

IDENTIFIKASI AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DI KECAMATAN POMALAA KABUPATEN KOLAKA PROPINSI SULAWESI TENGGARA

***Sudarwin kamur¹, Ahmad Iskandar²**

¹² Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Sembilanbelas November Kolaka.

*Email: sudarwin_kamur@gmail.com

ABSTRACT

This research is motivated by development and population growth continues to increase from day to day. The impact of population growth is the increase in residential land. The increase in residential land is sometimes not accompanied by the provision of clean water by PDAM, so that people use dug wells or drilled wells. In the Kolaka area, especially the Kolaka District area, which is the research location, it is also a location that is difficult to find fresh water, so the geoelectric method plays a very important role in efforts to determine which locations contain fresh water. This research uses resistivity geoelectric method with Wenner and Schlumberger configuration. Processing data using Res2Dinv to map 2D isoresistivity. The well depth data was processed using Microsoft Excel, Surfer 10.2 application and ArcGIS to create a groundwater network map. The measurement trajectory uses a space of 7 meters, 20 meters and 40 meters. The results of the study obtained different resistivity values for each rock. The resistivity variation obtained starts from 0.453 – 13,988 m. Groundwater resistivity values are in the range of resistivity values of 0.453 – 33.3 m. The lithology of the aquifers in the study area is alluvial and sandstone. In the research location, groundwater is generally found at a depth of more than 5 meters.

Keywords: Groundwater, Resistivity, Isoresistivity 2D, Wenner–Schlumberger

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pembangunan dan pertumbuhan penduduk terus meningkat dari hari kehari. Dampak pertumbuhan jumlah penduduk adalah bertambahnya lahan permukiman. Bertambahnya lahan permukiman terkadang tidak dibarengi dengan penyediaan air bersih oleh PDAM, sehingga masyarakat memanfaatkan sumur gali ataupun sumur bor. Di wilayah Kolaka khususnya daerah Kecamatan Kolaka yang merupakan lokasi penelitian juga merupakan lokasi yang sulit akan air tawar, sehingga metode geolistrik sangat berperan dalam upaya menentukan lokasi - lokasi mana yang mengandung air tawar. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi Wenner dan Schlumberger. Mengolah data menggunakan Res2Dinv untuk memetakan isoresistivity 2D. Data kedalaman sumur di olah menggunakan Microsoft Excel, aplikasi surfer 10,2 dan ArcGIS untuk membuat peta jaring air tanah. Lintasan pengukuran menggunakan spasi 7 meter, 20 meter dan 40 meter. Hasil penelitian di peroleh nilai resistivitas yang berbeda-beda untuk setiap batuan. Variasi resistivitas yang diperoleh dimulai dari 0,453 – 13.988 Ωm . Nilai resistivitas air tanah berada pada rentang nilai resistivitas 0,453 – 33,3 Ωm . Litologi penyusun akuifer di daerah penelitian berupa alluvial dan batupasir. Pada lokasi penelitian umumnya air tanah di temukan pada kedalaman lebih dari 5 meter.

Kata Kunci: air tanah, Resistivitas, Isoresistivitas 2D, Wenner–Schlumberger

PENDAHULUAN

Kolaka merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Sulawesi Tenggara yang mengalami perkembangan. Pembangunan dan pertumbuhan penduduk terus meningkat dari hari kehari. Dampak pertumbuhan jumlah penduduk adalah bertambahnya lahan permukiman (Purwantara 2015). Bertambahnya lahan permukiman terkadang tidak dibarengi dengan penyediaan air bersih oleh PDAM, sehingga masyarakat memanfaatkan air tanah. Airtanah merupakan salah satu sumber daya air yang sangat penting dalam mencukupi kebutuhan manusia, baik untuk kebutuhan domestik maupun industri. Pemanfaatan air tanah harus memenuhi syarat kualitas baku mutu air tanah permukaan. Jika dibandingkan dengan sumber air bersih lainnya, maka airtanah mempunyai nilai ekonomis yang lebih tinggi karena biaya produksi yang rendah dan kualitas lebih baik (Pangestu and Waspodo 2019). Air tanah masih sangat penting di Kabupaten Kolaka terutama Kecamatan Pomalaa. Pemenuhan kebutuhan air baku, irigasi dan industri di Kecamatan Pomalaa tidak cukup jika hanya mengandalkan air dari PDAM, maka perlu dilakukan pendugaan potensi air tanah dan pemetaan potensi air tanah yang dapat memberikan gambaran tentang kondisi air tanah di wilayah Pomalaa. Penyebaran lapisan batuan pembawa air tanah dapat diketahui dengan melakukan pengukuran menggunakan geolistrik (Usman et al. 2017).

