



Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah Dangkal Kelurahan Binturu Kota Palopo Berdasarkan Parameter Fisika

Aryadi Nurfalaq^{1*)}, Muhammad Adam²⁾, Andi Jumardi³⁾, Iriansa³⁾

¹⁾ Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar, Indonesia

³⁾ Program Studi Informatika Fakultas Teknik Komputer Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email korespodensi : aryadinurfalaq@yahoo.co.id

ABSTRACT– This study aims to determine the depth of the shallow groundwater table with certainty by directly measuring the residents' wells, knowing the quality of groundwater with physical parameters such as color, turbidity, taste, odor and the presence or absence of sediment (dissolved solids), especially in the residents' wells used for irrigation. consumption of drinking water. The data acquisition process in this study was divided into two stages, namely measuring the depth of the well and measuring the water quality. Acquisition of well depth and water level data using measuring tape and well coordinates using the Global Positioning System (GPS). Physical parameters such as taste, smell, turbidity, total dissolved solids, pH, and water salinity were measured using a portable water quality meter. Data analysis qualitatively and quantitatively. Qualitative analysis observes groundwater quality based on physical parameters such as smell and taste. For quantitative analysis, measuring and plotting coordinates, elevation, and groundwater depth, TDS, salinity and pH were carried out. The results of the data are followed by making a groundwater table map using the ArcGIS application. The average depth of the groundwater table in Binturu Village is 0.684 m where the position of the shallowest groundwater table is at a depth of 0.1 m while the deepest groundwater table is at a depth of 1.67 m. Based on the physical parameters of TDS, salinity, temperature, pH and taste, groundwater quality in Binturu Village is suitable for consumption. Meanwhile, based on the odor parameter, 40% of the well water in the Binturu Subdistrict is unfit (smells). The use of well water can only be used for MCK purposes.

ABSTRAK–Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kedalaman muka air tanah dangkal secara pasti dengan mengukur langsung sumur warga, mengetahui kualitas air tanah dengan parameter fisika seperti warna, kekeruhan, rasa, bau dan ada tidaknya endapan (zat padatan yang terlarut) terutama di sumur warga yang digunakan untuk konsumsi air minum. Proses akuisisi data dalam penelitian ini dibagi kedalam dua tahapan yaitu pengukuran kedalaman sumur dan pengukuran kualitas air. Akuisisi data kedalaman sumur dan tinggi muka air sumur menggunakan pita ukur dan koordinat sumur menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Parameter Fisika seperti, rasa, bau, kekeruhan, total padatan terlarut, ph, dan salinitas air diukur menggunakan alat pengukur kualitas air portabel. Data analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kualitatif mengamati kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika seperti bau dan rasa. Untuk analisis kuantitatif dilakukan mengukur dan memplot koordinat, elevasi, dan kedalaman air tanah, TDS, salinitas dan pH. Hasil dari data dilanjutkan dengan pembuatan peta muka air tanah menggunakan aplikasi ArcGIS. Kedalaman muka air tanah di Kelurahan Binturu rata-rata sebesar 0,684 m dimana posisi muka air tanah paling dangkal berada pada kedalaman 0,1 m sedangkan muka air tanah paling dalam terdapat pada kedalaman 1,67 m. Kualitas air tanah di Kelurahan Binturu berdasarkan parameter fisika TDS, salinitas, suhu, pH dan rasa adalah layak untuk di konsumsi. Sedangkan berdasarkan parameter baunya, 40% air sumur di Kelurahan Binturu tidak layak (berbau). Penggunaan air sumur hanya dapat digunakan untuk keperluan MCK.

