

**IDENTIFIKASI KUALITAS AIRTANAH DANGKAL
BERDASARKAN ANALISIS FISIK DAN KIMIA
DAERAH KELURAHAN GAJAH SAKTI
KECAMATAN MANDAU, KABUPATEN BENGKALIS**

TUGAS AKHIR



OLEH :

MUHAMMAD ANDIKA JALIL ISHAQ

173610241

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2022

**IDENTIFIKASI KUALITAS AIRTANAH DANGKAL
BERDASARKAN ANALISIS FISIK DAN KIMIA
DAERAH KELURAHAN GAJAH SAKTI
KECAMATAN MANDAU, KABUPATEN BENGKALIS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Jurusan
Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau Pekanbaru



OLEH :

MUHAMMAD ANDIKA JALIL ISHAQ

173610241

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2022

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI KUALITAS AIR TANAH DANGKAL
BERDASARKAN ANALISIS FISIK DAN KIMIA
DAERAH KELURAHAN GAJAH SAKTI
KECAMATAN MANDAU, KABUPATEN BENGKALIS**

Disusun Oleh :

NAMA : MUHAMMAD ANDIKA JALIL ISHAQ

NPM : 173610241

Telah Diuji Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal
28 Juni 2022 Dan Dinyatakan

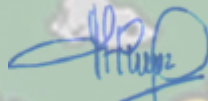
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima :

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pekanbaru, 27 Juli 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Fitri Mairizki, S.Si., M.Si

NIDN : 1008058901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Geologi



Budi Prayitno, ST., MT

NIDN : 1010118403

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Strata Satu), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
4. Penggunaan “*Software*” komputer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 27 Juli 2022
Yang Bersangkutan Pernyataan

10.000

MUHAMMAD ANDIKA JALIL ISHAQ
NPM : 173610241

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Islam Riau, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Andika Jalil Ishaq

Npm : 173610241

Program Studi : S1 Teknik Geologi

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya yang berjudul :

IDENTIFIKASI KUALITAS AIR TANAH DANGKAL BERDASARKAN ANALISIS FISIKA DAN KIMIA DAERAH KELURAHAN GAJAH SAKTI, KECAMATAN MANDAU, KABUPATEN BENGKALIS

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, Mengalih mediakan/format, mengelola dalam bentuk pengkalan data, merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak cipta.

Deimikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 27 Juli 2022
Yang Menyatakan,

10.000

MUHAMMAD ANDIKA JALIL ISHAQ
NPM : 173610241

**IDENTIFIKASI KUALITAS AIR TANAH DANGKAL BERDASARKAN
ANALISIS FISIKA DAN KIMIA DAERAH KELURAHAN GAJAH SAKTI,
KECAMATAN MANDAU, KABUPATEN BENGKALIS**

MUHAMMAD ANDIKA JALIL ISHAQ

172610241

Program Studi Teknik Geologi

SARI

Air tanah merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan penting. Di Indonesia, sekitar 70% kebutuhan sumber air bersih berasal dari air tanah. Kemajuan peradaban menyebabkan suatu ancaman serius bagi air tanah, terutama dari segi kualitas. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sebaran dan arah aliran air tanah, kelayakan kualitas air tanah berdasarkan fisika (Warna, rasa, bau, suhu TDS, DHL) dan kimia (Pb, Fe, Mn) dan penyebaran kualitas air tanah berdasarkan nilai parameter fisika dan kimia. Analisis dilakukan terhadap 34 stasiun sumur gali. Berdasarkan pola kontur, terdapat 2 pusat sebaran air tanah dan 2 pusat aliran air tanah pada daerah penelitian. Ditemukan bahwa ada 2 rasa air tanah, yaitu rasa tawar dan payau; 3 warna air tanah, yaitu bening, keruh, kekuningan; 2 rasa bau air tanah yaitu berbau dan tidak berbau, suhu air tanah berkisar antara 26°C - 30°C, nilai TDS 41.0 mg/l – 406.8 mg/l, nilai DHL 45,7 us/cm – 660 us/cm, nilai pH 5,21 – 5,82, nilai Fe 0,0500 mg/l – 0,243 mg/l, nilai Pb 0,0011 mg/l – 0,0053 mg/l, nilai Mn 0,0100 mg/l – 0,132 mg/l . Dari 34 stasiun yang ditentukan dalam pengambilan data air tanah tidak ada satupun yang memenuhi standar baku mutu sebagai air minum, dan begitu juga standar baku mutu untuk keperluan higiene sanitasi.

Kata Kunci : Kualitas Air Tanah, Sumur Gali, Parameter Fisika, Parameter Kimia.

**IDENTIFICATION OF SHALLOW GROUNDWATER QUALITY BASED
ON PHYSICS AND CHEMICAL ANALYSIS OF GAJAH SAKTI SUB-
DISTRICT, MANDAU DISTRICT, BENGKALIS REGENCY**

MUHAMMAD ANDIKA JALIL ISHAQ

172610241

Geological Engineering Program

ABSTRACT

Groundwater is a natural resource that has an important role. In Indonesia, about 70% of the need for clean water sources comes from ground water. The progress of civilization causes a serious threat to groundwater, especially in terms of quality. The purpose of this study was to determine the distribution and direction of groundwater flow, the feasibility of groundwater quality based on physics (Color, taste, smell, TDS temperature, DHL) and chemical (pH, Fe, Pb, Mn) and the distribution of groundwater quality based on physical and chemical parameter values. The analysis was carried out on 34 dug well stations. Based on the contour pattern, there are 2 centers of groundwater distribution and 2 centers of groundwater flow in the study area. It was found that there are 2 flavors of groundwater, namely fresh and brackish; 3 colors of groundwater, namely clear, cloudy, yellowish; 2 smells of groundwater, namely smelly and odorless, groundwater temperature ranges from 26oC - 30oC, TDS value 41.0 mg/l – 406.8 mg/l, DHL value 45.7 us/cm – 660 us/cm, pH value 5.21 – 5,82, Fe value 0.0500 mg/l – 0.243 mg/l, Pb value 0.0011 mg/l – 0.0053 mg/l, Mn value 0.0100 mg/l – 0.132 mg/l. Of the 34 stations specified in the groundwater data collection, none of them met the quality standards for drinking water, and so did the quality standards for sanitation hygiene purposes.

Keywords : Groundwater Quality, Dug Wells, Physical Parameters, Chemical Parameters.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat nikmat dan karunia-Nya yang tidak ternilai, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Identifikasi Kualitas Airtanah Dangkal Berdasarkan Analisis Fisik Dan Kimia Daerah Di Kelurahan Gajah Sakti, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis*” Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau.

Terimakasih penulis ucapkan kepada Pembimbing Ibu Fitri Mairizki, S.Si., M.Si yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Laporan ini. Tidak lupa pula, penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Budi Pyayitno ST., MT selaku kepala prodi Teknik Geologi Universitas Islam Riau
2. Bapak/ibu dosen dan staff Prodi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau atas segala bantuan dan dukungannya
3. Bagi Ayahanda (Jalil Ishaq) dan Ibunda (Dewi Susanti), Adik (M.Ardi Jalil Ishaq, M.ananda Jalil Ishaq dan Aisyah Putri Kinanti) yang saya selalu mengingatkan kesabaran, memberikan doa, motivasi serta semangat dalam menempuh pendidikan.
4. Teman-teman seperjuangan angkatan 2017 dan abang, kakak, serta adek mahasiswa/alumni Teknik Geologi dan kawan kawan mahasiswa Universitas Islam Riau yang telah mendukung menyelesaikan laporan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kesempurnaan laporan ini

Pekanbaru, 27 Juli 2022

Muhammad Andika Jalil Ishaq

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi dan penyampaian daerah penelitian	3
1.7 Waktu Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian	6
2.2 Siklus Hidrologi	7
2.3 Airtanah	9
2.4 Sumur Gali Tanah	10
2.5 Sifat Fisika dan Kimia Airtanah	11

2.5.1 Sifat Fisika Airtanah	11
2.5.2 Sifat Kimia Airtanah	13
2.6 Kualitas Airtanah	14
2.7 Pencemaran Airtanah	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Objek Penelitian	16
3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.3.1 Parameter Fisika	16
3.3.2 Parameter Kimia	16
3.4 Tahapan Penelitian	17
3.4.1 Tahap Persiapan	17
3.4.2 Tahap Penelitian Lapangan	17
3.4.2.1 Pengukuran Muka Airtanah	17
3.5 Tahap Analisis Data	18
3.5.1 Kualitas Air Layak Konsumsi	18
3.5.2 Metode Tiga Titik	18
3.5.3 Tahap Interpretasi Data	19
3.6 Tahap Penyusunan Laporan	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Ketersediaan Data	21
4.2 Arah Persebaran Airtanah (Groundwater)	23
4.3 Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Fisika	24
4.3.1 Warna	24
4.3.2 Rasa	27
4.3.3 Bau	30
4.3.4 Suhu	33
4.3.5 Zat Padat Terlarut (TDS)	36
4.3.6 Daya Hantar Listrik	38
4.3.7 Hubungan DHL dan TDS	40

4.4 Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Kimia	41
4.4.1 Derajat Keasaman (pH.)	41
4.4.2 Besi (Fe)	44
4.4.3 Timbal (Pb)	46
4.4.4 Mangan (Mn)	48
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
 Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian	4
Gambar 2.1 Geologi regional daerah penelitian	6
Gambar 2.2 Siklus Hidrologi	7
Gambar 3.1 Model Pengukuran Sumur Gali (Putra & Yuskar, 2016)	17
Gambar 3.2 Bagan alir Penelitian	20
Gambar 4.1 Peta Stasiun Sumur Gali Daerah Penelitian (Google Earth)	22
Gambar 4.2 Peta Arah Aliran Airtanah	24
Gambar 4.3 Diagram Warna Airtanah.....	26
Gambar 4.4 Peta Sebaran Warna Airtanah Berdasarkan Parameter Warna ..	27
Gambar 4.5 Diagram Rasa Airtanah.....	29
Gambar 4.6 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Rasa	30
Gambar 4.7 Diagram Bau Airtanah	32
Gambar 4.8 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Bau	33
Gambar 4.9 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Suhu	35
Gambar 4.10 Peta Sebaran TDS Airtanah	37
Gambar 4.11 Peta Sebaran DHL Airtanah	39
Gambar 4.12 Peta Perbandingan Antara TDS dan DHL	40
Gambar 4.13 Grafik Persamaan Regresi TDS & DHL	41
Gambar 4.14 Peta Sebaran pH Airtanah	44
Gambar 4.15 Peta Sebaran Fe Airtanah	46
Gambar 4.16 Peta Sebaran Pb Airtanah	48
Gambar 4.17 Peta Sebaran Mn Airtanah	50
Gambar 4.18 Peta Sebaran Airtanah Kelayakan	55