Metode geolistrik telah banyak digunakan untuk menyelidiki lapisan akuifer, baik yang dilakukan secara sounding maupun mapping. Identifikasi keberadaan air tanah pada penelitian ini berdasarkan sebaran nilai resistivitas. Metode ini dipilih karena air tanah umumnya bersifat konduktif dan mempunyai nilai resistivitas yang lebih kecil. Sedangkan penggunaan konfigurasi Schlumberger diharapkan mampu mengidentifikasi sebaran resistivitas secara sounding, sehingga dapat menduga keberadaan akuifer air tanah (Muhardi, Perdhana, and Nasharuddin 2020). Nilai resistivitas batuan/material tidak selalu sama. Nilai resistivitas masing - masing tiap batuan yang sama belum tentu memiliki nilai resistivitas yang sama, dan sebaliknya nilai resistivitas yang sama dapat dimiliki oleh batuan yang berbeda, hal ini bisa dipengaruhi oleh keterdapatannya air pada batuan tersebut (Alfaiz and Hutahaean 2015). Penelitian ini menggunakan metode konfigurasi Wenner dan Schlumberger agar dapat memperlihatkan bagian permukaan bumi secara vertikal.

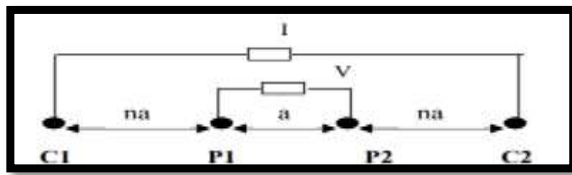
METODE

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Pomalaa (**Gambar 2**) dengan tiga tahapan komprehensif yang meliputi tahap persiapan, pengambilan data dilapangan, dan pengolahan data. Tahap pertama meliputi persiapan perlengkapan geolistrik yang terdiri dari kabel, elektroda, palu, gps, roll meter, aki 12 volt serta laptop. Tahap kedua terdiri atas pengambilan data geolistrik di kecamatan Pomalaa menggunakan konfigurasi Wenner dan Schlumberger. Metode Wenner-Schlumberger adalah metode dengan sistem aturan spasi yang konstan dengan catatan faktor pengali 'n' adalah perbandingan jarak antara elektroda C1-P1 atau (C2-P2) dengan P1-P2. Variasi n digunakan untuk mendapatkan berbagai kedalaman tertentu, semakin besar n maka kedalaman yang diperoleh juga semakin besar. Tingkat sensitivitas jangkauan pada konfigurasi dipole-dipole dipengaruhi oleh besarnya a dan variasi n (Kamur 2020). Pengolahan data dilakukan dengan cara mengolah hasil pengukuran di lapangan sehingga didapatkan nilai resistivitas semu. Resistivitas memiliki pengertian yang berbeda dengan resistansi (hambatan), dimana resistansi tidak hanya bergantung pada bahan tetapi juga bergantung pada faktor geometri atau bentuk bahan (Yuristina 2018).