Kata Kunci : kualitas air; muka air; TDS; salinitas

PENDAHULUAN

Air tanah merupakan sumber utama cadangan air tawar yang bekerja dalam siklus hidrostatik. Air tanah terdapat dalam batuan yang berada di bawah permukaan tanah meliputi keterdapatannya, penyebaran dan pergerakan air tanah terkait kondisi geologi suatu daerah. Formasi batuan yang mengandung air bertindak sebagai penyalur atau reservoir. Air tanah disediakan untuk konsumsi manusia, pertanian, industri dan banyak ekosistem yang bergantung pada air tanah, terutama selama musim kemarau (kering). Pemanfaatan air tanah untuk konsumsi manusia dan pengairan pada dekade terakhir ini berdampak pada penurunan air tanah di sebagian besar dunia (Permana, 2019). Aset air tanah menjadi hal penting bagi manusia terutama kondisi saat ini yang diperparah oleh adanya polusi, urbanisasi, dan industrialisasi (Raju, Shukla, & Ram, 2011).

Air tanah yang bergerak di dalam ruang antar butir tanah yang meresap dan bergabung membentuk lapisan tanah disebut akuifer. Tipe akuifer dibagi menjadi dua yakni akuifer tidak tertekan dan menggantung (kasus khusus untuk akuifer tidak tertekan) (Todd, 1980). Akuifer dibagi menjadi akuifer bebas (*unconfined aquifer*), akuifer tertekan (*confined aquifer*), dan akuifer semi tertekan (*leaky aquifer*) (Kodoatie, 2012). Kualitas air tanah yang layak untuk dikonsumsi menjadi air minum harus melakukan pengujian parameter fisika, kimia, mikro biologi dan aktivasi radio aktivitasi Kementerian Kesehatan (KEMENKES RI, 1990).

Berdasarkan peta geologi regional, Kelurahan Binturu yang berada di wilayah pesisir Kota Palopo terdiri dari endapan alluvial. Endapan alluvial ini, terdiri dari pasir, lempung dan kerikil (Djuri, Sudjatmiko, Bachri, & Sukido, 1998). Material seperti ini merupakan media yang sangat baik sebagai tempat tersimpannya air tanah. Dari hasil pengukuran geolistrik, salah satu daerah yang memiliki potensi air tanah di Kota Palopo adalah Wara Selatan (Nurfalaq, Putri, &

Manrulu, 2020). Kualitas fisik dan kimia sampel air sumur pada lokasi A yaitu warna air keruh, suhu 26°C, pH sebesar 7,6 dan salinitas 1.5 ‰. Sedangkan untuk sampel pada lokasi B menunjukkan bahwa warna air bening, suhu 26°C, pH sebesar 7,4 dan salinitas 0.5 ‰ (Hasrianti & Nurasia, 2016).

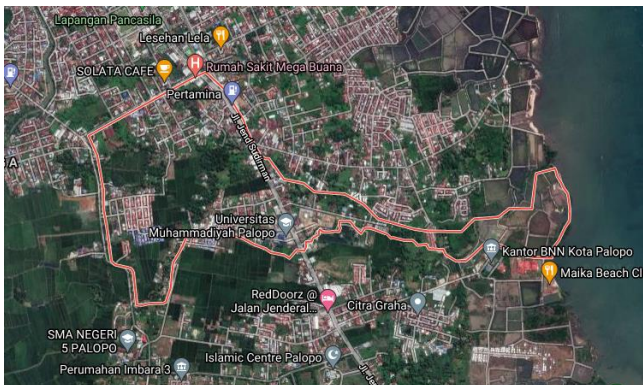
Kelurahan Binturu merupakan salah satu dari empat kelurahan di Kecamatan Wara Selatan, Kota Palopo. Kelurahan Binturu memiliki luas 2,17 km² pada tinggi wilayah sekitar 35 mdpl. Kelurahan Binturu memiliki populasi 2530 jiwa dengan kepadatan penduduk 1166 jiwa/km² yang menjadikan sebagai kelurahan terpadat kedua di Kecamatan Wara Selatan (BPS Kota Palopo, 2020). Dalam pemenuhan kebutuhan air bersihnya tidak hanya menggunakan air PDAM tetapi juga menggunakan air sumur baik itu sumur gali maupun sumur bor. Selain itu, Kelurahan Binturu merupakan daerah transit kendaraan ekspedisi dimana tempat transit kendaraan tersebut di warung – warung seperti di Jalan Andi Kaddiraja. Dalam pemenuhan air bersihnya tidak menggunakan air PDAM tetapi menggunakan air sumur baik itu untuk mencuci perabot, pakaian maupun untuk keperluan MCK. Air sumur yang dikonsumsi ini tidak sepenuhnya diketahui kualitasnya. Diperlukan suatu kajian untuk meneliti kualitas air sumur tersebut khususnya dari segi parameter fisiknya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kedalaman muka air tanah dangkal dan mengetahui kualitas air tanah dengan parameter fisika seperti rasa, bau endapan zat padatan yang terlarut, suhu, pH, salinitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada koordinat antara 120°11'32,68" BT – 120°12'54,42" BT dan 3°0'42,13 LS – 3°01'11,74 LS yaitu di Kelurahan Binturu Kecamatan Wara Selatan Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi pengambilan sampel sebagian besar

