

PEMETAAN MUKA AIR TANAH DAN KUALITAS AIR TANAH DI KELURAHAN WERI DAN SEKITARNYA KECAMATAN LARANTUKA KABUPATEN FLORES TIMUR PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

MAPPING OF GROUNDWATER LEVEL AND GROUNDWATER QUALITY IN WERI SUB-DISTRICT AND SURROUNDING SUB-DISTRICT, LARANTUKA DISTRICT, EAST FLORES DISTRICT, NUSA TENGGARA TIMUR PROVINCE

Nur Afni Ali Kasim, Ika F. Krisnasiwi dan Noni Banunaek

Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana
E-mail: anurafni765@gmail.com, ikafitri_0102@yahoo.co.id dan nbanunaek@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui muka air tanah, arah aliran air tanah, dan kualitas air tanah di daerah Weri dan sekitarnya. Dalam penyelidikan awal daerah penelitian, mengamati titik sebaran sumur sebagai acuan dalam pembuatan peta persebaran sumur. Elevasi muka air tanah dihitung berdasarkan nilai elevasi muka tanah (z) dikurangi dengan kedalaman muka air tanah. Arah aliran air tanah dapat ditentukan melalui kontur elevasi muka air tanah dari elevasi tinggi menuju rendah. Untuk menentukan kualitas air tanah dilakukan pengambilan sampel air, diukur menggunakan alat ukur langsung dilapangan. Hasil penelitian elevasi muka air tanah pada 63 titik sumur di daerah penelitian, pada Bulan Agustus yaitu dari 2,5 m – 8 m dan pada Bulan Desember elevasi muka air tanah dari 3,5 m - 8,93 m. Mengalami kenaikan Pada Bulan Desember yang disebabkan curah hujan, arah aliran yang sama mengalir menuju ke arah timur. Sedangkan kualitas air tanah dengan PH 6,5-7,6 (baik), TDS dengan rentang 90 ppm – 985 ppm, nilai TDS yang tinggi dan tidak layak untuk dikonsumsi dapat dipengaruhi oleh paparan timbal dan logam berat Dhl dengan rentang 126 mmhos/cm – 1379 mmhos/cm, nilai DHL yang tinggi dan tidak dapat dikonsumsi dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ion atau garam yang tinggi yang terlarut dalam air.

Kata Kunci: *Elevasi muka air tanah, Arah aliran, Kualitas pH, TDS dan DHL air tanah*

Abstract

This study aims to determine the groundwater table, the direction of groundwater flow, and the quality of groundwater in the Weri area and its surroundings. In the initial investigation of the research area, observing the distribution points of the wells as a reference in making the well distribution maps. The groundwater level is calculated based on the ground surface elevation (z) minus the depth of the groundwater table. The direction of groundwater flow can be determined from the groundwater elevation contour from high to low elevation. To determine the quality of groundwater, water samples are taken, measured using measuring instruments directly in the field. The results of the research on groundwater level elevation at 63 well points in the study area, in August were from 2.5 m - 8 m and in December the groundwater level was from 3.5 m - 8.93 m. Experiencing an increase In December due to rainfall, the same direction of flow flows towards the east. While the quality of groundwater with a PH of 6.5-7.6 (good), TDS with a range of 90 ppm – 985 ppm, high TDS values and unfit for consumption can be affected by exposure to lead and heavy metals. DHL with a range of 126 mmhos/cm – 1379 mmhos/cm, high DHL values and cannot be consumed can be affected by high concentrations of ions or salts dissolved in the air.

Keywords: *Groundwater elevation, Flow direction, Quality of pH, TDS and DHL of groundwater*

PENDAHULUAN

Larantuka merupakan daerah ibu Kota Kabupaten Flores Timur. Jumlah penduduk daerah Larantuka dan sekitarnya terus bertambah,

seiring dengan berkembangnya kota Kabupaten, salah satunya kelurahan Weri. Bertambahnya jumlah penduduk berakibat pada kebutuhan air bersih yang semakin tinggi dan kelangkaan air

tanah. Kebutuhan utama masyarakat terhadap air yang semakin meningkat mendorong pemerintah memanfaatkan potensi air tanah untuk ketersediaan air bersih. Potensi air tanah seperti sumur gali dan sumur bor dapat menyebabkan penurunan muka air tanah dan mempengaruhi kualitas air tanah, sehingga dilakukan pengamatan dan pengukuran muka air tanah dan kualitas air tanah.