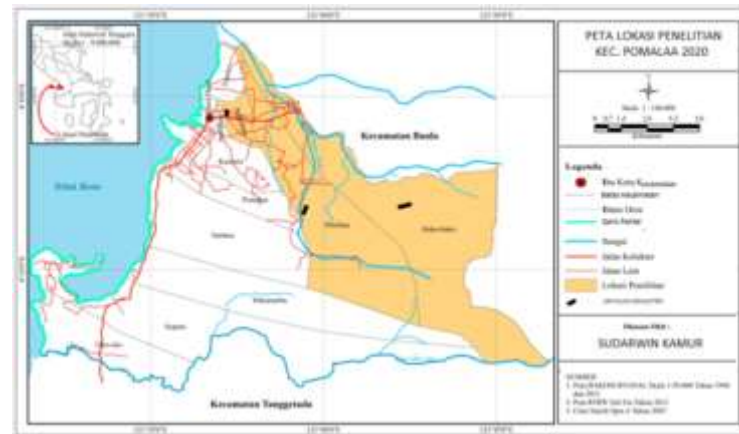
$$\rho = k \frac{V}{I} \text{ (Okviyani et al. 2020)}$$

k adalah faktor geometrik yang tergantung pada jenis konfigurasi yang digunakan. Faktor geometri pada konfigurasi *Wenner-Schlumberger* menggunakan persamaan :

$k = \pi n (n+1) a$ (Fajriyanti and Ansosry 2018)

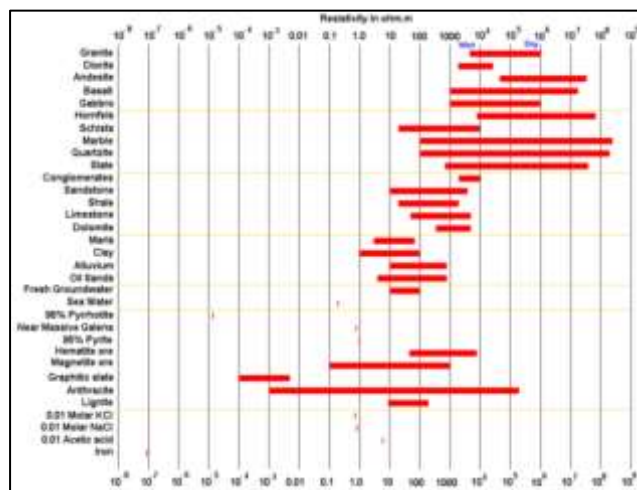


Gambar 1. Pengaturan elektroda konfigurasi Wenner-Schlumberger (Kanata and Zubaidah 2008).



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Tahap ketiga yaitu pengolahan data geolistrik, dimana data yang didapat di lokasi penelitian diolah menggunakan software Res2DinV, hasil dari pengolahan data menggunakan Res2DinV selanjutnya diinterpretasi sesuai nilai yang terdapat pada gambar tahanan jenis beberapa batuan, mineral dan air dalam bumi (**gambar 3**).



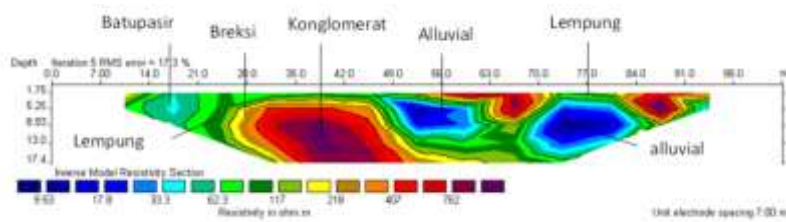
Gambar 3. Tahanan jenis beberapa batuan, Mineral dan Air dalam Bumi menurut Loke (di modifikasi dari Kamur 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan data kondisi geologi, muka air tanah serta hasil pengukuran geolistrik yang telah dilakukan pada 3 lintasan geolistrik (**gambar 6**), maka dapat diperkirakan sistem air tanah yang ada di lokasi penelitian. Secara umum sistem air tanah yang ada di lokasi penelitian merupakan sistem air tanah sedang.