berada di dataran rendah ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Citra Googlemap Kelurahan Binturu yang menjadi lokasi penelitian

1. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini dalam pengambilan data membutuhkan beberapa peralatan dan bahan antara lain kamera, alat tulis menulis, meteran, botol sampel, alat pengukur kualitas air portable, *Global Positioning System* (GPS).

2. Akuisisi Data

Proses akuisisi data dalam penelitian ini dibagi kedalam dua tahapan yaitu pengukuran kedalaman sumur dan pengukuran kualitas air.

- a. Pengukuran kedalaman sumur. Pada pengukuran ini, data yang diukur berupa data kedalaman sumur dan tinggi muka air sumur. Data ini diambil menggunakan meteran. Selain itu, setiap posisi lokasi sumur dicatat koordinatnya menggunakan *Global Positioning System* (GPS).
- b. Pengukuran kualitas air berdasarkan parameter fisika. Setiap sumur yang telah disurvei kemudian diambil sampel airnya. Selanjutnya sampel ini dilakukan pengujian kualitas air berdasarkan parameter fisika seperti, rasa, bau, total padatan terlarut, ph, suhu, dan salinitas air.

3. Analisis Data

Metode yang digunakan adalah analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kualitatif mengamati kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika seperti bau, rasa, suhu, jumlah zat terlarut, pH dan salinitas. Untuk analisis kuantitatif yang dilakukan mengukur dan memplot koordinat, elevasi, dan kedalaman air tanah. Setiap pengukuran didasarkan pada pembagian wilayah pada peta dasar daerah telitian yang telah dibuat. Hasil dari data dilanjutkan dengan pembuatan peta muka air tanah menggunakan aplikasi ArcGIS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian merupakan hasil dari pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan mulai dengan elevasi, kedalaman air tanah, parameter fisik seperti warna, bau, rasa dan keterdapatn endapan. Untuk elevasi dan kedalaman air tanah akan menjadi data penghitungan ketinggian (elevasi) posisi muka air tanah dari muka air laut (*sea level datum*). Sedangkan pengamatan parameter fisika dilakukan pengecekan pada saat sampel air tanah diambil dari sumur gali. Pengukuran dilakukan di sumur gali sebanyak 20 sumur.

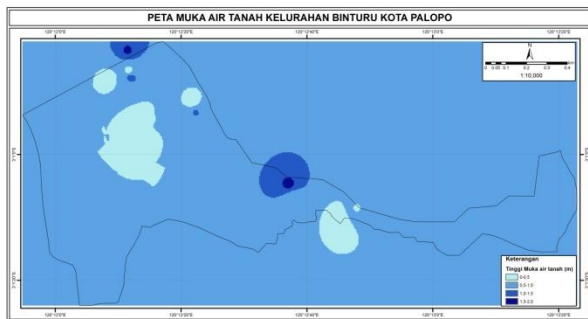
Sumur gali di Kelurahan Binturu memiliki kedalaman yang bervariasi. Sumur – sumur tersebut memiliki kedalaman rata-rata 2,6 m. Demikian juga tinggi muka airnya, memiliki kedalaman bervariasi dengan kedalaman rata-rata 0,68 m. Data hasil pengukuran dapat dilihat dalam tabel 3 berikut ini.