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI KUALITAS AIR TANAH DANGKAL
BERDASARKAN ANALISIS FISIK DAN KIMIA
DAERAH KELURAHAN GAJAH SAKTI
KECAMATAN MANDAU, KABUPATEN BENGKALIS**

Disusun Oleh :

NAMA : MUHAMMAD ANDIKA JALIL ISHAQ

NPM : 173610241

Telah Diuji Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal
28 Juni 2022 Dan Dinyatakan

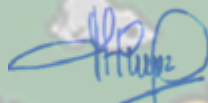
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima :

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pekanbaru, 27 Juli 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Fitri Mairizki, S.Si., M.Si

NIDN : 1008058901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Geologi



Budi Prayitno, ST., MT

NIDN : 1010118403

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Waktu Penelitian	5
Tabel 2.1 Standar baku mutu berdasarkan permenkes RI No.492 tahun 2010.	15
Tabel 4.1 Data Pengukuran Sumur Daerah Penelitian	21
Tabel 4.2 Warna Airtanah Daerah Penelitian	25
Tabel 4.3 Rasa Airtanah Daerah Penelitian	28
Tabel 4.4 Bau Airtanah Daerah Penelitian	31
Tabel 4.5 Suhu Airtanah Daerah Penelitian	34
Tabel 4.6 TDS Airtanah Daerah Penelitian	36
Tabel 4.7 DHL Airtanah Daerah Penelitian	38
Tabel 4.8 Intepretasi Nilai Koefisien Determinasi (R^2)	41
Tabel 4.9 pH Airtanah Daerah Penelitian	42
Tabel 4.10 Fe Airtanah Daerah Penelitian	45
Tabel 4.11 Pb Airtanah Daerah Penelitian	47
Tabel 4.12 Mn Airtanah Daerah Penelitian	49
Tabel 4.13 Hasil Analisis Parameter Fisika dan Parameter Kimia Airtanah Daerah Penelitian Berdasarkan Permenkes No.492/Menkes/per/VII/2010 Tentang Kualitas Air Minum	51
Tabel 4.14 Hasil Analisis Berdasarkan Standar No.17 Tahun 2017 Tentang Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higine Sanitasi	53

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kekayaan alam yang mutlak dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup di dunia, baik manusia, hewan maupun tumbuhan. Disamping itu, air juga sangat diperlukan bagi kegiatan-kegiatan industri. Berdasarkan undang-undang Dasar 1945 pasal 33 ayat 3 yang berisi “Bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat secara adil dan merata”. Oleh karena itu, air beserta sumber-sumbernya harus dilindungi dan dijaga kelestariannya, agar pemanfaatannya dapat dipakai untuk kepentingan dan kesejahteraan rakyat.

Air tanah merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan penting. Di Indonesia, sekitar 70% kebutuhan sumber air bersih berasal dari air tanah. Kemajuan peradaban menyebabkan suatu ancaman serius bagi air tanah, terutama dari segi kualitas. Khususnya air minum disuatu daerah, penyediaan air sumur selalu dikaitkan dengan kondisi air tanah yang sehat, murah dan tersedia dalam jumlah yang sesuai kebutuhan (Santosa & Adji, 2006). Penentuan kualitas air tanah dapat dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai analisis kualitas air tersebut (Yuniarti dan Danang, 2019). Salah satu sumber ancaman kualitas air tanah yaitu berasal dari kegiatan aktivitas produksi minyak bumi.

Lokasi penelitian terletak di wilayah Kelurahan Gajah Sakti, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis terletak antara 1°15'50,0" - 1°16'39,0" LS dan 101°12'06,0" - 101°12'53,0" BT. Pada lokasi penelitian terdapat perusahaan minyak dan gas bumi yang masih dalam kegiatan produksi/eksploitasi.

Berdasarkan survei dilapangan air tanah dangkal ada yang jernih dan ada yang tidak jernih. Air yang terlihat jernih belum tentu memiliki kualitas yang baik, maka diperlukan suatu penelitian. Hal ini dikarenakan sebagian masyarakat masih menggunakan air tanah yang berupa air sumur untuk keperluan minum, mandi, mencuci, dan lain-lain. Masyarakat masih belum mengetahui kualitas air sumur yang digunakan tersebut layak atau tidak, bersih ataupun tidak bersih. Masyarakat masih menilai air yang menurutnya bersih tidak terlalu kotor masih

aman untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Identifikasi kualitas airtanah dangkal berdasarkan analisis fisik dan kimia daerah kelurahan gajah sakti, kecamatan mandau, kabupaten bengkalis.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian disederhanakan dalam bentuk pertanyaan yang menjadi landasan terhadap penelitian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana sebaran dan arah aliran airtanah (*Groundwater*) pada daerah penelitian ?
2. Bagaimana kelayakan kualitas airtanah pada daerah penelitian berdasarkan parameter fisika ?
3. Bagaimana kelayakan kualitas airtanah pada daerah penelitian berdasarkan parameter kimia ?
4. Bagaimana zonasi pemetaan penyebaran kualitas airtanah berdasarkan nilai parameter fisika dan kimia ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian di daerah yaitu :

1. Mengetahui sebaran dan arah aliran airtanah (*Groundwater*) pada daerah penelitian
2. Mengetahui kelayakan kualitas airtanah pada daerah penelitian berdasarkan parameter fisika.
3. Mengetahui kelayakan kualitas airtanah pada daerah penelitian berdasarkan parameter kimia
4. Mengetahui zonasi pemetaan penyebaran kualitas airtanah berdasarkan nilai parameter fisika dan kimia.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu adanya pembatasan lokasi penelitian. Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Gajah Sakti, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Batasan masalah dari penelitian

adalah mencari arah aliran airtanah dangkal, analisis fisika dan kimia berupa warna, bau, rasa, suhu, zat padat terlarut (TDS), daya hantar listrik (DHL) dan pH dilakukan pada semua sumur gali. Analisis kimia berupa Pb, Fe dan Mn diambil dari pusat aliran airtanah (Tertinggi) dan tempat perkumpulan airtanah (Terendah) sebanyak sepuluh titik sampel airtanah yang tersebar diwilayah lokasi penelitian tersebut. Kelayakan airtanah dangkal berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010.

1.5 Manfaat Penelitian

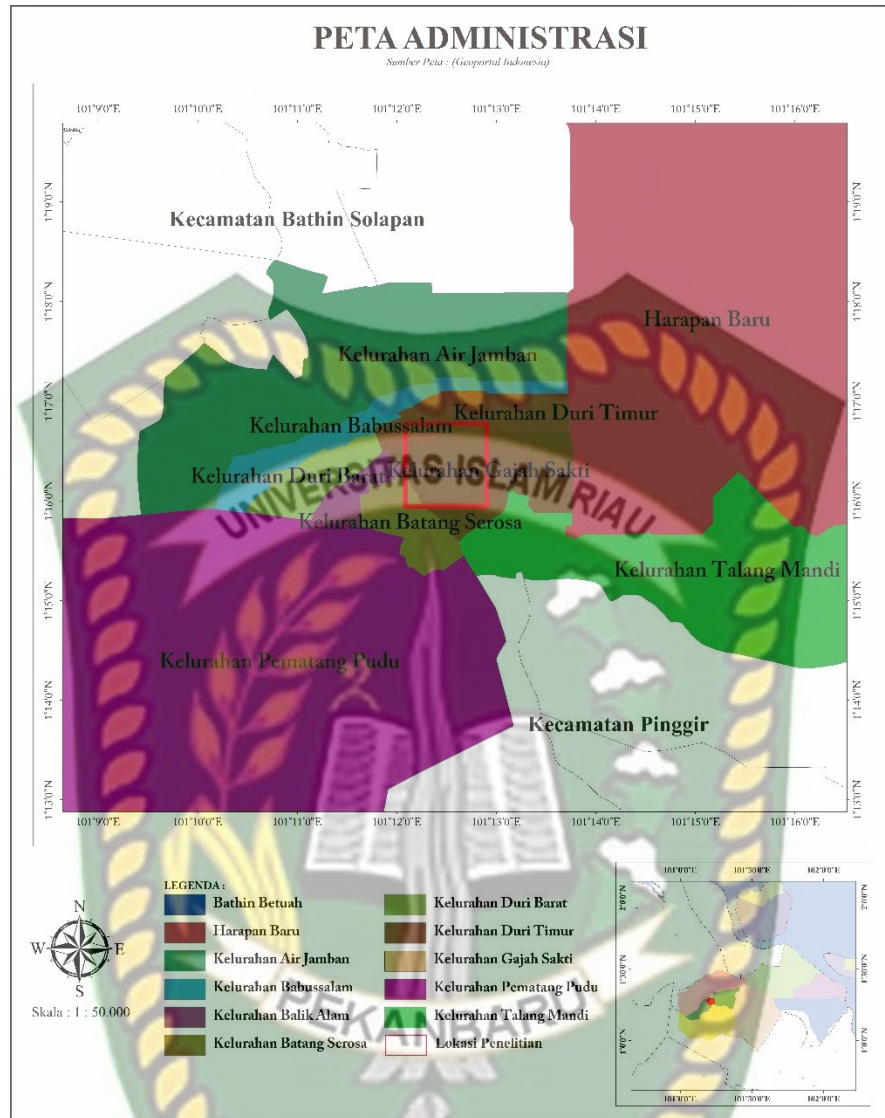
Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Keilmuan.
 - a. Mengetahui kualitas airtanah dangkal pada sumur gali.
 - b. Memperdalam ilmu pengetahuan tentang hidrologi.
 - c. Menambah wawasan dan sumber referensi penelitian lanjut seperti sebaran karakteristik airtanah dangkal lokasi penelitian.
2. Bagi Pemerintah dan Masyarakat.
 - a. Mengetahui informasi tentang kualitas airtanah dangkal pada lokasi penelitian.
 - b. Memberikan informasi yang bermanfaat dan penggunaan airtanah dengan terus memperhatikan kualitas airtanah.

1.6 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian

Kelurahan Gajah Sakti berada di bagian tengah Kecamatan Mandau. Secara geografis, lokasi penelitian terletak pada daerah Kelurahan Gajah Sakti , dengan ketinggian berkisar 6 - 40 meter. Lokasi penelitian dapat ditempuh dengan kendaraan roda dua/empat dengan waktu sekitar 1 jam 40 menit dari pusat Kota Pekanbaru. Adapun Kelurahan Gajah Sakti berbatasan dengan daerah Desa/Kelurahan sebagai berikut :

- a) Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Babussalam.
- b) Sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Talang Mandi.
- c) Sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Duri Barat.
- d) Sebelah Timur Berbatasan dengan Desa Harapan Baru .



Gambar 1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian

1.7 Waktu Penelitian

Penelitian skripsi ini dilakukan mulai dari tahap studi pustaka pada bulan November, pada bulan Desember juga dilakukan pengambilan sampel pada minggu kedua, analisa data, dan kemudian tahap penyusunan laporan dilakukan pada bulan Februari 2022. Waktu penelitian dapat dilihat pada (**Tabel 1.1**).