DASAR TEORI

Muka Air Tanah

Sumber utama air tanah adalah air hujan yang meresap ke dalam tanah mengikuti suatu proses yang disebut sebagai daur hidrologi (Purnama, 2000). Air tanah tidak dapat ditemukan di setiap tempat. Faktor penyebab ada tidaknya air tanah tergantung dari ada tidaknya lapisan batuan yang dapat mengandung air tanah yang disebut dengan akuifer. Muka air tanah secara teoritis merupakan perkiraan elevasi air permukaan pada sumur yang hanya merembes pada jarak pendek ke zona jenuh air. Dengan adanya sumur akan mengubah bentuk aliran dan elevasi muka air tanah pada sumur (Davis dan De Wiest, 1966). Salah satu faktor yang mempengaruhi kedalaman muka air tanah ialah faktor musim, saat musim hujan, curah hujan yang cukup tinggi dapat meningkatkan tekanan air tanah karena banyaknya air hujan yang masuk kedalam pori-pori tanah dan tertampung di dalam lapisan kedap air bawah tanah, sehingga muka air tanah mengalami kenaikan.

Kontur Muka Air Tanah

Kontur muka air tanah (air tanah dangkal) dapat dipetakan berdasarkan elevasi muka air tanah dari 3 sumur yang berdekatan (Todd, 1980

Arah Aliran Air Tanah

Analisis aliran air tanah berdasar pada sifat air itu sendiri yang selalu mengalir mengikuti gaya gravitasi, atau dengan kata lain selalu mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah. Air tanah secara alamiah mengalami proses osmosis menuju ke laut sehingga arah aliran air dari tanah menuju ke laut (Suyatna dkk, 2007).

Kualitas Air Tanah

Kualitas air merupakan suatu parameter yang ditujukan untuk mengetahui kondisi air sudah sesuai atau melebihi ambang batas kandungan kadar bahan tertentu, khususnya untuk pemanfaatan (Yudo, 2010; Agustianingsih dkk.,2012).

Tabel 1. Pengujian Parameter Fisik dan Kimia sesuai Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010.

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
1	Parameter Fisik:		
	Bau		Tidak berbau
	Warna	TUO	15
	Total zat padat terlarut (TDS)	Mg/l	500
	Rasa		Tidak berasa
	Suhu	O _c	Suhu udara ±3
2	Parameter Kimia:		
	pH		6,5-8,5

Parameter fisik, berupa warna, bau, rasa TDS (*Total dissolve solid*) merupakan zat padat terlarut, Nilai TDS juga dipengaruhi oleh bahan organik, anorganik, serta gas-gas nitrogen, oksigen, dan karbon dioksida. Hubungan TDS dan DHL, air laut memiliki TDS yang tinggi karena banyak mengandung senyawa kimia yang juga mengakibatkan tingginya nilai salinitas dan daya hantar listrik. Konduktivitas (Daya Hantar Listrik/ DHL) adalah gambaran numeric dari kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik. Oleh karena itu, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL.

Parameter Kimia pH dapat mendeteksi keasaman zat atau alkalinitas. pH bersifat asam jika nilainya pH < 7, pH netral pH = 7,0 (Obade & Moore, 2018).

METODE PENELITIAN

Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Studi literatur, pengumpulan data, dokumentasi, pengolahan data dan analisis data.

Studi Literatur

Mencari sumber referensi seperti buku, jurnal, penelitian terdahulu, serta artikel-artikel yang berkaitan dengan masalah penelitian di internet.