Dari hasil pengukuran pada tabel 1 selanjutnya dibuat peta muka air tanah Kelurahan Binturu Kota Palopo menggunakan aplikasi ArcGIS. Teknik yang digunakan dalam memetakan sebaran muka air tanah ini adalah teknik interpolasi metode *Inverse Distance Weighted* (IDW).

Tabel 1 Hasil Pengukuran sumur gali di Kelurahan Binturu

NO	ID SUMUR	BUJUR (°)	LINTANG (°)	KEDALAMAN (m)	TINGGI AIR (m)	MUKA AIR (m)
1	S001	120.2033	-3.0130	3.2	2.9	-0.3
2	S002	120.2103	-3.0180	3.3	1.63	-1.67
3	S003	120.2105	-3.0186	3.06	2.53	-0.53
4	S004	120.2132	-3.0193	3.16	2.28	-0.88
5	S005	120.2133	-3.0191	2.18	1.78	-0.4
6	S006	120.2127	-3.0195	3.5	3.4	-0.1
7	S007	120.2061	-3.0144	2.85	2.6	-0.25
8	S008	120.2062	-3.0148	2.16	1.1	-1.06
9	S009	120.2032	-3.0121	3.29	1.69	-1.6
10	S010	120.2024	-3.0133	1.53	1.28	-0.25
11	S011	120.2033	-3.0133	3	1.7	-1.3
12	S012	120.2031	-3.0136	2.77	2.25	-0.52
13	S013	120.2046	-3.0098	2.9	1.43	-1.47
14	S014	120.2038	-3.0150	2.05	1.7	-0.35
15	S015	120.2042	-3.0151	1	0.9	-0.1
16	S016	120.2046	-3.0150	3.16	2.45	-0.71
17	S017	120.2045	-3.0153	2.24	1.65	-0.59
18	S018	120.2038	-3.0156	1.98	1.6	-0.38
19	S019	120.1991	-3.0186	3.31	2.71	-0.6
20	S020	120.1996	-3.0187	2.72	2.1	-0.62

Hasil pemetaan air tanah ini dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini

**Gambar 2. Peta muka air tanah Kelurahan Binturu**

Berdasarkan hasil pemetaan kedalaman air tanah diperoleh bahwa kedalaman muka air tanah di Kelurahan Binturu umumnya berada pada kedalaman antara 0,5 – 1,0 m. Kedalaman ini hampir mencakup seluruh wilayah Kelurahan Binturu. Dibeberapa tempat terdapat spot – spot muka air tanah yang lebih dangkal (biru muda) yang terletak di sebelah timur dan barat lokasi penelitian. Untuk spot muka air tanah yang lebih dalam (biru tua) terdapat di bagian tengah dan utara lokasi penelitian.

1. Kualitas Fisis Air Sumur

Pengukuran kualitas air tanah berdasarkan aspek fisiknya menggunakan lima parameter antara lain endapan zat padatan terlarut (*Total Dissolve Solid/TDS*), kadar garam (salinitas), bau, rasa, suhu dan kadar keasaman (pH). Pengukuran endapan zat padatan terlarut dan salinitas menggunakan TDS meter portable, pengukuran pH menggunakan pH meter dan pengidentifikasi bau dan rasa dilakukan secara kualitatif. Hasil pengukuran kualitas air sumur berdasarkan aspek fisiknya dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air sumur aspek fisika Kelurahan Binturu