Tabel 1.1 Waktu Penelitian

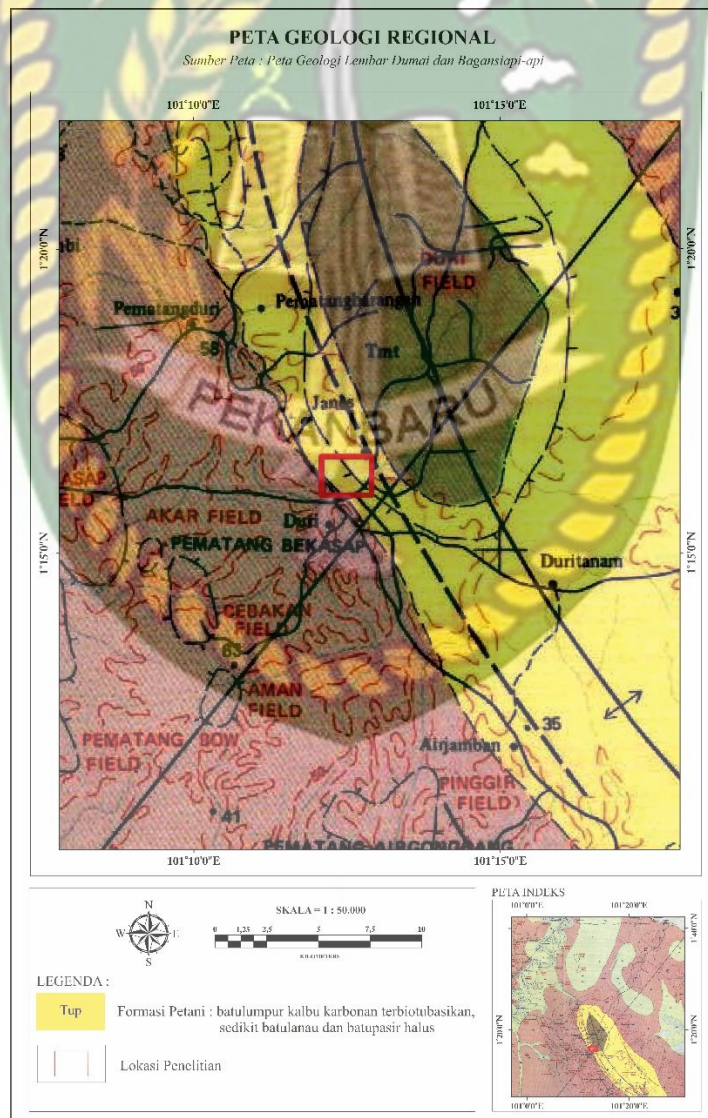
NO	TAHAPAN PENELITIAN	Bulan (2021 - 2022)							
		OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI
1	Pembuatan proposal, studi literatur dan bimbingan proposal								
2	Pengambilan data								
3	Pengolahan dan analisis data lapangan								
4	Bimbingan dan pembuatan laporan								
5	Seminar hasil								

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian

Secara geologi Kabupaten Bengkalis berada pada cekungan sumatera tengah yang merupakan cekungan belakang busur (Back arc basin) yang berkembang di sepanjang pantai barat dan selatan paparan sunda di baratdaya asian tenggara (Heidrick dan aulia, 1993). Berdasarkan peta geologi lembar Dumai dan Bagansiapi-api menurut (N.R. Cameron, W. kartawa dan S.J. Thompson 1982). Formasi Tersebut yaitu Formasi Minas dan Formasi petani/Telisa dengan sebaran litologi berupa batulumpur, kerikil dan batupasir.



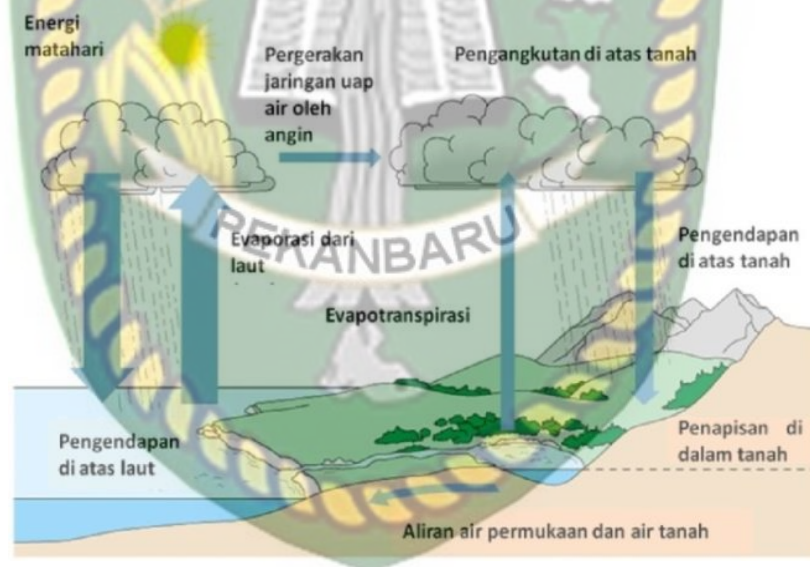
Gambar 2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian

1. Formasi Petani

Formasi petani merupakan endapan tersier yang berumur miosen akhir – pliosen awal. Formasi petani tersusun atas litologi batulumpur kelabu karbonan terbioturbasikan, sedikit batu lanau dan batupasir halus, formasi ini didendapkan pada lingkungan laut. Formasi petani ini tidak selaras di atas formasi telisa dan kelompok sihapus.

2.2 Siklus Hidrologi

Hidrologi adalah siklus air yang berubah dalam berbagai bentuk dan kembali ke bentuk aslinya. Ini menunjukkan bahwa volume air tetap di permukaan bumi yang disebut siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah proses yang berkaitan dimana air diangkat dari lautan ke atmosfer (udara), darat, dan kembali lagi ke laut dapat dilihat pada (**Gambar 2.2**)



Gambar 2.2 Siklus Hidrologi

Proses terjadinya siklus hidrologi dibagi menjadi 3 macam, yaitu sebagai berikut :

- a) Siklus pendek, penguapan air laut menjadi uap gas karena panasnya matahari dan karenanya ada kondensasi untuk membentuk awan yang akhirnya jatuh ke permukaan laut.
- b) Siklus sedang, penguapan air laut menjadi uap gas karena panasnya matahari setelah itu adanya penguapan dari angin lalu membentuk awan yang akhirnya jatuh ke permukaan bumi dan kembali ke lautan.

- c) Siklus panjang, penguapan air laut menjadi uap gas karena panasnya matahari, kemudian uap air menjadi sublimasi dan membentuk awan yang mengandung kristal es dan akhirnya jatuh ke dalam bentuk salju yang kemudian akan membentuk gletser yang mencari membentuk aliran sungai dan kembali ke laut.

Unsur-unsur dalam siklus hidrologi yaitu sebagai berikut :

- a) Presipitasi, uap air jatuh ke permukaan bumi. Hampir semua presipitasi jatuh dalam bentuk hujan, tetapi di samping itu ada juga yang menjadi salju, kabut menetas (*fog drip*), graupel, dan hujan es (*sleet*)
- b) *Canopy intersepi*, curah hujan ditangkap oleh daun tanaman dan akhirnya menguap ke atmosfer bukan jatuh ke tanah.
- c) Pencairan salju, limpasan yang dihasilkan oleh salju yang mencair.
- d) Limpasan (*runoff*), berbagai cara air mengalir dari hulu ke hilir. Ini termasuk limpasan permukaan dan limpasan selokan, disimpan di danau atau waduk dan digunakan untuk keperluan pertanian dan manusia
- e) Infiltrasi, air mengalir dari permukaan tanah ke tanah. Setelah infiltrasi, air menuju tanah menjadi uap air bawah tanah.
- f) Arus bawah permukaan. Aliran air tanah di daerah *vadose* dan *aquifer*, air tanah dapat kembali ke permukaan (sebagai sumber atau pompa). Air kembali ke dasar ketinggian yang lebih rendah di mana ia disusupi di bawah tekanan gravitasi diinduksi. Bumi cenderung bergerak perlahan dan terisi dengan lambat sehingga dapat tetap berada di akuifer selama ribuan tahun.
- g) Penguapan, mengubah air dari cairan ke fase gas sambil bergerak dari tanah atau badan air ke atmosfer bagian atas, sumber energi untuk penguapan terutama radiasi matahari. Evaporasi, banyak di antaranya secara implisit melibatkan transpirasi tanaman, secara spesifik disebut sebagai evapotranspirasi.
- h) Sublimasi, mengubah bentuk langsung dari air padat (salju atau es) menjadi uap air.
- i) Adveksi, pergerakan air dalam bentuk padatan, cairan atau uap melalui atmosfer.

- j) Transpirasi, melepaskan uap air dari tanaman dan tanah ke udara.

2.3 Airtanah

Airtanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan dibawah permukaan tanah. Air merupakan salah satu sumber daya yang keberadaannya terbatas dan kerusakannya dapat mengakibatkan dampak yang luas serta pemulihannya sulit dilakukan. Pengisian kembali air yang ada dalam tanah ini berlangsung akibat curah hujan, yang sebagian meresap ke dalam tanah (Ekarini, 2009).

Siklus hidrologi memegang peranan penting dalam penelusuran asal muasal airtanah. Sumber daya airtanah bersifat dapat diperbaharui secara alami, karena airtanah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari siklus hidrologi di bumi. Kejadian dan pergerakan airtanah bergantung pada kondisi fisik dan geologi setempat. Aliran air tanah merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi yang kompleks. Dalam kenyataannya terdapat faktor pembatas yang mempengaruhi pemanfaatannya, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Dari segi kuantitas, air tanah akan mengalami penurunan kemampuan penyediaan apabila jumlah yang diambil melebihi kesediaannya (Ekarini, 2009).

Curah hujan merupakan sumber utama dari airtanah selain sumber-sumber lain. Air hujan yang jatuh dipermukaan bumi tidak seluruhnya mengalir sebagai aliran permukaan yang menuju ke sungai akan tetapi sebagian akan meresap ke dalam tanah melalui infiltrasi sebagai airtanah. Jumlah bagian air hujan yang masuk ke dalam tanah dipengaruhi oleh kondisi geologi, topografi, penggunaan lahan dan penutup lahan serta faktor lainnya (Ekarini, 2009). Sebenarnya dibawah permukaan tanah terdapat kumpulan air yang mempersatukan kumpulan air yang ada dipermukaan. Kumpulan air inilah yang disebut airtanah.

Keberadaan airtanah sangat tergantung besarnya curah hujan dan besarnya air yang dapat meresap ke dalam tanah. Faktor lain yang mempengaruhi adalah kondisi litologi dan geologi setempat dan perubahan lahan-lahan terbuka menjadi pemukiman dan industri, penebangan hutan tanpa kontrol. Hal tersebut akan sangat mempengaruhi infiltrasi terutama bila terjadi pada daerah resapan (*recharge area*) (Ramadhan,2013).