Pengumpulan Data

1. Data primer

Data primer diperoleh dari hasil survey lapangan untuk memperoleh lokasi titik sumur gali dan sumur bor. Data primer yang diambil berupa data: titik koordinat dari setiap sumur yang ada di lokasi penelitian tersebut. Data elevasi muka air tanah yang diperoleh dari selisih data ketinggian permukaan tanah dengan kedalaman air tanah. Data sampel air untuk mengamati rasa, bau, warna pada air, dan data kualitas air untuk mengukur PH, TDS dan

DHL yang diukur menggunakan alat ukur langsung di lapangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa: a. Data shapefile yang digunakan merupakan shapefile RBI (Rupa Bumi Indonesia) b. Peta Geologi Regional berupa Peta Geologi Regional Kabupaten Flores Timur. c. Data DEM (Digital Elevation Model), Data dem yang merupakan data demnas yang diambil dari Badan Informasi Geospasial (BIG), d. Data Curah hujan, merupakan data jumlah curah hujan Kabupaten Flores Timur pada tahun 2022 dari Badan Pusat Statistik Flores Timur.

Pengolahan dan Analisa Data

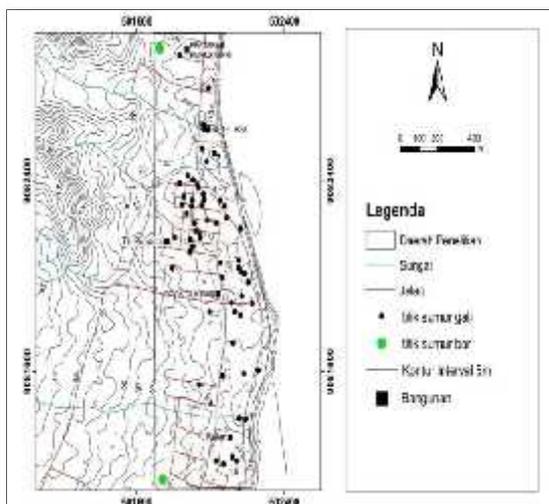
Berdasarkan data- data yang telah dikumpulkan dari proses pengumpulan data yaitu dengan menggunakan Aplikasi Microsoft excel, Arcgis 10.8 untuk membuat peta kontur elevasi muka air tanah, peta Ph, TDS dan DHL, dan aplikasi Surfer untuk membuat penampang muka air tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Daerah Penelitian

Secara Administrasi Daerah Penelitian mempunyai luas sekitar 98,102 ha, berada di Kota Larantuka yang meliputi beberapa kelurahan yaitu Kelurahan Weri, dan Kelurahan Sarotari timur. Secara geografis, daerah penelitian terletak pada koordinat UTM 501600 – 502400 dan 9081600 - 9082400, dapat dilihat pada Gambar 1.

penelitian terletak pada koordinat UTM 501600 – 502400 dan 9081600 - 9082400, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Administrasi Daerah Penelitian

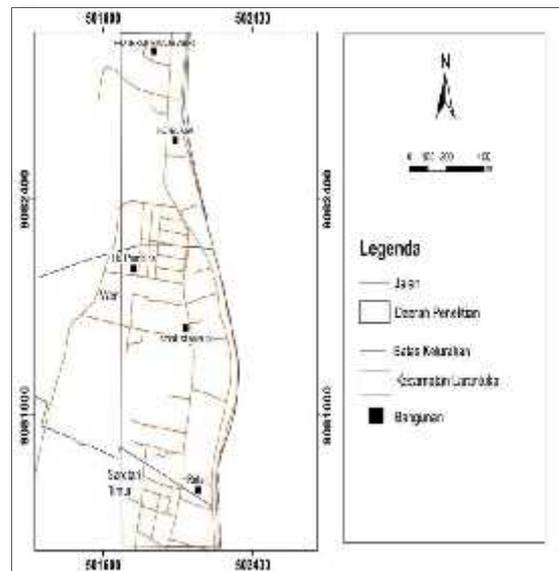
Elevasi Muka Air Tanah dan Arah Aliran Air Tanah

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, didapatkan sumur gali sebanyak 61 titik sumur gali dan sumur bor sebanyak 2 titik sumur yang tersebar di daerah Weri, dan sekitarnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persebaran Titik Sumur di Daerah Penelitian

Kode_Sumur	Koordinat		z	sw1(m)	sw2(m)
	X	Y			
G 1	123.0117083	-8.303340536	22	15,37	15,37
G 2	123.0171528	8.303336111	21	15,7	15,7
G 3	123.0105011	-8.303411067	11	6,25	6,25
G 4	123.0166444	8.301330956	11	7,51	7,51
...
...
G 61	123.0184300	-8.301801111	10	10,5	10,5
B 1	123.0158167	8.312366667	30	27	27
B 2	123.0156654	8.296238333	18	12,5	12,5

Berdasarkan tabel di atas, dapat dibuat peta persebaran titik sumur di daerah penelitian.



