingga besar hambatan semu pada setiap kedalaman titik sounding dapat diukur sesuai capaian kedalaman yang diinginkan.
- Semakin lebar arus jarak elektrode maka kebutuhan kedalaman yang diperkirakan semakin dalam. Sebagai gambaran untuk kedalaman 150 meter, maka diperlukan paling tidak panjang lintasan 100 meter sampai 150 m untuk masing-masing sisi. Sehingga total panjang lintasan adalah 200 sampai 300 m.

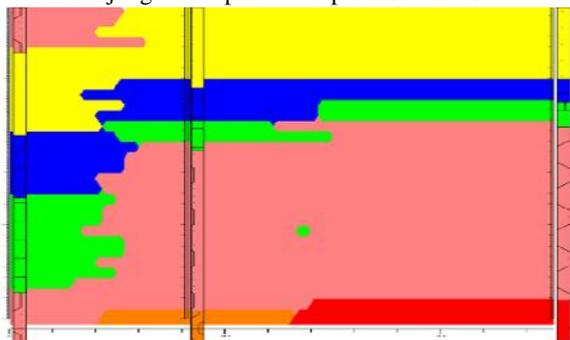
Untuk lebih jelasnya pemetaan geolistrik dengan konfigurasi Schlumberger dengan memakai 4 elektrode dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Konfigurasi elektrode konfigurasi Schlumberger

### 3. Hasil dan Pembahasan.

Hasil pengambilan data geolistrik yang dilakukan di daerah Tanjung Riu dapat dilihat pada Gambar 3.

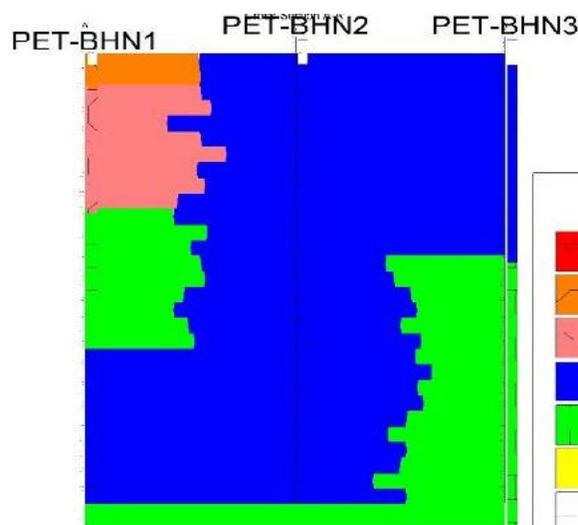


Gambar 3. Hasil Pengukuran Geolistrik di Daerah Tanjung Riu

Pembahasan hasil penyelidikan geolistrik seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 adalah bahwa pada Tanjung Riu 1 lapisan akuifer diidentifikasi pada 2 kedalaman, antara lain:

1. Kedalaman 22,79 sampai 62,40 meter; ketebalan lapisan 39,61 meter; nilai resistivitas batuan 108,82 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas kerikil dan lapisan kedap bagian bawah lempung; transmisivitas 0,00550 m<sup>2</sup>/det dan debit potensial 2,635 l/det.
2. Kedalaman 92,24 sampai 137,57 meter; ketebalan lapisan 45,33 meter; nilai resistivitas batuan 33,81 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas kerikil dan lapisan kedap bagian bawah kerikil; transmisivitas 0,00131 m<sup>2</sup>/det dan debit potensial 0,628 l/det.

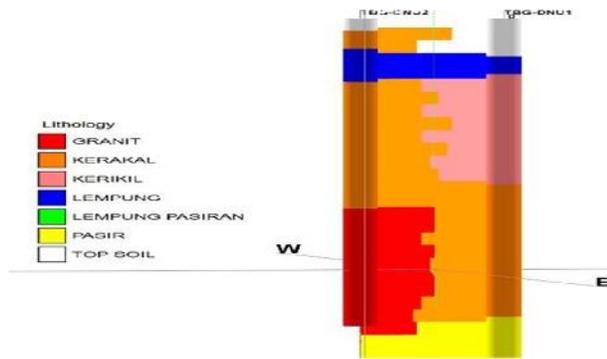
Total debit potensial yang dimiliki oleh titik Tanjung Riu 1 sebesar 3,27 l/det. Hasil pengukuran geolistrik yang dilakukan di Daerah Petak Bahandang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengukuran Geolistrik di Daerah Petak Bahandang