Airtanah terdiri dari airtanah dangkal, airtanah dalam, dan mata air. Airtanah dapat ditemukan pada aquifer dengan pergerakan yang lambat. Hal ini yang akan menyebabkan airtanah untuk sulit pulih jika telah terjadi pencemaran :

1. Air tanah dangkal

Airtanah dangkal sangat rentan terhadap pencemaran. Daerah yang memiliki jumlah penduduk yang banyak biasanya memiliki kondisi airtanah yang telah tercemar oleh limbah domestik. Sedangkan daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang rendah memiliki kondisi kualitas air relatif cukup baik. Airtanah dangkal terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, sehingga airtanah akan jernih tetapi akan banyak mengandung zat-zat kimia karena air tersebut selama dalam perjalanannya melewati lapisan tanah yang mengandung unsur-unsur kimia tertentu untuk masing – masing lapisan tanah. Lapisan tanah berfungsi sebagai penyaring, disamping penyaringan, pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dapat dengan muka tanah. Air akan terkumpul pada lapisan rapat – rapat air, berkumpulnya air ini merupakan airtanah dangkal dimana air dapat dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur – sumur dangkal (Sutrisno,2010).

2. Air tanah dalam

Airtanah dalam merupakan air yang terdapat di bawah lapisan kedap air (aquifer). Airtanah ini mempunyai sifat yang berlawanan dengan airtanah dangkal dimana fluktuasinya relatif kecil. Kualitas air tidak tergantung pada kegiatan lingkungan atasnya. Pengambilan airtanah dalam tidak semudah airtanah dangkal. Dalam hal ini menggunakan bor dan memasukan pipa kedalamannya hingga kedalaman tertentu (100 – 300 meter). Kualitas airtanah dalam pada umumnya lebih baik dari pada airtanah dangkal, karena penyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri (Sutrisno,2010).

2.4. Sumur Gali Airtanah

Sumur gali adalah konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil airtanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif

dekat dari permukaan tanah, sehingga dengan mudah terkena kontaminasi melalui rembesan. Umumnya rembesan berasal dari tempat sumur itu sendiri, baik karena lantainya maupun saluran air limbahnya yang tidak kedap air. Keadaan konstruksi dan cara pengambilan air sumur pun dapat merupakan sumber kontaminasi. Sumur dianggap mempunyai tingkat perlindungan sanitasi yang baik, bila tidak terdapat kontak langsung antara manusia dengan air di dalam sumur (Depkes RI,1985).

Dari segi kesehatan penggunaan sumur gali ini kurang baik bila cara pembuatannya tidak benar-benar diperhatikan, tetapi untuk memperkecil kemungkinan terjadinya pencemaran dapat diupayakan pencegahannya, pencegahan-pencegahan ini dapat dipenuhi dengan memperhatikan syarat-syarat fisik dari sumur tersebut yang didasarkan atas kesimpulan dari pendapat beberapa pakar dibidang ini, diantaranya lokasi sumur tidak kurang dari 10 meter dari sumber pencemar, lantai sumur sekurang-kurang berdiameter 1 meter jaraknya dari dinding sumur dan kedap air, saluran pembuangan air limbah minimal 10 meter dan permanen, tinggi bibir sumur 0.8 meter, memiliki cincin (dinding) sumur minimal 3 meter dan memiliki tutup sumur yang kuat dan rapat (Indan, 2000: 45). Sumur gali terdiri dari:

- a. Bangunan bawah disebut sumur pengumpul, berfungsi untuk menyadap/mengumpulkan air. Struktur bangunan bawah menggunakan dinding dari cincin beton atau pasangan batu bata sebagai pengaman dindingnya dan juga berfungsi sebagai penyaring.
- b. Bangunan atas, terdiri dari bibir sumur, tiang penyangga, lantai sumur dan saluran untuk mengalirkan air bekas mandi dan mencuci.
- c. Sumur pompa tangan dibuat dengan cara mengebor tanah hingga kedalaman tertentu sampai mencapai sumber air. Setelah sumur sudah dibuat kemudian dipasang pipa hisap yang di ujung atasnya disambung dengan pompa air manual yang menggunakan kayuhan tangan manusia untuk menaikkan airnya ke permukaan tanah.

2.5. Sifat Fisika dan Kimia Airtanah

2.5.1. Sifat Fisika Airtanah

a) Warna

Warna air dapat disebabkan oleh adanya zat-zat atau material organik yang terkandung dalam air bersih yang berupa suspensi maupun yang terlarut. Intensitas warna dalam air dapat diukur dengan satuan unit warna standar yang dihasilkan oleh 1 mg/l platina (sebagai K_2PtCl_6).

b) Bau dan rasa

Bau dapat disebabkan oleh zat-zat atau gas-gas yang memiliki aroma-aroma tertentu di dalam air dan terhisap oleh indra pembau seperti gas H_2S , NH_3 , senyawa fenol, kloro fenol dan lain lain. Rasa ditentukan oleh adanya garam atau zat lain baik yang tersubsidi atau yang terlarut dalam air seperti $MgSO_4$, Na_2SO_4 dan $NaCl$.

c) Temperatur/Suhu ($^{\circ}C$)

Temperatur airtanah dipengaruhi oleh kondisi di sekelilingnya, seperti musim, cuaca, siang dan malam, tempat atau lokasinya, akibat berbagai macam variasi energi matahari yang diterima oleh permukaan bumi.

d) Daya Hantar Listrik (DHL)

DHL merupakan kemampuan suatu cairan untuk menghantarkan arus listrik (disebut juga *konduktivitas*). DHL pada air merupakan ekspresi numerik yang menunjukkan kemampuan suatu larutan untuk menghantarkan arus listrik. Oleh karena itu, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL. Besarnya nilai DHL bergantung kepada kehadiran ion-ion anorganik, valensi, suhu, serta konsentrasi total maupun relatifnya.

e) Zat Padat Terlarut (TDS)

TDS merupakan parameter dari jumlah material yang dilarutkan dalam air. TDS (*Total Dissolved Solid*) atau total padatan terlarut merupakan bahan dalam air yang dapat melewati filter dengan 2.0 mikrometer atau lebih kecil ukuran rata-rata nominal pori. Suhu yang digunakan untuk mengeringkan residu sangat penting dan mempengaruhi hasil karena bobot yang hilang akibat bahan organik volatil, air, air kristalisasi, gas yang keluar akibat

dekomposisi kimia sebagai bobot akibat oksidasi tergantung suhu dan waktu pemanasan. Suhu pemanasan TDS 180 °C.

2.5.2. Sifat kimia Airtanah

a). Derajat Keasaman (pH).

pH merupakan aktifitas relative ion hydrogen dalam larutan (WHO, 2006) dan menyatakan intensitas keasaman atau alkalinitas dari suatu cairan encer dan mewakili konsentrasi ion hidrogennya. Nilai pH berkisar antara 0-14 dimana pH dibawah 7 bersifat asam. pH diatas 7 bersifat basa dan nilai pH 7 adalah netral. Air minum sebaiknya memiliki pH netral, tidak asam atau basa untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan distribusi air minum. pH karena pH yang terlalu asam atau terlalu basa akan mematikan makhluk hidup (Rahayu et al., 2009). Berubahnya nilai pH diakibatkan oleh pencemaran yang dihasilkan oleh industry, domestic atau kondisi alam. Air hujan sebagai sumber air sungai secara alami bersifat asam (pH dibawah 7) biasanya sekitar 5.6 tetapi di beberapa daerah meningkat ke tingkat yang lebih berbahaya antara pH 4 dan pH 5, akibat polutan di atmosfer yang disebabkan oleh karbon hasil pembakaran fosil di udara (Khelmann, 2003).

b). Timbal (Pb)

Timbal adalah salah satu unsur golongan IVA yang merupakan unsur logam berwarna abu-abu kebiruan, mempunyai kerapatan yang tinggi, mempunyai massa atom 207,2 sma, nomor atom 82, dengan titik lebur 600,65°K dan titik didih 2023°K, larut dalam HNO₃ pekat, sedikit larut dalam HCl dan H₂SO₄ encer pada suhu kamar. Kelarutan timbal cukup rendah sehingga kadar timbal di dalam air relatif sedikit (Sunardi, 2006). Timbal (Pb) yang masuk ke dalam perairan adalah sebagai dampak dari aktivitas kehidupan manusia diantaranya adalah air buangan (limbah) dari industri yang berkaitan dengan Pb, air buangan dari pertambangan bijih timah hitam, buangan sisa industri baterai dan bahan bakar angkutan air. Buangan buangan tersebut akan mengalir pada jalur-jalur perairan sehingga menyebabkan pencemaran.

c). Besi (Fe)

Besi adalah unsur kimia dengan simbol Fe (dari bahasa Latin: ferrum) dan nomor atom 26, merupakan logam dalam deret transisi pertama. Ini adalah unsur paling umum di bumi berdasarkan massa, membentuk sebagian besar bagian inti luar dan dalam bumi. Besi adalah unsur keempat terbesar pada kerak bumi. Seperti unsur golongan 8 lainnya, besi berada pada rentang tingkat oksidasi yang lebar, -2 hingga $+6$, meskipun $+2$ dan $+3$ adalah yang paling banyak. Unsur besi merupakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Walaupun unsur Fe dibutuhkan oleh tubuh, tapi jika kandungan tersebut berlebih dalam tubuh, maka akan menimbulkan masalah bagi kesehatan dimana unsur Fe dapat mengakibatkan kerusakan pada dinding usus halus. Kadar besi (Fe) yang melebihi ambang batas juga dapat menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru dan menimbulkan rasa, warna (kuning), pertumbuhan bakteri Fe, dan kekeruhan (Rahayu, Napitupulu, & Tahril, 20).

d). Mangan (Mn)

Logam Mn merupakan salah satu logam dengan jumlah yang sangat besar di dalam tanah, dalam bentuk oksida maupun hidroksida. Sumber Mn terbesar ditemukan di dasar laut, yaitu sekitar 24% bersama unsur lain. Senyawa Mn secara alami terbentuk pada di lingkungan dan hanya sebagian kecil yang berasal di air dan di udara sebagai debu. Kadar mangan dilingkungan meningkat sejalan dengan meningkatnya aktivitas manusia dan industri, yaitu berasal dari pembakaran bahan bakar. Mn yang bersumber dari aktivitas manusia dapat masuk ke lingkungan air, tanah, udara dan makanan. Mangan dalam arti umumnya berada dalam ion Mn^{2+} bentuk senyawa yang larut dalam air dan tidak berwarna. Jika air tersebut berhubungan dengan udara ion Mn^{2+} secara perlahan akan teroksidasi menjadi bentuk senyawa mangan dioksida (Mn^{4+}) yang tak larut dalam air.

2.6 Kualitas Airtanah

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisik, mikrobiologis, kimiawi,

dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Adapun standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar Baku Mutu Berdasarkan Permenkes RI No.492 Tahun 2010.