Gambar 2. Peta Persebaran Titik Sumur

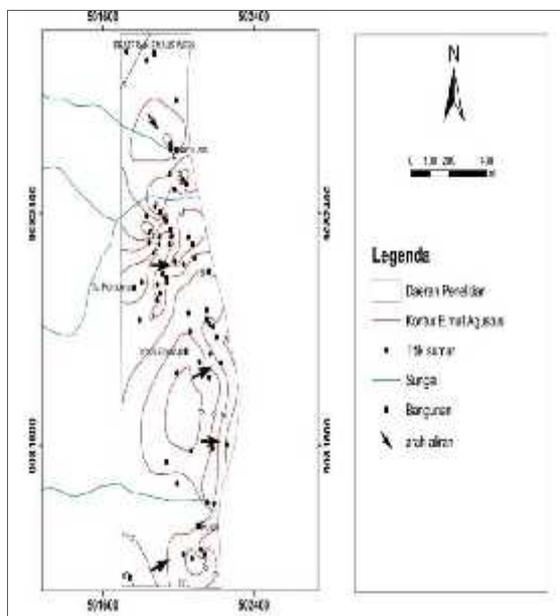
Terdapat 63 titik sumur, dengan nilai z tertinggi pada titik sumur B1 dengan ketinggian 30 m dan Kedalaman muka air tanahnya pada Bulan Agustus 22 m, dan Bulan Desember 21,2 m. Nilai z terendah pada titik G16 dengan ketinggian 6 m dengan kedalaman muka air tanahnya pada Bulan Agustus 2,8 m dan Bulan Desember 1,8 m. Kedalaman muka air tanah SWL Bulan Desember lebih rendah dibandingkan Bulan Agustus, dikarenakan curah

hujan yang tinggi pada Bulan Desember sehingga kedalaman muka air tanahnya menurun.

Tabel 3. Data Elevasi Muka Air Tanah Bulan Agustus (E_{sw11}) dan Bulan Desember (E_{sw12}) 2022.

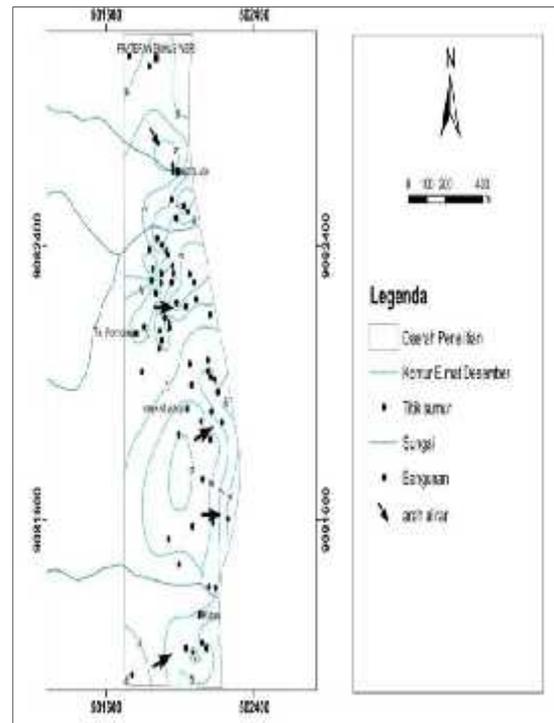
Kode_Sumur	Koordinat		Esw11(m)	Esw12(m)	selisih Elevasi (m)
	X	Y			
G1	123.3164303	-8.301390555	5,61	7,41	0,8
G2	123.3171528	-8.301936111	5,3	8,3	1
G3	123.3175111	-8.30541367	4,75	5,75	1
G4	123.3156444	-8.301330555	3,45	4,1	0,75
...
G51	123.3167305	-8.311861111	5,5	6,25	0,75
G1	123.3158767	-8.317566667	8	8,8	0,8
G2	123.3167491	-8.296238333	5,5	5,5	0

Elevasi muka air tanah di daerah penelitian pada Bulan Agustus 2022, mempunyai elevasi muka air tanah tertinggi yaitu 8 m dan elevasi muka air tanah terendah yaitu 2,5 m. Elevasi muka air tanah di daerah penelitian pada Bulan Desember 2022, mempunyai elevasi muka air tanah tertinggi yaitu 8,93 m dan elevasi muka air tanah terendah yaitu 3,25 m, dengan selisih muka air tanah 0,3 – 1,73 m.