NO	ID SUMUR	BUJUR (°)	LINTANG (°)	TDS (ppm)	SALINITAS (ppm)	BAU	RASA	SUHU (°C)	pH
1	S001	120.2033	-3.0130	218	219	Berbau	Tawar	28.8	6.4
2	S002	120.2103	-3.0180	156	156	Tidak berbau	Payau	30	6.17
3	S003	120.2105	-3.0186	250	219	Tidak berbau	Payau	29.4	7.15
4	S004	120.2132	-3.0193	216	216	Tidak berbau	Tawar	29.4	6.98
5	S005	120.2133	-3.0191	262	263	Tidak berbau	Tawar	28.4	6.55
6	S006	120.2127	-3.0195	197	197	Berbau	Tawar	28.9	6.6
7	S007	120.2061	-3.0144	305	305	Tidak berbau	Tawar	29.2	6.56
8	S008	120.2062	-3.0148	70	70	Tidak berbau	Tawar	27.5	7.22
9	S009	120.2032	-3.0121	243	240	Tidak berbau	Tawar	28	6.42
10	S010	120.2024	-3.0133	257	259	Berbau	Tawar	28.5	6.88
11	S011	120.2033	-3.0133	168	167	Berbau	Tawar	28.3	6.4
12	S012	120.2031	-3.0136	177	177	Berbau	Tawar	28.2	6.32
13	S013	120.2046	-3.0098	214	214	Tidak berbau	Tawar	28.1	6.21
14	S014	120.2038	-3.0150	152	153	Berbau	Tawar	28.7	6.78
15	S015	120.2042	-3.0151	85	85	Tidak berbau	Tawar	28	6.62
16	S016	120.2046	-3.0150	126	126	Berbau	Tawar	27.5	6.55
17	S017	120.2045	-3.0153	124	123	Tidak berbau	Tawar	28.2	7.5
18	S018	120.2038	-3.0156	175	177	Tidak berbau	Tawar	28.6	6.64
19	S019	120.1991	-3.0186	111	111	Tidak berbau	Tawar	29.4	6.25
20	S020	120.1996	-3.0187	138	140	Berbau	Tawar	28.7	6.75

Berdasarkan hasil pengukuran TDS air sumur diperoleh nilai TDS yang bervariasi. Rata rata air sumur memiliki nilai TDS 182,2 ppm. Nilai TDS tertinggi sebesar 305 ppm dan terendah 70 ppm. Untuk kandungan garam air sumur (salinitas) diperoleh juga bervariasi dengan nilai rata-rata 180,85 ppm. Sedangkan nilai salinitas terendah sebesar 70 ppm dan nilai salinitas tertinggi sebesar 305 ppm. Suhu air sumur memiliki rentang 27,5°C-30°C dengan rata-rata air sumur memiliki suhu 28,59°C. Sedangkan kadar keasaman (pH) air sumur berada pada rentang 6,17-7,5 dengan rata-rata sumur memiliki kadar keasaman sebesar 6,65.

Analisis hasil penelitian dari data yang disajikan pada tabel 1 menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah rata-rata dari dua puluh sumur di Kelurahan Binturu sebesar 0,684 m. Posisi muka air tanah paling dangkal terdapat di sumur S006 pada koordinat 120°12'45,6"BT dan 03°01'10,3"LS dan sumur S015 pada koordinat 120°12'15,1"BT dan 03°00'54,5"LS dengan kedalaman 0,1 m. Sedangkan untuk muka air tanah paling dalam terdapat di sumur S002 pada koordinat 120°12'37,1"BT dan 03°01'4,8"LS dengan kedalaman 1,67 m. Analisis tersebut menunjukkan adanya hubungan antara ketinggian (elevasi) morfologi daerah dengan posisi kedalaman muka air tanah terkait dengan daerah resapan air tanah (*recharge zone*) yang berada pada morfologi yang lebih tinggi. Semakin tinggi elevasi maka kedalaman muka air tanah akan semakin dangkal begitupun sebaliknya semakin rendah elevasinya maka posisi muka air tanah akan semakin dalam. Posisi kedalaman muka air tanah sangat berhubungan dengan arah aliran air tanah.