NO	PARAMETER	SATUAN	KADAR MAKSIMUM YANG DI PERBOLEHKAN	KETERANGAN
1	Warna	NTU	15	Tidak berwarna
2	Rasa	-		Tidak berasa
3	Bau	-		Tidak berbau
4	Suhu	°C	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	
5	Zat padat terlarut	mg/L	500	
6	pH	-	6,5 - 8,5	
7	Timbal	mg/L	0,01	
8	Besi	mg/L	0,3	
9	Mangan	mg/L	0,4	

2.7. Pencemaran Airtanah

Zat pencemar (*pollutant*) dapat didefinisikan sebagai zat kimia yang berwujud cair, padat, maupun gas, baik yang berasal dari alam ataupun berasal dari kegiatan manusia yang dapat mengakibatkan efek buruk bagi kehidupan manusia dan lingkungannya. Beberapa pencemaran yang menyebabkan menurunnya kualitas air tanah antaran lain :

- a) Pembuangan limbah ke tanah
- b) Pembuangan limbah radioaktif
- c) Pembuangan limbah cair pada sumur dalam
- d) Sampah dari tempat pembuangan akhir (TPA)
- e) Tumpahan minyak
- f) Kegiatan pertanian

Pencemaran air tanah dalam dapat disebabkan oleh adanya pencemaran air tanah dangkal akibat pengambilan air tanah secara terus menerus di suatu wilayah. Hal ini menyebabkan kualitas air tanah yang awalnya baik menjadi semakin menurun. Pengambilan air tanah yang berlebihan pada daerah pantai juga dapat menyebabkan air laut bergerak menuju air tanah sehingga terjadi intrusi air laut (Freeze dan Cherry, 2011).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Adapun hal-hal yang menjadi objek penelitian adalah :

1. Kondisi sumur gali yang meliputi data elevasi sumur.
2. Kondisi fisika airtanah daerah penelitian yang meliputi warna, rasa, bau, suhu, TDS, DHL.
3. Kondisi kimia airtanah daerah penelitian yang meliputi pH, Fe, Pb, Mn.

3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian

Adapun bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peta Topografi.
2. Global Positioning System (GPS).
3. Alat-alat tulis, buku lapangan, dan clipboard.
4. Kamera
5. Rol Meter.
6. Botol Kosong 1 L.
7. YSI-Pro 1030 Water Quality Instrument.
8. Aquades.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Parameter Fisika

Parameter fisika berupa warna diukur dengan penglihatan; bau diukur dengan indera penciuman; rasa diukur indera pengecap; suhu, zat padat terlarut (TDS) dan daya hantar listrik (DHL) diukur menggunakan YSI-PRO 1030 Water Quality Instrument.

3.3.2. Parameter Kimia

Parameter kimia berupa Ph diukur menggunakan YSI-Pro 1030 Water Quality Instrument; parameter kimia Pb, Fe, Mn, diukur menggunakan Spektrofotometer serapan Atom di laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri (Baristand) Padang.

3.4. Tahapan Penelitian

3.4.1. Tahap Persiapan

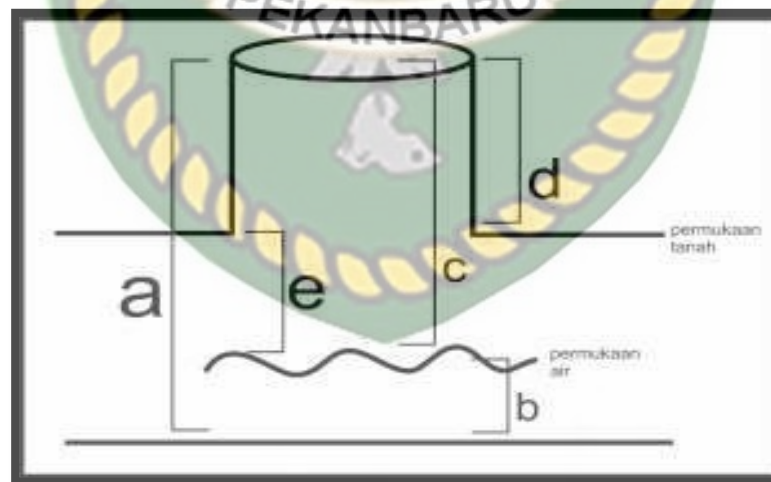
Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu studi literatur mengenai metode yang akan digunakan, studi jurnal penelitian sejenis daerah penelitian untuk memperoleh gambaran umum keadaan daerah penelitian dan data-data yang berhubungan dengan daerah penelitian.

3.4.2. Tahap Penelitian Lapangan

Tahap penelitian lapangan ini bertujuan memperoleh data di lapangan selengkapny sesuai dengan materi penelitian untuk dianalisa. Pada tahap ini dilakukan beberapa pekerjaan, meliputi sebagai berikut :

3.4.2.1 Pengukuran Muka Airtanah

Pengukuran muka airtanah dilakukan dengan cara mengukur sumur-sumur yang ada didaerah penelitian, terutama sumur gali/cincin. Pemetaan sumur bertujuan untuk mengetahui dan merekonstruksi kondisi akuifer airtanah dangkal. Sumur-sumur yang berada didaerah penelitian diukur dengan model yang ditentukan dapat dilihat pada (**Gambar 3.1**) sebagai berikut :



Gambar 3.1. Model Pengukuran Sumur Gali (Putra & Yuskar, 2016)

Keterangan gambar model pengukuran sumur gali yaitu sebagai berikut :

- a). Jarak bagian atas cincin sumur dan dasar sumur.
- b). Jarak antara permukaan air dan dasar sumur.

- c). Jarak antara bagian atas cincin sumur dengan air di dalam sumur.
- d). Jarak antara bagian tas cincin dengan permukaan tanah.
- e). Jarak antara permukaan tanah dengan permukaan air didalam sumur.

Sampel air didaerah penelitian berjumlah 34 titik sumur gali/cincin dikarenakan rumah warga sudah banyak menggunakan sumur bor dan daerah tersebut berdekatan dengan daerah produksi/eksplotasi pemboran minyak dan gas bumi.

3.5. Tahap Analisis Data

3.5.1. Kualitas Air Layak Konsumsi

Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 dalam pasal 1 ayat 1 menyatakan bahwa air layak konsumsi adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat dipakai. Air yang baik untuk dikonsumsi tidak dapat hanya dinilai lewat kasat mata manusia saja namun ada beberapa parameter air harus memenuhi standar baku mutu air layak konsumsi yang meliputi parameter fisik, kimiawi, biologi sehingga Menteri Kesehatan Republik Indonesia mengeluarkan Undang-Undang No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang baku mutu air yang baik untuk di konsumsi. Kualitas air yang digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan air layak konsumsi harus memenuhi persyaratan air minum sesuai dengan peraturan Undang-Undang yang berlaku dan layak minum apabila dimasak.

3.5.2. Metode Tiga Titik

Metode tiga titik adalah metode yang digunakan untuk memperhitungkan dan menentukan arah kemenerusan air pada airtanah bawah permukaan berdasarkan data koordinat peta pada nilai MAT di lokasi penelitian. Metode ini digunakan untuk memetakan sebaran airtanah yang memiliki kemenerusan.

Langkah-langkah dalam menggunakan metode tiga titik, pertama tentukan sumur yang memiliki kedalaman yang tinggi dan yang terendah, lalu hitung jaraknya dan dihubungkan, setelah itu elevasi permukaan tanah dikurang dengan kedalaman air sumur setiap titik. Nilai titik tertinggi dikurang dengan nilai titik terendah maka didapat nilai L, nilai L dibagi dengan jarak sebenarnya dan didapat jumlah titik. Jumlah titik ditambahkandengan titik terendah sampai nanti nilainya

sama dengan titik katiga dan dihubungkan. Sehingga didapat SW4, Tarik garis tegak lurus dari titik tiga ke garis titik 1 dan 2 didapat SW5 (Todd D.K. 1980).

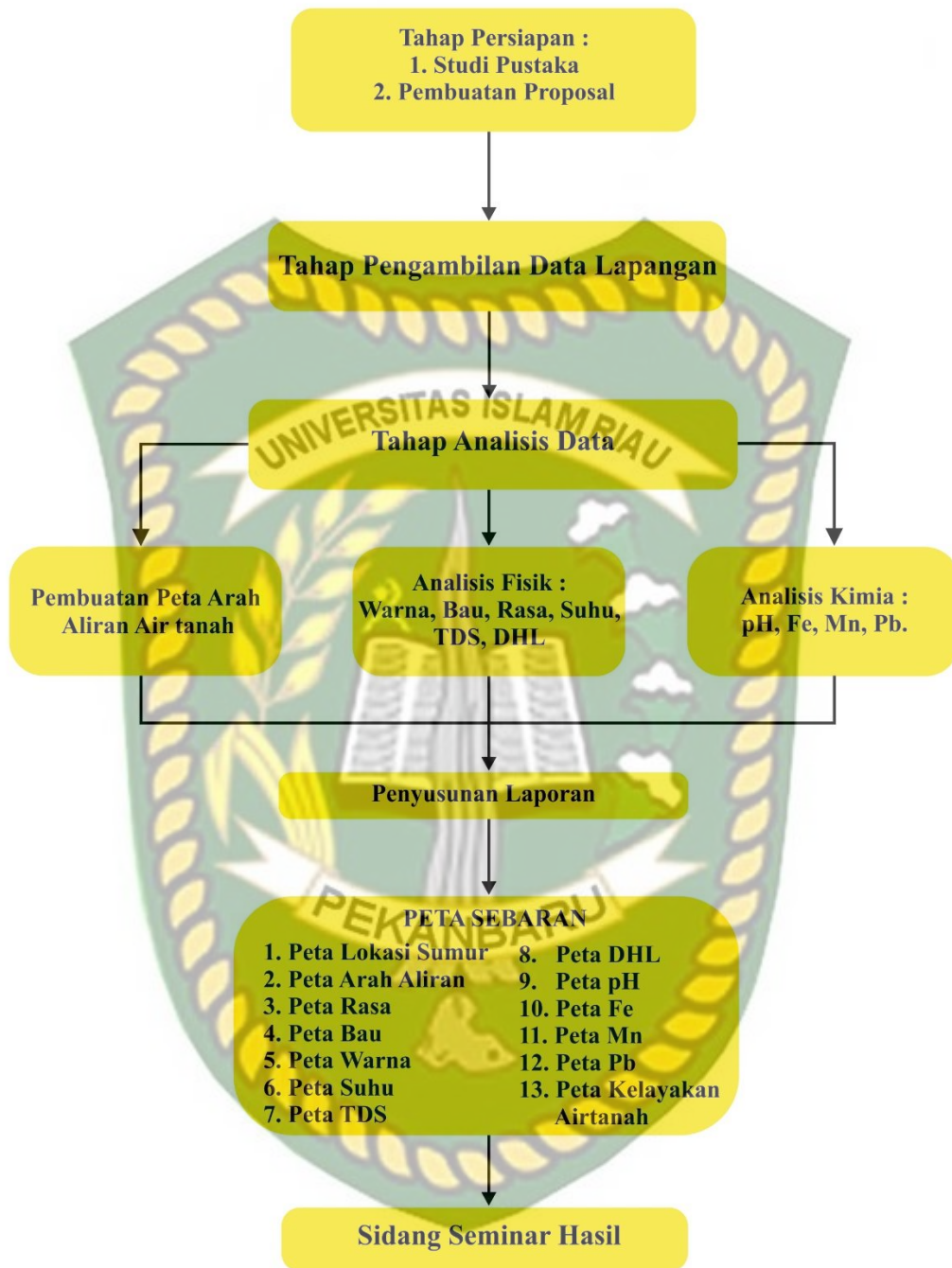
Metode tiga titik ini merupakan salah satu cara untuk mengalami arah aliran yang terdapat pada 3 sumur atau lebih. Setelah dilakukannya pengumpulan data seperti elevasi permukaan tanah, kedalaman air sumur, dasar akuifer dan panjang sumur, maka bisa dilakukan dengan menentukan ketiga titik sumur dengan mengutarakan daerah tersebut. Pada milimeter blok, setelah diplotkan diberi label tiap-tiap sumur dengan label SW untuk sumur dangkal dan DM untuk sumur dalam. Selanjutnya ditentukan sumur yang airnya tinggi dan airnya yang rendah dari tiap sumur, setelah melakukan perhitungan *Hydraulic Gradient*.