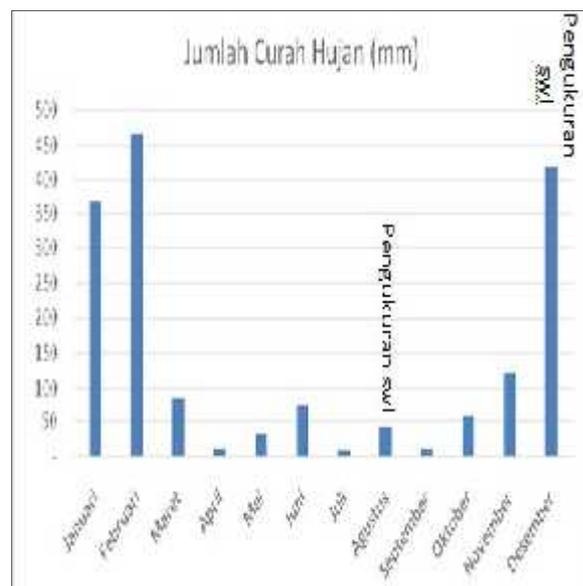
Gambar 3. Peta Elevasi Muka Air Tanah dan Arah Aliran Bulan Agustus

Elevasi muka air tanah di daerah penelitian pada Bulan Agustus 2022, ketinggian elevasi 2,5 m – 8 m, arah aliran cenderung mengalir menuju ke arah timur.

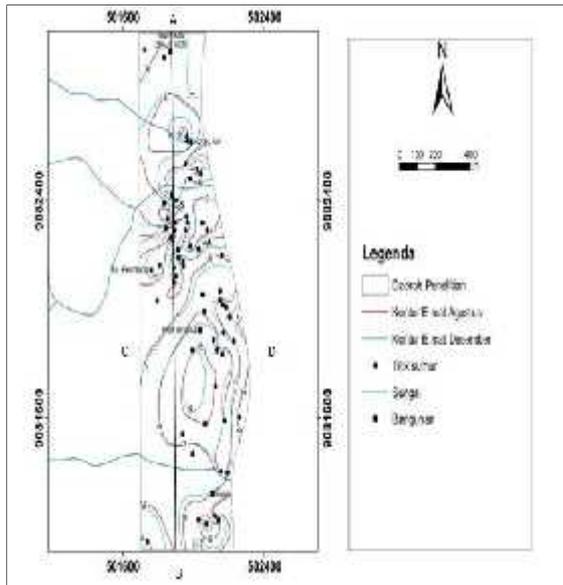


Gambar 4. Peta Elevasi Muka Air Tanah dan Arah Aliran Bulan Desember

Elevasi muka air tanah di daerah penelitian Pada Bulan Desember 2022, ketinggian elevasi muka air tanah 3,5 m – 8,93 m, dengan arah aliran tetap sama seperti Bulan Agustus cenderung mengalir menuju ke arah timur. Untuk melihat perubahan muka air tanah yang diakibatkan oleh curah hujan pada tahun yang sama, maka dibandingkan muka air tanah antara Bulan Agustus dan Bulan Desember dengan data curah hujan yang sama. Data curah hujan dapat dilihat pada Gambar 5.