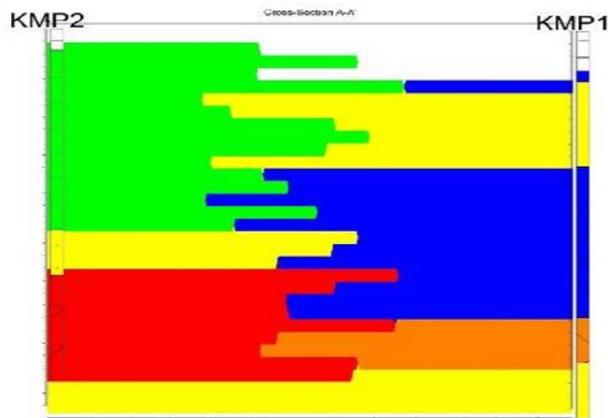
Pembahasan hasil penyelidikan geolistrik di Daerah Petak Bahandang adalah sebagai berikut: lapisan akuifer diidentifikasi pada kedalaman 51,89 sampai 95,58 meter; ketebalan lapisan 43,69m; nilai resistivitas batuan 41,33–50,37 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas kerikil dan lapisan kedap bagian bawah lempung; transmisivitas 0,00126 m<sup>2</sup>/det dan debit potensial 0,605 l/det.

Hasil pengukuran geolistrik di daerah Tumbang Danau dapat dilihat pada Gambar 5. Pembahasan hasil interpretasi pengukuran geolistrik di Daerah Tumbang Danau adalah lapisan akuifer diidentifikasi pada kedalaman 116,39 sampai 173,52meter; ketebalan lapisan 57,13meter; nilai resistivitas batuan 85,85– 103,49 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas kerakal dan lapisan kedap bagian bawah granit; transmisivitas 0,00245m<sup>2</sup>/det dan debit potensial 1,175 l/det.



**Gambar 5.** Hasil interpretasi geolistrik Daerah Tumbang Danau

Hasil pengukuran geolistrik daerah Kampuri dapat dilihat pada Gambar 6.

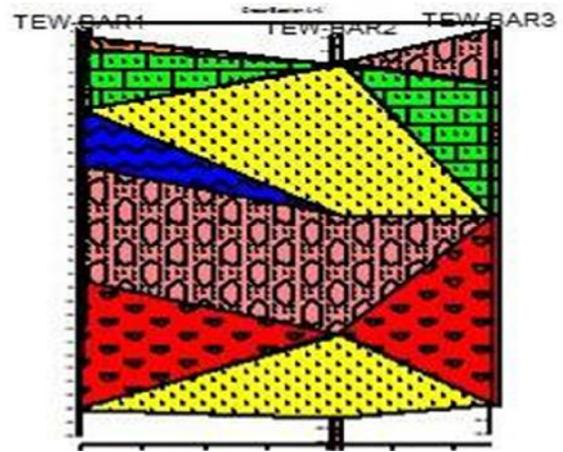


**Gambar 6.** Hasil Interpretasi geolistrik daerah Kampuri

Pembahasan hasil interpretasi pengukuran geolistrik di daerah Kampuri adalah sebagai berikut lapisan akuifer diidentifikasi pada 2 kedalaman, antara lain:

1. Kedalaman 20,15 sampai 53,89 meter; ketebalan lapisan 3,74 meter; nilai resistivitas batuan 196,54 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas lempung dan lapisan kedap bagian bawah lempung; transmisivitas  $0,00469 \text{ m}^2/\text{det}$  dan debit potensial 2,245 l/det.
2. Kedalaman 131,96 sampai 166,94 meter; ketebalan lapisan 34,98 meter; nilai resistivitas batuan 82,55 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas batuan kerakal dan lapisan kedap bagian bawah batuan granit; transmisivitas  $0,00486 \text{ m}^2/\text{det}$  dan debit potensial 2,327 l/det.

Total debit potensial yang dimiliki oleh titik Kampuri 1 sebesar 4,57 L/det. Hasil interpretasi pengukuran geolistrik di daerah Tewai Baru dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Hasil Interpretasi Pengukuran Geolistrik di Tewai Baru

Pembahasan hasil interpretasi geolistrik di daerah Tewai Baru adalah sebagai berikut lapisan akuifer diidentifikasi pada 2 kedalaman, antara lain:

1. Kedalaman 9,41 sampai 65,38 meter; ketebalan lapisan 55,97 meter; nilai resistivitas batuan 92,95 m; tipe akuifer dangkal dengan lapisan dangkal bagian atas top soil dan lapisan kedap bagian bawah kerikil; transmisivitas  $0,00777 \text{ m}^2/\text{det}$  dan debit potensial 3,722 l/det.
2. Kedalaman 110,30 sampai 141,93 meter; ketebalan lapisan 31,63 meter; nilai resistivitas batuan 90,6 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas kerikil dan lapisan kedap bagian bawah kerikil; transmisivitas  $0,00439 \text{ m}^2/\text{det}$  dan debit potensial 2,105 l/det.