3.5.3. Tahap Interpretasi Data

Interpretasi dilakukan pada data analisa laboratorium dan data yang sudah di olah. Pada tahap ini mulai dilakukan interpretasi terhadap data yang telah diolah dengan melakukan rekontruksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data-data yang diperoleh. Tahap analisis data yang dilakukan yaitu analisis setelah data lapangan diolah untuk mempermudah penarikan kesimpulan, terdiri atas analisa kualitas air sumur gali untuk dikonsumsi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010

3.6. Tahap Penyusunan Laporan

Tahap akhir dari penelitian adalah tahap penyusunan laporan yang memuat hasil pengolahan data dan analisis data yang dilakukan oleh penulis dengan bimbingan dari pembimbing di kampus Universitas Islam Riau. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada (**Gambar 3.4**).



Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ketersediaan Data

Daerah penelitian berada di Kelurahan Gajah Sakti, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis. Secara astronomis daerah penelitian terletak pada koordinat $1^{\circ}15'50,0''$ - $1^{\circ}16'39,0''$ LS dan $101^{\circ}12'06,0''$ - $101^{\circ}12'53,0''$ BT. Berikut ini merupakan tabel ketersediaan data pengukuran sumur di daerah penelitian. (Tabel 4.1)

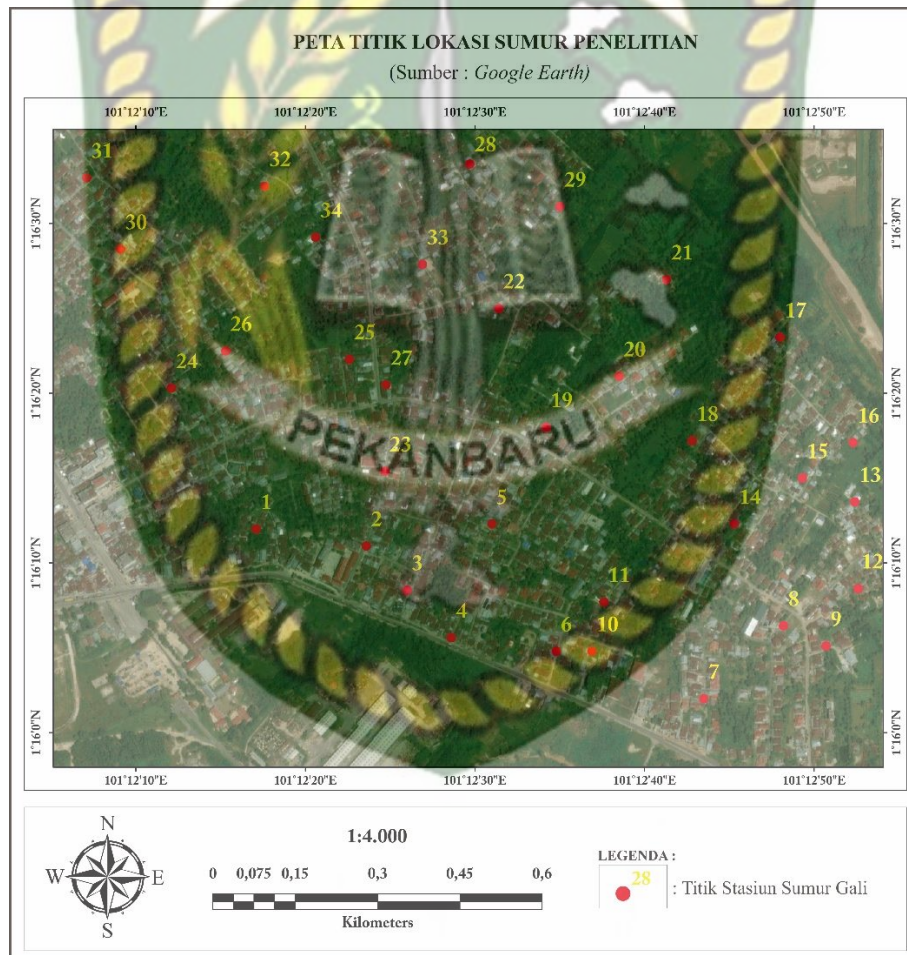
Tabel 4.1 Data Pengukuran Sumur Daerah Penelitian

NO SAMPEL	Longitude	Latitude	Elevasi Pemukaan	A	B	C	D	E	MAT
1	$1^{\circ}16'12,0''$ N	$101^{\circ}12'17,1''$ E	39	3,6	2,4	1,2	0,6	0,6	38,4
2	$1^{\circ}16'11,0''$ N	$101^{\circ}12'23,6''$ E	42	8	4,2	3,8	1	2,8	39,2
3	$1^{\circ}16'08,4''$ N	$101^{\circ}12'26,2''$ E	36	6	4	2	1	1	35
4	$1^{\circ}16'05,6''$ N	$101^{\circ}12'28,6''$ E	32	5	4	1	0,5	0,5	31,5
5	$1^{\circ}16'12,3''$ N	$101^{\circ}12'31,0''$ E	28	6,2	4,9	1,3	1	0,3	27,7
6	$1^{\circ}16'04,1''$ N	$101^{\circ}12'34,8''$ E	28	4,5	3,6	0,9	0,5	0,4	27,6
7	$1^{\circ}16'02,0''$ N	$101^{\circ}12'43,5''$ E	30	4,6	3,8	0,8	0,6	0,2	29,8
8	$1^{\circ}16'06,3''$ N	$101^{\circ}12'48,2''$ E	27	5,7	4,7	1	0,7	0,3	26,7
9	$1^{\circ}16'05,1''$ N	$101^{\circ}12'50,7''$ E	24	5,8	4,6	1,2	0,8	0,4	23,6
10	$1^{\circ}16'04,8''$ N	$101^{\circ}12'36,9''$ E	27	5,7	4,7	1	0,7	0,3	26,7
11	$1^{\circ}16'07,7''$ N	$101^{\circ}12'37,6''$ E	29	3	0,5	2,5	0	2,5	26,5
12	$1^{\circ}16'08,5''$ N	$101^{\circ}12'52,6''$ E	29	5,5	4,4	1,1	0,5	0,6	28,4
13	$1^{\circ}16'13,6''$ N	$101^{\circ}12'52,4''$ E	26	6,9	5,3	1,6	0,9	0,7	25,3
14	$1^{\circ}16'12,3''$ N	$101^{\circ}12'45,3''$ E	33	5,9	4,2	1,7	0,9	0,8	32,2
15	$1^{\circ}16'15,0''$ N	$101^{\circ}12'49,3''$ E	25	6,8	5,5	1,3	0,8	0,5	24,5
16	$1^{\circ}16'17,1''$ N	$101^{\circ}12'53,3''$ E	22	5,9	3,6	2,3	0,9	1,4	20,6
17	$1^{\circ}16'23,3''$ N	$101^{\circ}12'48,0''$ E	21	6,7	5,6	1,1	0,7	0,4	20,6
18	$1^{\circ}16'17,2''$ N	$101^{\circ}12'42,8''$ E	20	6,9	5,1	1,8	0,9	0,9	19,1
19	$1^{\circ}16'18,0''$ N	$101^{\circ}12'34,2''$ E	22	5,7	4	1,7	0,7	1	21
20	$1^{\circ}16'21,0''$ N	$101^{\circ}12'38,5''$ E	23	7,1	5,4	1,7	1,1	0,6	22,4
21	$1^{\circ}16'26,7''$ N	$101^{\circ}12'41,3''$ E	21	7,9	6,4	1,5	0,9	0,6	20,4
22	$1^{\circ}16'25,0''$ N	$101^{\circ}12'31,4''$ E	24	3,5	2,9	0,6	0,5	0,1	23,9
23	$1^{\circ}16'15,4''$ N	$101^{\circ}12'24,7''$ E	33	7,6	5,2	2,4	0,6	1,8	31,2
24	$1^{\circ}16'20,3''$ N	$101^{\circ}12'12,1''$ E	39	3,4	1,6	1,8	0,4	1,4	37,6
25	$1^{\circ}16'22,0''$ N	$101^{\circ}12'22,6''$ E	37	5,6	4,6	1	0,6	0,4	36,6
26	$1^{\circ}16'22,5''$ N	$101^{\circ}12'15,3''$ E	39	2,2	1,9	0,3	0,2	0,1	38,9
27	$1^{\circ}16'20,5''$ N	$101^{\circ}12'24,7''$ E	27	9,7	8,2	1,5	0,7	0,8	26,2
28	$1^{\circ}16'33,5''$ N	$101^{\circ}12'29,7''$ E	37	6,5	5,3	1,2	0,5	0,7	36,3
29	$1^{\circ}16'31,0''$ N	$101^{\circ}12'35,1''$ E	35	4,4	3,4	1	0,4	0,6	34,4
30	$1^{\circ}16'28,1''$ N	$101^{\circ}12'09,1''$ E	42	4,6	3,9	0,7	0,6	0,1	41,9
31	$1^{\circ}16'32,7''$ N	$101^{\circ}12'07,1''$ E	41	6,5	5	1,5	0,5	1	40

32	1°16'32,2"N	101°12'17,6"E	29	4,4	3,2	1,2	0,4	0,8	28,2
33	1°16'27,6"N	101°12'26,9"E	29	4,7	4,1	0,6	0,7	0,1	29,1
34	1°16'29,2"N	101°12'20,6"E	31	6,8	4,4	2,4	0,8	1,6	29,4