1. Lintasan A

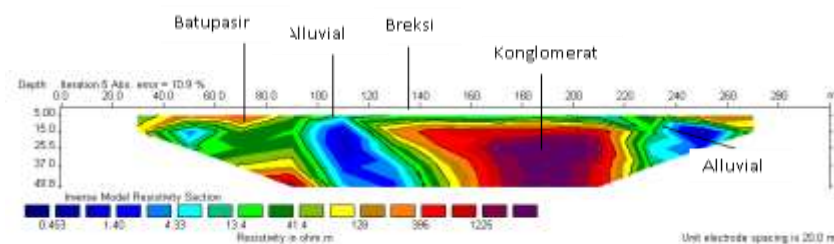


Gambar 4. Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan A

Berdasarkan hasil inversi, interpretasi data resistivity adalah sebagai berikut :

1. Lapisan dengan tahanan jenis 9,53–62,3 Ωm pada meteran 14-21 dengan kedalaman 1,75–8,9 meter, kemudian pada meteran 48-62 dengan kedalaman 1,75-12 meter, dan pada meteran 69-84 dengan kedalaman 5-17 meter merupakan lapisan alluvial dan batupasir dimana pada lapisan ini diduga mengandung air tawar.
2. Lapisan dengan tahanan jenis 62,3–117 Ωm , merupakan lapisan lempung.
3. Lapisan dengan tahanan jenis 117-407 Ωm , merupakan lapisan breksi.
4. Lapisan dengan tahanan jenis 407-762 Ωm , merupakan lapisan konglomerat.

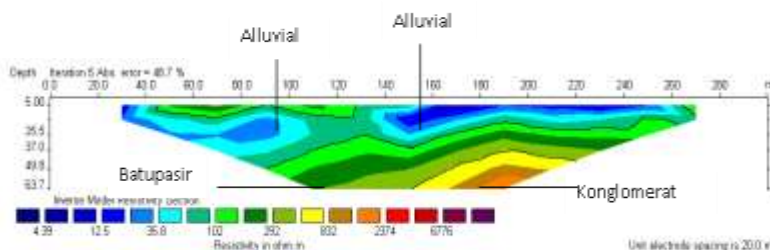
2. Lintasan B



Gambar 5. Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan B

Berdasarkan hasil inversi, interpretasi data resistivity adalah sebagai berikut :

1. Lapisan dengan tahanan jenis 0,453-13,4 Ωm merupakan lapisan alluvial dan lempung.
 2. Lapisan dengan tahanan jenis 13,4-41,4 Ωm , merupakan lapisan batupasir.
 3. Lapisan dengan tahanan jenis 128-396 Ωm , merupakan lapisan breksi.
 4. Lapisan dengan tahanan jenis 396-1225 Ωm , merupakan lapisan konglomerat.
3. Lintasan C



Gambar 6. Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan C

Berdasarkan hasil inversi, interpretasi data resistivity adalah sebagai berikut :

1. Lapisan dengan tahanan jenis 4,39-102 Ωm pada meteran 30-260 dengan kedalaman 5-49,8 meter, merupakan lapisan alluvial dimana pada lapisan ini diduga mengandung air tawar.
2. Lapisan dengan tahanan jenis 102-292 Ωm , merupakan lapisan batupasir.

3. Lapisan dengan tahanan jenis 832-6776 Ωm , merupakan lapisan konglomerat.



Gambar 7. Peta lintasan geolistrik (A,B dan C)