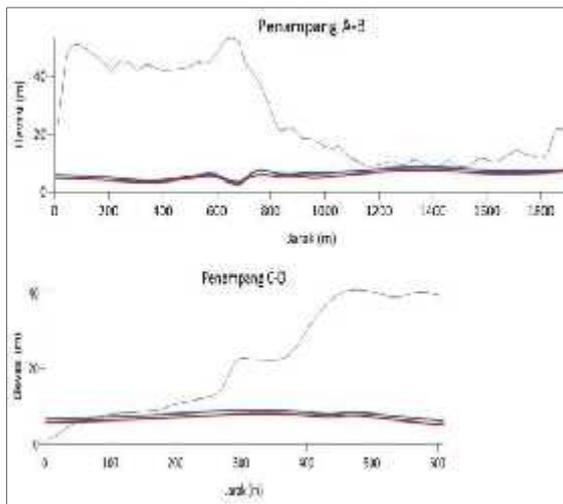


Gambar 5. Data Curah Hujan Kab. Flotim 2022



Gambar 6. Peta Gabungan Elevasi Muka Air Tanah Bulan Agustus dan Desember

Kontur Muka air tanah yang berwarna biru (Bulan Desember) berada di tempat yang lebih tinggi dari kontur berwarna merah (Bulan Agustus) menunjukkan bahwa terjadi kenaikan muka air tanah yang disebabkan oleh curah hujan. Untuk melihat kenaikan muka air tanah yang lebih jelasnya pada Gambar 7, dibuat jalur penampang berarah dari utara ke selatan (Penampang A-B) dan penampang yang berarah dari barat ke tenggara (Penampang C-D).



Gambar 7. Penampang Muka Air Tanah A-B dan C-D

Muka air tanah seluruhnya mengalami kenaikan yang ditandai dengan garis kontur elevasi muka air tanah yang berwarna biru (Bulan Desember) lebih tinggi dibanding muka air tanah Bulan Agustus. Kenaikan muka air tanah tidak terlalu tinggi, berkisar dari 0,3 m -1,73 m.

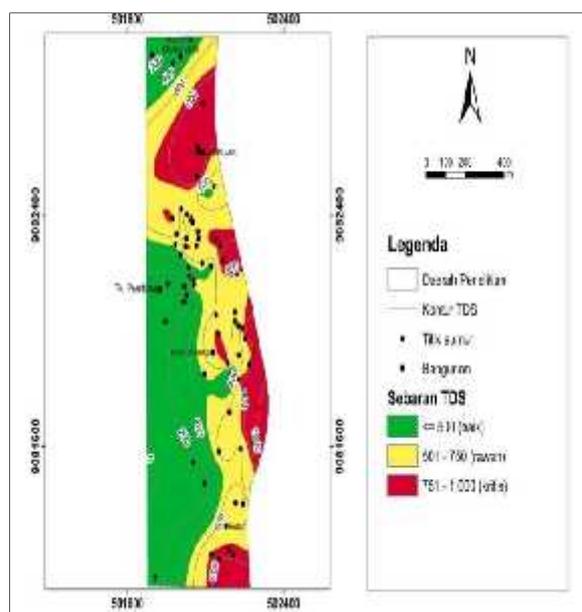
Kualitas Air Tanah

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Fisika (warna, rasa, bau, DHL, TDS), Serta Parameter Kimia (pH).

No. Sumur	Konduktivitas (µS/cm)	Konduktivitas (µS/cm)	pH	TDS (ppm)	DHL (Mhos/cm)	Rasa	Bau	Keruh
G-1	102100000	4.1000000	6,4	99	126	Tawar	Tidak berbau	Jernih
G-7	102100000	4.1000000	7	108	131	Tawar	Tidak berbau	Jernih
G-3	102100000	4.1000000	6,5	985	1379	Tawar	Tidak berbau	Jernih
G-1	102100000	4.1000000	6,4	99	126	Tawar	Tidak berbau	Jernih
...
G-61	102100000	4.1000000	6,4	99	126	Tawar	Tidak berbau	Jernih
G-2	123000000	8.0500000	7,32	105	147	Asam	Tidak berbau	Jernih