Dalam penelitian ini, sampel airtanah yang diambil dari sumur gali sebanyak 34 titik dan analisis secara keseluruhan parameter fisiknya, sedangkan untuk analisis kimianya diambil 10 titik (sumur 2,7,14,16,18,24,27,28,30,32,) sebagai perwakilan. Pemetaan muka airtanah dilakukan untuk mendapatkan elevasi sumur dan ketinggian muka airtanah dalam sumur gali. (**Tabel 4.1**)

Luas dari daerah penelitian sekitar 1,5x1,5 km². Stasiun sumur gali dapat dilihat pada (**Gambar 4.1**)



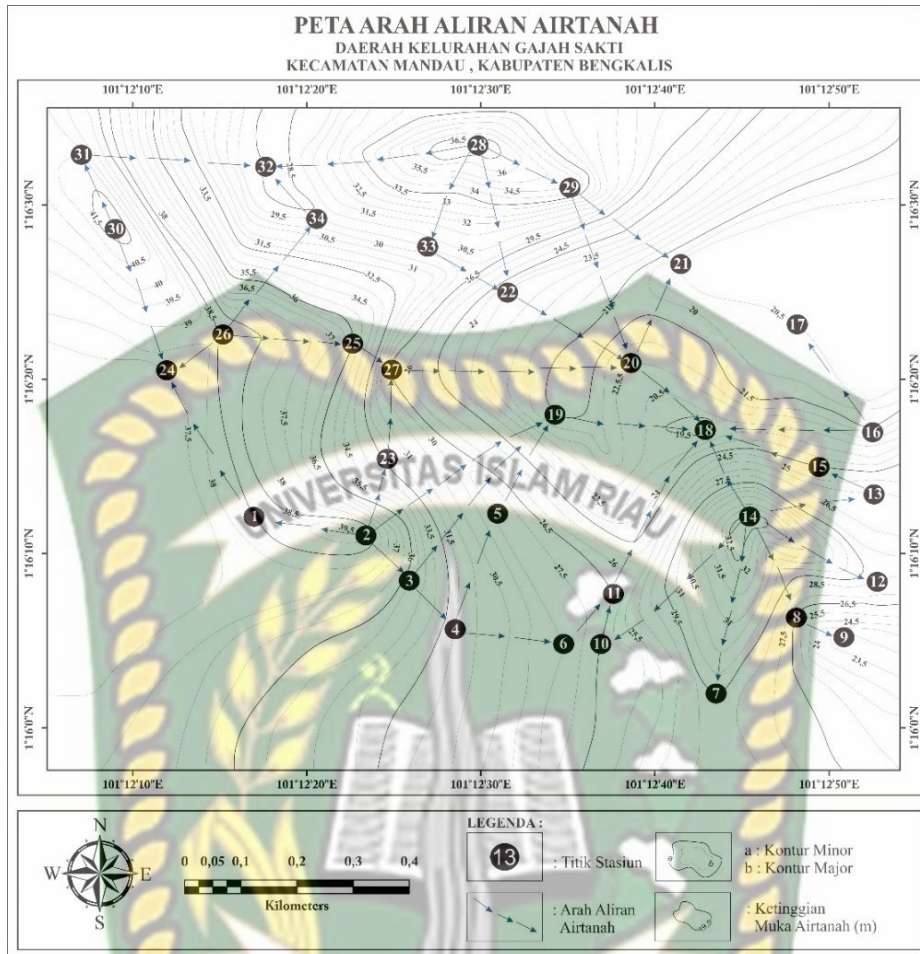
Gambar 4.1 Peta Stasiun Sumur Gali Daerah Penelitian (*Google Earth*)

4.2 Arah Persebaran Airtanah (*Groundwater*)

Berdasarkan data airtanah di daerah penelitian nilai elevasi muka airtanah paling tinggi pada sumur 30 dengan nilai 41,5 meter yang terletak dibagian barat laut daerah penelitian sedangkan nilai elevasi muka airtanah paling rendah didaerah penelitian yaitu sumur 18 dengan nilai 19,5 yang terletak pada bagian timur laut daerah penelitian.

Berdasarkan dari bentuk kontur dan kedalaman/ketinggian muka air tanah diketahui bahwa pusat penyebaran airtanah,yaitu stasiun 14 dengan nilai mat 32,5 meter bagian tenggara, yang menyebar dengan mengalir ke arah yaitu pada stasiun 8 dengan nilai mat 26,5 meter, stasiun 10 dengan nilai mat 26,5 meter, stasiun 13 dengan nilai mat 25,5 meter, stasiun 18 dengan nilai mat 19,5 meter dan yang mengarah kearah tenggara stasiun 7 dengan nilai mat 29,5 meter daerah penelitian. Kemudian pada stasiun 28 dengan nilai mat 36,5 meter mengalir ke arah stasiun 32 dengan nilai mat 28,5 meter, stasiun 22 dengan nilai mat 23,5 meter dan stasiun 29 dengan nilai mat 34,5 meter didaerah penelitian.

Oleh karena itu, air tanah terakumulasi pada muka airtanah yang rendah yaitu didaerah timur dengan nilai mat 19,5 meter, kemudian dibagian barat laut pada stasiun 32 dengan nilai mat 28,5 didaerah penelitian. Berikut peta arah aliran airtanah didaerah penelitian (**Gambar 4.2**)



Gambar 4.2 Peta Arah Aliran Airtanah

4.3 Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Fisika

4.3.1 Warna

Warna pada air dapat disebabkan karena adanya bahan organik dan bahan anorganik, karena keberadaan plankton, humus dan ion-ion logam serta bahan-bahan lain (Effendi, 2003). Ada beberapa faktor yang menyebabkan warna pada daerah penelitian, diantaranya kondisi tanah daerah penelitian dapat menyebabkan perubahan warna pada airtanah daerah penelitian. Warna airtanah yang tidak begitu baik juga disebabkan oleh kondisi pada tanah daerah penelitian yaitu gambut (Heidrick dan Aulia, 1993). Hasil dari pengambilan sampel air di lapangan menunjukkan ada 3 jenis warna yang mendominasi didaerah penelitian diantaranya bening, keruh dan kekuningan (**Tabel 4.2**).

Tabel 4.2 Warna Airtanah Daerah Penelitian

TITIK SAMPEL	HASIL PENGUKURAN	KETERANGAN
SAT 1	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 2	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 3	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 4	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 5	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 6	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 7	Kekuningan	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 8	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 9	Kekuningan	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 10	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 11	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 12	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 13	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 14	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 15	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 16	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 17	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 18	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 19	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 20	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 21	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 22	Kekuningan	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 23	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 24	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 25	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 26	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 27	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 28	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 29	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 30	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 31	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 32	Keruh	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 33	Bening	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 34	Bening	Diperbolehkan untuk diminum

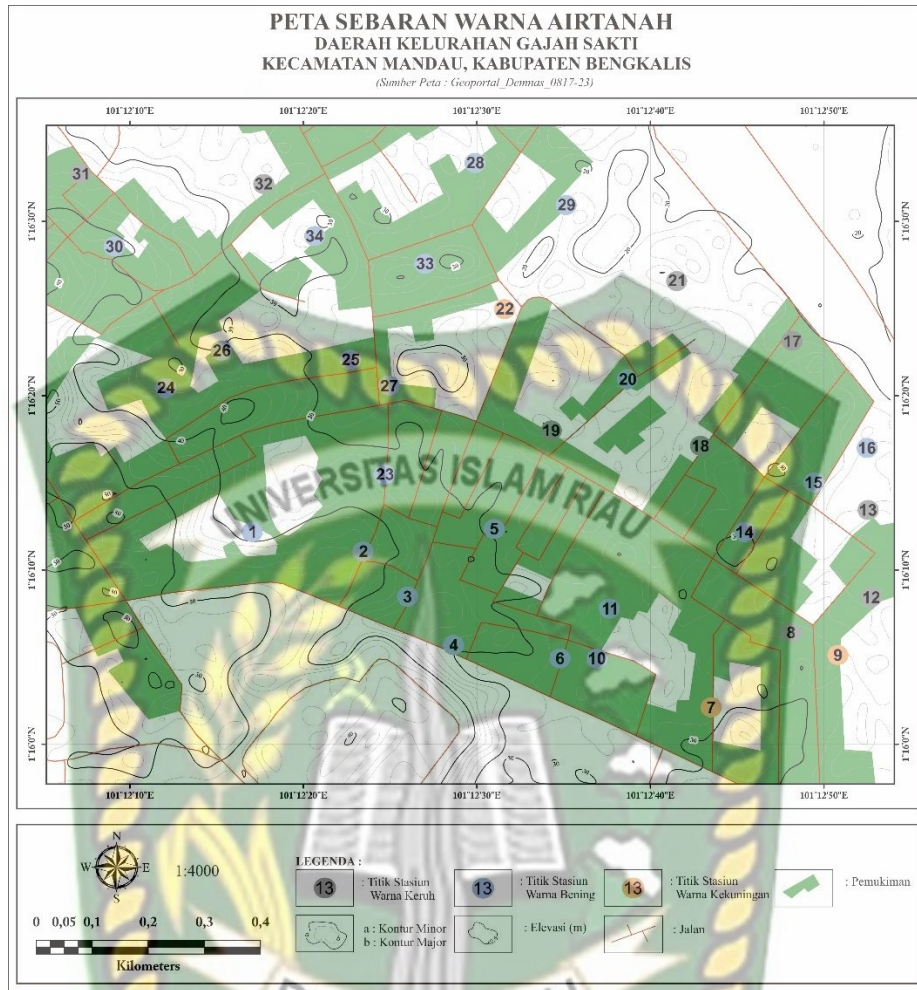
Airtanah yang sehat sebaiknya tidak berwarna atau bening. Berdasarkan data sampel air pada tabel 4.2 di dapati 9 sampel keruh, 3 sampel kekuningan, 22 sampel bening. Dari data tabel tersebut menghasilkan diagram kelayakan air untuk di minum berdasarkan parameter warna airtanah (**Gambar 4.3**).



Gambar 4.3 Diagram Warna Airtanah

Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PES/IV/2010, Syarat warna air yang layak dikonsumsi adalah bening/tidak berwarna. Terkait persyaratan tersebut, sekitar 35% air tidak layak konsumsi dikarenakan air tersebut memiliki warna keruh dan kekuningan, dan airtanah yang layak dikonsumsi sekitar 65% dari total keseluruhan pada sampel di daerah penelitian yaitu pada 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 16, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34.