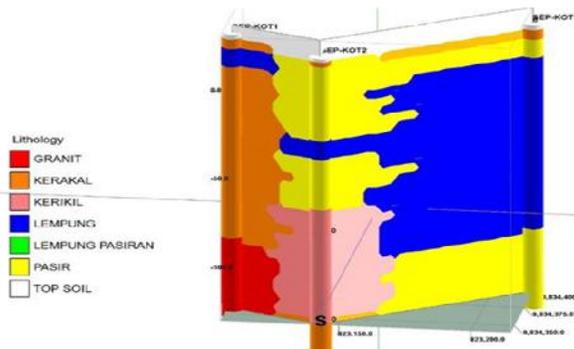
Total debit potensial yang dimiliki oleh titik Tewai Baru 2 sebesar 5,82 l/det.

Hasil interpretasi pengukuran geolistrik di daerah Sepang Kota dapat dilihat pada Gambar 8. Pembahasan hasil penyelidikan geolistrik di daerah sepangkota seperti terlihat pada Gambar 8 adalah pada Sepang Kota lapisan akuifer diidentifikasi pada 2 kedalaman, antara lain:

1. Kedalaman 4,47 sampai 46,19 meter; ketebalan lapisan 41,72 meter; nilai resistivitas batuan 185,49 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas batuan kerakal dan lapisan kedap bagian bawah lempung; transmisivitas  $0,00579 \text{ m}^2/\text{det}$  dan debit potensial 2,775 l/det.
2. Kedalaman 56,79 sampai 85,11 meter; ketebalan lapisan 28,32 meter; nilai resistivitas batuan 106,97 m; tipe akuifer tertekan dengan lapisan kedap bagian atas lempung dan lapisan kedap bagian bawah batuan kerakal;

transmisivitas  $0.00393 \text{ m}^2/\text{det}$  dan debit potensial  $1,885 \text{ l/det}$ .

Total debit potensial yang dimiliki oleh titik Sepang Kota sebesar  $4,66 \text{ l/det}$ .



**Gambar 8.** Hasil Interpretasi Pengukuran Geolistrik Daerah

#### 4. Simpulan.

Berdasarkan hasil pemetaan geolistrik, potensi air tanah yang ada adalah sebagai berikut:

1. Daerah Tanjung Riu mempunyai dua akuifer pada kedalaman antara  $22,79 \text{ m}$  sampai dengan  $62,40 \text{ m}$  dan antara kedalaman  $92,24 \text{ m}$  sampai dengan  $137,57 \text{ m}$  serta mempunyai potensi debit sebesar  $3,27 \text{ l/dt}$ .
2. Daerah Petak Bahandang mempunyai lapisan akuifer pada kedalaman  $51,89 \text{ m}$  sampai dengan  $95,58 \text{ m}$  serta mempunyai potensi air tanah sebesar  $0,605 \text{ l/dt}$ .
3. Daerah Tumbang Danau mempunyai aquifer pada kedalaman  $116,39 \text{ m}$  sampai dengan kedalaman  $173,52 \text{ m}$  serta mempunyai potensi air tanah sebesar  $1,175 \text{ l/dt}$ .
4. Daerah Kampuri mempunyai dua aquifer pada kedalaman antara  $20,15 \text{ m}$  sampai  $53,89 \text{ m}$  dan kedalaman antara  $131,96 \text{ m}$  sampai dengan  $166,94 \text{ m}$  serta mempunyai potensi air tanah sebesar  $4,57 \text{ l/dt}$ .
5. Daerah Tewe Baru mempunyai dua aquifer pada kedalaman  $9,41 \text{ m}$  sampai dengan  $65,38 \text{ m}$  dan pada kedalaman  $110,3 \text{ m}$  sampai dengan kedalaman  $141,93 \text{ m}$  serta mempunyai potensi air tanah sebesar  $5,82 \text{ l/dt}$ .
6. Daerah Sepang Kota mempunyai dua aquifer pada kedalaman Antara  $4,47 \text{ m}$  sampai dengan  $46,19 \text{ m}$  dan pada kedalaman  $56,79$  sampai dengan kedalaman  $85,11 \text{ m}$  serta mempunyai potensi air tanah sebesar  $4,66 \text{ l/dt}$ .

Hasil penelitian diatas dapat dijadikan sebagai potensi air alternatif untuk sebagai alternatif sumber air di Kabupaten Gunung Mas.

#### Daftar Pustaka

- [1] W. M. Telford, L. P. Geldart, and R. E. Sheriff, *Applied Geophysics*. Cambridge University Press, 1990.
- [2] P. N. Verhoef, *Geologi untuk Teknik Sipil*. Jakarta: Erlangga.
- [3] H. Wahyudi, "Studi Potensi Air Tanah untuk Penanggulangan Bencana Asap di Kabupaten Kapuas," *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 14, no. 1, pp. 17–30, Feb. 2016.
- [4] T. Tatas, M. A. M, S. K. Aziz, and A. Widodo, "Identifikasi Awal Model Akuifer pada Mata Air Umbulan dengan Menggunakan Geolistrik Konfigurasi Schlumberger," *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 12, no. 1, p. 35, Feb. 2014.