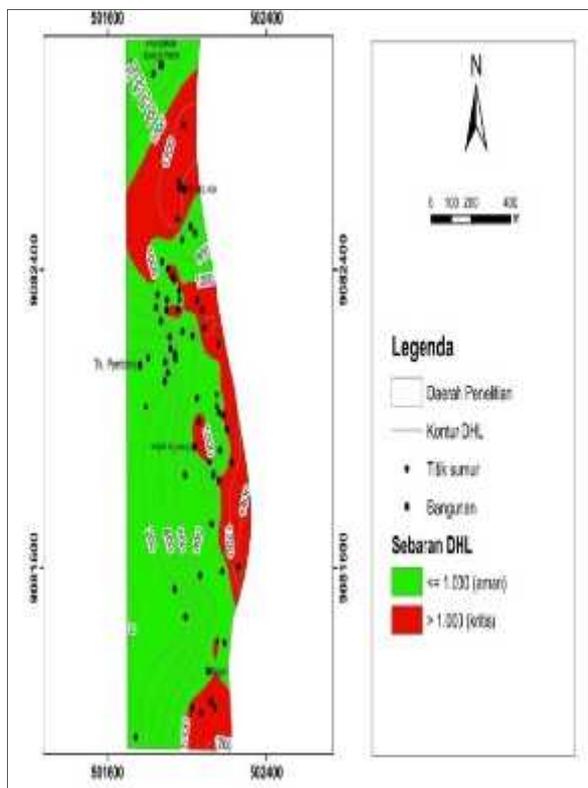
Terdapat 61 titik sumur gali dan 2 titik sumur bor yang mempunyai Rasa bau dan keruh semuanya tawar, tidak berbau dan jernih. Nilai TDS terendah (90 ppm) terdapat pada sumur gali G1, sedangkan tertinggi (985 ppm) pada sumur gali G3. Persebaran kondisi TDS di daerah penelitian ditunjukkan pada Gambar 8.

Nilai DHL terendah 126 terdapat pada sumur gali G1, sedangkan tertinggi 1379 terdapat pada sumur gali G3. Persebaran kondisi DHL pada Gambar 9. PH bervariasi dari 6,5 – 7,65. pH terendah 6.5 berada pada beberapa titik G3, G16, G56, sedangkan pH tertinggi 7.65 berada pada titik G21, persebaran kualitas pH dapat dilihat pada Gambar 10.



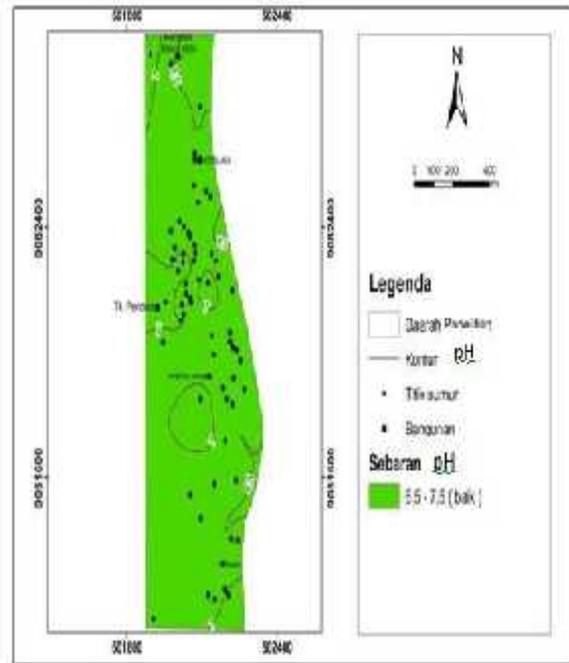
Gambar 8. Peta Persebaran TDS Air Tanah

Nilai TDS dari 63 titik sumur yang memiliki variasi nilai dengan rentang 90 ppm - 985 ppm. Menurut standar baku mutu nasional sesuai Permenkes No. 492/2010, nilai TDS pada daerah penelitian ini terbagi dalam 3 kategori, (1) aman (≤ 500 ppm), (2) rawan (500-750 ppm), kritis (750- 1000 ppm), dengan titik sumur, 16 sumur aman dengan warna hijau pada peta, 27 sumur rawan dengan warna kuning pada peta, dan 20 sumur yang kritis dengan warna merah pada peta. Semakin tinggi nilai TDS dapat menimbulkan bau yang tidak sedap dan warna air yang keruh. Nilai TDS yang tinggi dan tidak layak untuk dikonsumsi dapat dipengaruhi oleh paparan timbal dan logam berat.