Analisis kualitas air berdasarkan parameter fisika untuk bau (tabel 2) ditemukan bahwa 40% sampel air yang berasal dari Kelurahan Binturu berbau sedangkan 60% sampel air tidak berbau. Untuk parameter fisika rasa ditemukan 10% sampel air sumur memiliki rasa payau sedangkan 90% sampel air sumur di Kelurahan Binturu memiliki rasa tawar. Sumur yang memiliki air payau ini terletak di sebelah timur lokasi penelitian dimana di lokasi ini merupakan daerah yang dengan pantai. Berdasarkan PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 air sumur yang dibolehkan untuk dikonsumsi adalah air yang tidak berbau dan tidak berasa. Berdasarkan standar ini, 40% sumur yang ada di Kelurahan Binturu memiliki air yang tidak layak dikonsumsi.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar keasaman (pH) air sumur berada pada rentang 6,17-7,5 dengan rata-rata sumur

memiliki kadar keasaman sebesar 6,65. Berdasarkan tabel 2.1 air minum yang baik memiliki nilai pH antara 6-8,5. Hal ini berarti berdasarkan parameter pH, air sumur di Kelurahan Binturu layak dikonsumsi. Parameter lainnya yang digunakan untuk menentukan kualitas air sumur adalah TDS. Berdasarkan pengukuran TDS air sumur diperoleh nilai TDS yang bervariasi. Rata-rata air sumur memiliki nilai TDS 182,2 ppm. Nilai TDS tertinggi sebesar 305 ppm dan terendah 70 ppm. Berdasarkan tabel 2.2 dapat dilihat bahwa kualitas air yang baik itu memiliki nilai TDS 300 – 600 ppm. Ini menunjukkan bahwa air sumur di Kelurahan Binturu berdasarkan parameter TDS-nya merupakan air minum yang layak dikonsumsi.

Untuk kandungan garam air sumur (salinitas) diperoleh juga bervariasi dengan nilai rata-rata 180,85 ppm. Sedangkan nilai salinitas terendah sebesar 70 ppm dan nilai salinitas tertinggi sebesar 305 ppm. Suhu air sumur memiliki rentang 27,5°C-30°C dengan rata-rata air sumur memiliki suhu 28,59°C.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika tersebut kualitas air sumur di lokasi penelitian layak di konsumsi. Namun, untuk dikonsumsi sebagai sumber air minum perlu dilakukan penelitian lanjutan. Untuk saat ini, penggunaan air sumur tersebut dapat digunakan untuk keperluan MCK.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kedalaman muka air tanah di Kelurahan Binturu rata-rata sebesar 0,684 m dimana posisi muka air tanah paling dangkal berada pada kedalaman 0,1 m sedangkan muka air tanah paling dalam terdapat pada kedalaman 1,67 m. Kualitas air tanah di Kelurahan Binturu berdasarkan parameter fisika TDS, salinitas, suhu, pH dan rasa adalah layak untuk di konsumsi. Sedangkan berdasarkan parameter baunya, 40% air sumur di Kelurahan Binturu tidak

layak (berbau). Penggunaan air sumur hanya dapat digunakan untuk keperluan MCK.

Todd, D. K. (1980). *Groundwater Hydrology 2nd*. New York: John Wiley and Sons.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Cokroaminoto Palopo melalui LPPM UNCP yang telah memberikan dana hibah skema Penelitian Dosen Pemula berbasis luaran.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Palopo. (2020). *Kecamatan Wara Selatan dalam Angka 2020*. Kota Palopo: Badan Pusat Statistik Kota Palopo.
- Djuri, Sudjarmiko, Bachri, S., & Sukido. (1998). *Peta Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Hasrianti, H., & Nurasia, N. (2016). Analisis Warna, Suhu, ph dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo. *Prosiding Seminar Nasional Volume 02, Nomor 1* (pp. 747-753). Kota Palopo: UNCP Press.
- KEMENKES RI. (1990). *Permenkes RI No: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kodoatie, R. J. (2012). *Tata Ruang Air Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nurfalaq, A., Putri, I. K., & Manrulu, R. H. (2020). Pemetaan Akuifer Air Tanah Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Metode Geolistrik. *Jurnal Geocelbes Vol. 4 No. 2*.
- Permana, A. P. (2019). Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan Volume 17 Issue 1(2019)*, 15-22.
- Raju, N. J., Shukla, U. K., & Ram, P. (2011). Hydrogeochemistry for the assessment of groundwater quality in Varanasi: a fasturbanizing center in Uttar Pradesh, India. *Environmental Monitoring and Assessment 173*, 279–300.