Pembahasan

Hasil pengolahan data memperlihatkan nilai resistivitas yang bervariasi di daerah penelitian berdasarkan penampang yang di peroleh. Variasi resistivitas yang diperoleh dimulai dari 0,453 – 6776 Ωm , yang memperlihatkan adanya perbedaan resistivitas pada setiap lintasan. Adapun jenis-jenis lapisan pada semua lintasan yaitu, lapisan alluvial, lapisan lempung, lapisan batupasir, lapisan breksi dan lapisan konglomerat. Lapisan yang terdapat air yaitu lapisan alluvial dan lapisan batupasir (Naryanto 2018). Lapisan alluvial adalah material endapan, yang terdiri dari lumpur dan pasir yang berasal dari proses erosi dan mengalami pengangkutan oleh aliran permukaan kemudian diendapkan di dataran rendah, sekitar muara sungai, rawa-rawa, lembah-lembah, maupun di kanan kiri aliran sungai besar. Lapisan alluvial dapat menyimpan dan meloloskan air dan di sebut sebagai akuifer. Pada lintasan A lapisan alluvial meteran 49-60 dan 70-80 pada kedalaman 2-9 meter. Lintasan B lapisan alluvial meteran 90-140 dengan kedalaman 5-49,8 meter. Lintasan C lapisan alluvial meteran 30-260 m dengan kedalaman 5-49,8 meter. Lapisan batupasir adalah batuan endapan yang terbentuk oleh penggabungan lapisan-lapisan pasir zaman lampau. Lapisan batupasir ini dapat meloloskan air dan dapat menyimpan air tanah (Takaeb and Sutaji 2018). Lintasan A lapisan batupasir berada pada kedalaman 1,75-8,93 meter. Lintasan B lapisan batupasir meteran 20-80 dengan kedalaman 5-15 meter. Pada Lintasan C tidak di temukan batupasir. Lapisan konglomerat memiliki porositas yang kecil karena kristalnya yang saling interlocking, jadi tidak dapat menyimpan dan meloloskan air tanah. Pada lintasan A lapisan konglomerat meteran 28-49, 56-70 dan 84-91 dengan kedalaman 1,75-17,4. Lintasan B lapisan konglomerat meteran 140-220 dengan kedalaman 10-49,8 meter. Lintasan C lapisan konglomerat meteran 150-220 dengan kedalaman 37-63,7 meter

Dengan melihat gambaran perlapisan bawah permukaan yang terdapat pada lokasi penelitian dapat dikatakan bahwa lokasi ini berpotensi sebagai akuifer. Keberadaan lapisan yang ada pada lokasi penelitian yang bisa memperoleh air langsung dari air hujan yang berinfiltrasi ke dalam lapisan ini,

menjadi satu-satunya pertimbangan dalam menentukan pekerjaan pengeboran dalam menentukan pekerjaan pengeboran hanya kalau lapisannya cukup tebal. Penempatan sumur bor yang prospektif pada daerah Pomalaa khususnya Desa Huko-huko, desa Pesohua dan Kelurahan Pelambua yang terletak pada titik koordinat lintasan A $121^{\circ}39'14.1''$ - $121^{\circ}39'14.6''$ BT, $4^{\circ}10'19.6''$ - $4^{\circ}10'22.9''$ LS dengan tebal akuifer air tanah 16 meter. Lintasan B $121^{\circ}38'58.6''$ - $121^{\circ}38'58.8''$ BT, $4^{\circ}10'18''$ - $4^{\circ}10'23''$ LS tebal akuifer dari 5-49,8 meter. Lintasan C $121^{\circ}38'59''$ - $121^{\circ}39'14.2''$ BT, $4^{\circ}10'24.8''$ - $4^{\circ}10'20.8''$ LS tebal akuifer 5-37 meter.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas diperoleh hasil semua lintasan pengukuran, baik untuk lintasan A, B dan C berpotensi terdapat air tanah yang bisa dijadikan sebagai sumur bor produksi untuk memenuhi kebutuhan air di Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka. lintasan A $121^{\circ}39'14.1''$ - $121^{\circ}39'14.6''$ BT, $4^{\circ}10'19.6''$ - $4^{\circ}10'22.9''$ LS dengan tebal akuifer air tanah 16 meter. Lintasan B $121^{\circ}38'58.6''$ - $121^{\circ}38'58.8''$ BT, $4^{\circ}10'18''$ - $4^{\circ}10'23''$ LS tebal akuifer dari 5-49,8 meter. Lintasan C $121^{\circ}38'59''$ - $121^{\circ}39'14.2''$ BT, $4^{\circ}10'24.8''$ - $4^{\circ}10'20.8''$ LS tebal akuifer 5-37 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaiz, Abdul Aziz, and Juniar Hutahaean. 2015. "Analisis Intrusi Air Laut Dengan Menggunakan Metode Geolistrik 2d Dipole Dipole Di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan." *Bioilmi Edisi Agustus* 1(1): 72–82.
- Elvira, Ade Irma. 2020. "Menjaga Kualitas Air Tanah Di Perkotaan." *'ADALAH buletin hukum dan keadilan* 4(4): 9–14.
- Fajriyantil, Yuyu, and Ansosry. 2018. "Identifikasi Sungai Bawah Tanah Berdasarkan Nilai Resistivitas Batuan Pada Danau Karst Tarusan Kamang." *Bina Tambang* 4(1): 212–22.
- Febriani, Yeza. 2019. "Deteksi Lapisan Air Tanah Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Desa Tambusai Timur Rokan Hulu Riau." *Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pasir Pengaraian* 2(1): 27–30.
- Juandi. 2008. "Analisis Air Bawah Tanah Dengan Metode Geolistrik." *Ilmu lingkungan Journal of Enviromental Science* 2(2): 48–54.
- Kamur, Sudarwin. 2020. "Identifikasi Bidang Gelincir Zona Rawan Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Di Ruas Jalan Toraja-Mamasa." *Majalah Geografi Indonesia* vol 34 (2) 2020 : 101–7.
- Kanata, Bulkis, and Teti Zubaidah. 2008. "Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner." *Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram* 7(2): 84–91.
- Mardiah, Guskarnali, and Janiar Pitulima. 2015. "Pemetaan Pola Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Untuk Membantu Masyarakat Mencari Aquifer Air Tanah Di Desa Jada Bahrain Kecamatan Merawang." *Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, UBB* 2: 29–34.
- Muhardi, Muhardi, Radhitya Perdhana, and Nasharuddin Nasharuddin. 2020. "Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus: Desa Clapar Kabupaten Banjarnegara)." *Prisma Fisika* 7(3): 331.
- Naryanto, Heru Sri. 2018. "Potensi Air Tanah Di Daerah Cikarang Dan Sekitarnya, Kabupaten Bekasi Berdasarkan Analisis Pengukuran Geolistrik." *Jurnal Air Indonesia* 4(1).
- Okviyani, Nur, Andi Sebrahim, A Al'Faizah Ma'rief, and Enni Tri Mahyuni. 2020. "Identifikasi Air Tanah Kawasan Cagar Purbakala Leang-Leang Kabupaten Maros Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger." *Jurnal Geoelebes* 4(2): 150–54.
- Paembonan et al. 2021. "Groundwater Investigation Based on the Resistivity Value in Jatisari Village, South Lampung." *Jurnal Geofisika Eksplorasi* 07(02): 100–110.
- Pangestu, Pangestu, and Roh Santoso Budi Waspodo. 2019. "Prediksi Potensi Cadangan Air Tanah Menggunakan Persamaan Darcy Di Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* 4(1): 59–68.
- Parhusip, Mando, and Riad Syech. 2013. "Menentukan Akuifer Lapisan Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Perumahan Griyo Puspito Dan Bumi Tampan Lestari."