Gambar 9. Peta Sebaran DHL Air Tanah

DHL kualitas air pada daerah penelitian dari 63 titik sumur dengan rentang 126 mmhos/cm – 1379 mmhos/cm. Menurut standar baku mutu nasional sesuai Permenkes No. 492/2010, Daerah yang memiliki nilai DHL ≤ 1000 mmhos/cm yang berarti aman, sedangkan daerah yang memiliki DHL >1000 mmhos/cm yang berarti kritis pada peta sebaran DHL. Dengan titik sumur, 37 sumur aman yang ditandai warna hijau pada peta, dan 26 sumur yang kritis yang ditandai warna merah pada peta. Nilai DHL yang tinggi dan tidak dapat dikonsumsi dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ion atau garam yang tinggi yang terlarut dalam air.



Gambar10. Peta Sebaran Ph Air Tanah

Secara umum kualitas air pada sumur gali dan sumur bor di daerah penelitian yang diambil pada musim hujan Bulan persebaran pH di daerah penelitian berkisar antara 6,5 – 7,65 (baik) bisa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari yang mana berdasarkan dalam Permenkes no. 492 tahun 2010 maupun Permenkes no. 32 tahun 2017.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Elevasi muka air tanah dan arah aliran. Elevasi muka air tanah pada 63 titik sumur di daerah penelitian yaitu pada Bulan Agustus dari 2,5 m - 8m, dan pada Bulan Desember dengan elevasi muka air tanah dari 3,5 – 8,93m. Dengan arah aliran yang sama cenderung mengalir ke arah timur (menuju laut). Muka air tanah mengalami kenaikan sekitar 0,3 m – 1,73 m, diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi di daerah penelitian pada Bulan Desember.
2. Kualitas air, Persebaran TDS dari 63 titik sumur yang memiliki variasi nilai dengan rentang 90 ppm - 985 ppm. Dengan titik sumur, 16 sumur aman dengan warna hijau pada peta, 27 sumur rawan dengan warna kuning pada peta, dan 20 sumur yang kritis dengan warna merah pada peta. Nilai TDS yang tinggi dan tidak layak untuk dikonsumsi dapat dipengaruhi oleh paparan timbal dan logam

berat. Persebaran pH di daerah penelitian berkisar antara 6,5 – 7,65 (baik) bisa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. DHL kualitas air pada daerah penelitian dari 63 titik sumur dengan rentang 126 mmohs/cm – 1379 mmhos/cm. Dengan titik sumur, 37 sumur aman yang ditandai warna hijau pada peta, dan 26 sumur yang kritis yang ditandai warna merah pada peta. Nilai DHL yang tinggi dan tidak dapat dikonsumsi dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ion atau garam yang tinggi yang terlarut dalam air.

Saran

1. Pengambilan air di daerah sekitar pantai disarankan tidak terlalu banyak agar tidak menyebabkan terjadinya intrusi air laut.
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut penyebab terjadinya adanya kualitas DHL dan TDS yang Tinggi dan buruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, T.N., 2003, Studi Pemodelan Recharge Airtanah Tahunan Kotamadya Yogyakarta, Lembaga Penelitian UGM
- Adji, T.N., 2007, Application of Water Table Fluctuation Method to Quantify Spatial Groundwater Recharge Within the Southern Slope of Merapi Volcano, Indonesia, *Indonesian Journal of GeographHy*, Vol. 39:2
- Appelo, C.A.J., Postma, D., 1994. *Geochemistry, groundwater and pollution*. A.A. Balkema, Rotterdam, 536p.
- Edet, A.E., Okereke, C.S., 1997. Assessment of hydrogeological conditions in basement aquifers of the Precambrian Oban massif, southeastern Nigeria, *Journal of Applied Geophysics*, 36, 195- 204.
- Munawaroh, 2010. *Laporan Praktikum Geohidrologi Yogyakarta: Lab.Hidrologi Dan Kualitas Air*, F. Geografi Universitas Gadjah Mada.
- The Haque Bobba, A. G., Bukata, R. P., Jerome, J. H., 1992. Digitally processed satellite data as a tool in detecting potential groundwater flow systems, *Journal of Hydrology*, 131(1– 4), 25–62.
- Tjahyo Nugroho Adji Emilya Nurjani Dhoni Wicaksono, Adji, Dhoni Wicaksono, Muhammad Firman Nur Said, April 2013. *Jurnal Riset Daerah Vol. Xii, No.1. Analisis Potensi Pencemaran Airtanah Bebas Di Kawasan Gumuk Pasir Parangtritis*.