FMIPA Universitas Riau: 1–8.

- Prayogo, Teguh. 2016. “Kajian Kondisi Air Tanah Dangkal Daerah Wonomarto Kabupaten Lampung Utara.” *Jurnal Teknologi Lingkungan* 15(2): 107.
- Purwantara, Suhadi. 2015. “Dampak Pengembangan Pemukiman Terhadap Air Tanah Di Wilayah Yogyakarta Dan Sekitarnya.” *Geoedukasi* IV: 31–40.
- Takaeb, Yohanes, and Hadi Imam Sutaji. 2018. “Geomagnetik Pada Daerah Terakumulasinya Air Tanah Selatan.” *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya* 3(2): 2–7.
- Theon, D, K A C Adelia, and ... 2021. “Pemetaan Akuifer Di Kelurahan Bakunase Kecamatan Kota Raja Kota Kupang Dengan Metode Geolistrik Resistivitas.” ... : *Magnetic: Research Journal of Physics and It's Application* 1(1): 6–12.
- Usman, Baso, Rahma Hi Manrulu, Aryadi Nurfalaq, and Emi Rohayu. 2017. “Identifikasi Akuifer Air Tanah Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi *Schlumberger*.” *Jurnal Fisika FLUX* 14(2): 65.
- Yuristina Patria, Supriyadi, Khumaendi. 2018. “Pendugaan Persebaran Air Bawah Permukaan Metode Geolistrik Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* Di Desa Tanggungarjo Kabupaten Grobogan.” *Unnes Physics Journal* 6(1): 50–53.