Pada peta persebaran warna airtanah, stasiun yang memiliki airtanah berwarna bening ditandai dengan warna biru yang tersebar bagian barat daya daerah penelitian, selanjutnya airtanah berwarna kekuningan di tandai berwarna kuning yang tersebar pada bagian tenggara, dan air tanah keruh yang di tandai berwarna abu-abu tersebar bagian timur laut, timur dan barat laut. (**Gambar 4.4**)



Gambar 4.4 Peta Sebaran Warna Airtanah Berdasarkan Parameter Warna

4.3.2 Rasa

Terdapat faktor yang mempengaruhi rasa air tanah didaerah penelitian. Salah satunya adalah kandungan zat padat terlarut yang tinggi yang berasal dari sisa pemakaian limbah rumah tangga yang membuat limbah tidak terurai sempurna dan mengubah rasa airtanah tersebut (todd 1995). Pada Sampel sumur airtanah dianalisa secara langsung dilapangan, terdapat 2 rasa yang ditemukan dari 34 stasiun pengambilan data daerah penelitian yaitu rasa tawar dan payau yang terdiri dari (Tabel 4.3) .

Tabel 4.3. Rasa Airtanah Daerah Penelitian

TITIK SAMPEL	HASIL PENGUKURAN	KETERANGAN
SAT 1	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 2	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 3	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 4	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 5	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 6	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 7	Payau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 8	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 9	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 10	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 11	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 12	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 13	Payau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 14	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 15	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 16	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 17	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 18	Payau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 19	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 20	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 21	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 22	Payau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 23	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 24	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 25	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 26	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 27	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 28	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 29	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 30	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 31	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 32	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 33	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 34	Tawar	Diperbolehkan untuk diminum

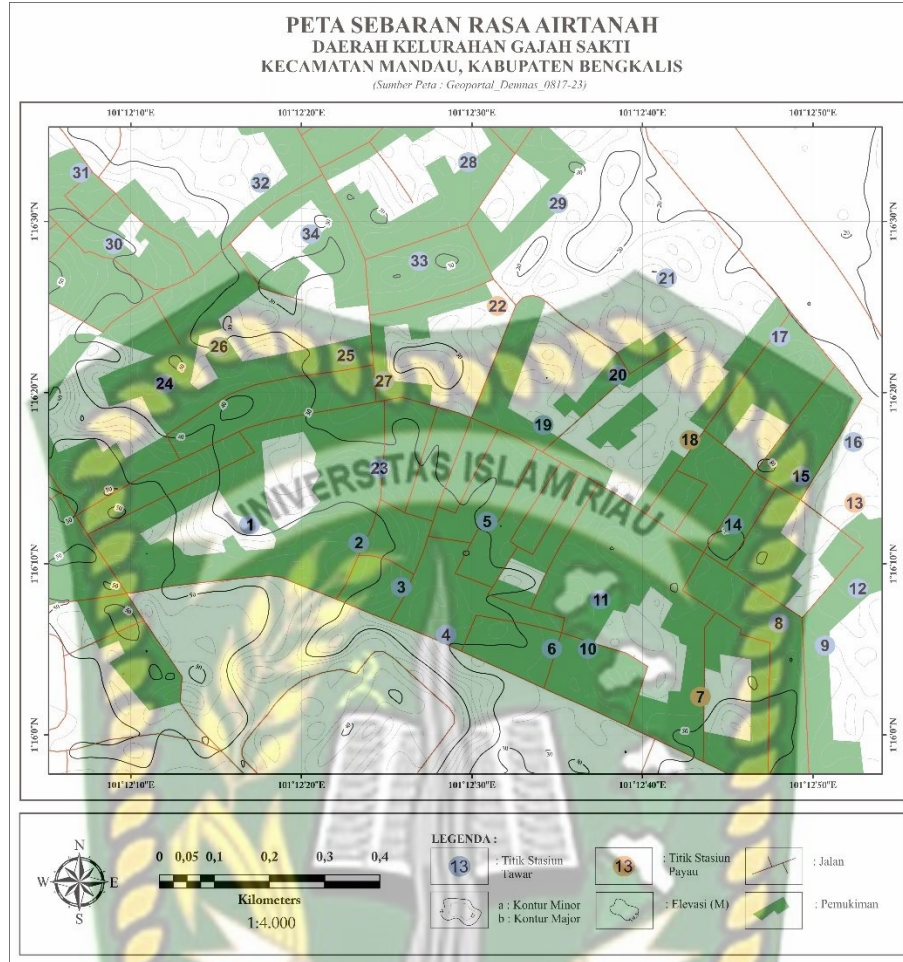
Pada Airtanah yang baik adalah airtanah yang tidak memiliki Rasa (Tawar) sesuai dengan permenkes RI No. 492 tahun 2010. Berdasarkan data lapangan pada tabel di atas didapat 4 stasiun yang memiliki rasa payau sementara 30 lainnya memiliki rasa Tawar dari dua tabel di atas dihasilkan diagram kelayakan air minum berdasarkan parameter rasa (**Gambar 4.5**)



Gambar 4.5 Diagram Rasa Airtanah

Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010, syarat air layak konsumsi adalah tidak berasa (Tawar). Terkait persyaratan tersebut, hanya terdapat 4 stasiun (12%) yang tidak memenuhi standar untuk layak konsumsi, sedangkan pada stasiun selebihnya ada 30 stasiun (88%) memenuhi standar untuk layak di konsumsi berdasarkan parameter rasa.

Pada peta sebaran rasa airtanah, stasiun yang memiliki airtanah rasa Payau ditandai dengan warna kuning yang tersebar pada bagian tenggara dan ada 1 stasiun bagian utara, sedangkan airtanah yang memiliki rasa tawar ditandai dengan warna biru yang tersebar dominan seluruh bagian pada daerah penelitian (**Gambar 4.6**).



Gambar 4.6 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Rasa

4.3.3 Bau

Airtanah yang baik adalah airtanah yang tidak memiliki bau hal ini tertera pada parameter fisika (Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010). Adapun faktor yang mempengaruhi bau airtanah didaerah penelitian adalah aktifitas limbah rumah tangga masyarakat atau dekat lokasi industri yang terbawa masuk melalui air hujan dan menyatu dengan airtanah ini dan faktor lain pada musim kemarau yang juga mempengaruhi bau pada airtanah. Berdasarkan hasil analisis didaerah penelitian diperoleh data lapangan yang di ambil pada airtanah sebagai berikut (**Tabel 4.4**)

Tabel 4.4 Bau Airtanah Daerah Penelitian.

TITIK SAMPEL	HASIL PENGUKURAN	KETERANGAN
SAT 1	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 2	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 3	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 4	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 5	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 6	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 7	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 8	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 9	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 10	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 11	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 12	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 13	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 14	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 15	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 16	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 17	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 18	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 19	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 20	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 21	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 22	Berbau	Tidak diperbolehkan untuk diminum
SAT 23	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 24	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 25	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 26	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 27	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 28	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 29	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 30	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 31	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 32	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 33	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 34	Tidak Bau	Diperbolehkan untuk diminum

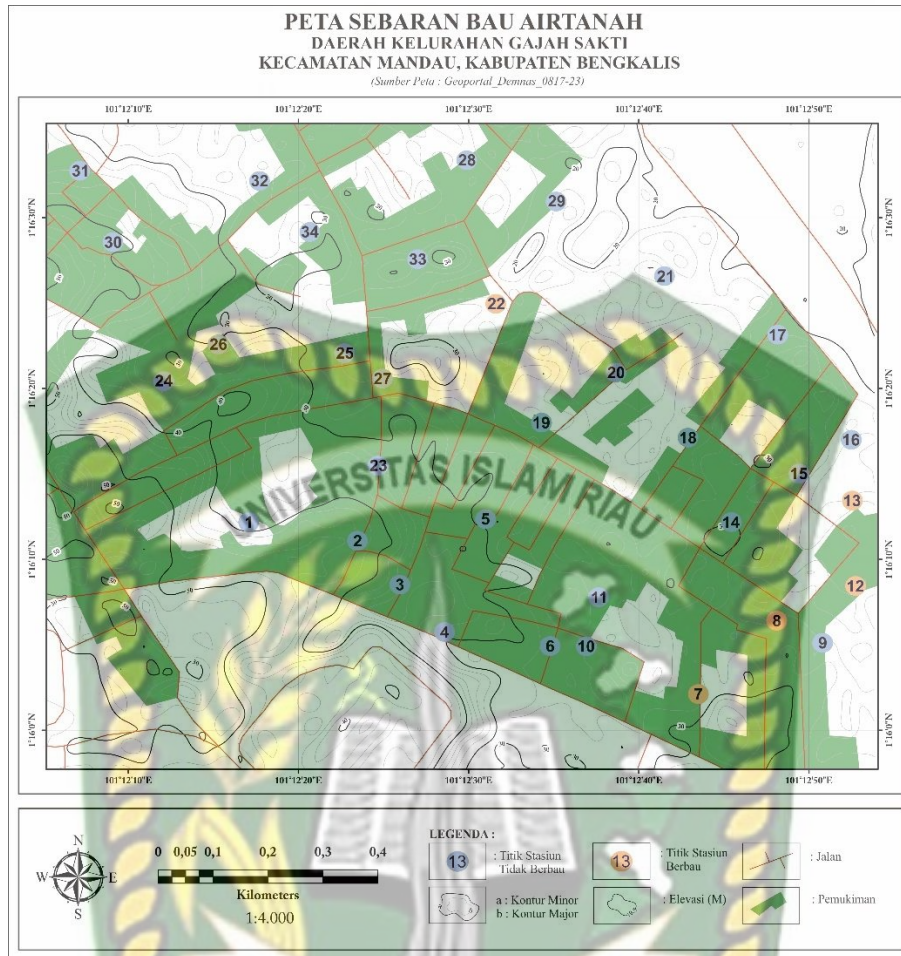
Airtanah yang memiliki bau dapat diindikasikan adanya kontaminasi pada airtanah tersebut, sehingga air yang berbau berdasarkan Permenkes No.492 tahun 2010 dinyatakan tidak baik untuk dikonsumsi. Berdasarkan tabel bau di atas dihasilkan diagram kelayakan air tanah berdasarkan parameter bau pada (**Gambar 4.7**)



Gambar 4.7 Diagram Bau Airtanah

Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010. Syarat air layak konsumsi adalah tidak berbau. Terkait persyaratan tersebut hanya terdapat 5 stasiun (15%) yang tidak memenuhi standar air layak konsumsi, lalu selebihnya terdapat 29 stasiun (85%) yang memenuhi persyaratan layak di konsumsi berdasarkan parameter bau.

Pada peta sebaran bau airtanah, stasiun yang memiliki berbau ditandai dengan warna kuning tersebar bagian tenggara daerah penelitian. Sedangkan stasiun yang tidak berbau di tandai dengan bewarna biru dominan tersebar pada daerah penelitian (**Gambar 4.8**).



Gambar 4.8 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Bau

4.3.4 Suhu

Suhu air mempunyai peranan dalam mengatur kehidupan biota perairan terutama dalam proses metabolisme. Suhu air dapat dipengaruhi oleh musim, garis lintang, elevasi, waktu dalam sehari, penutupan awan, aliran dan kedalaman air. Kenaikan temperatur menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, namun di lain pihak juga mengakibatkan turunya kelarutan oksigen dalam air (Effendi, 2003).

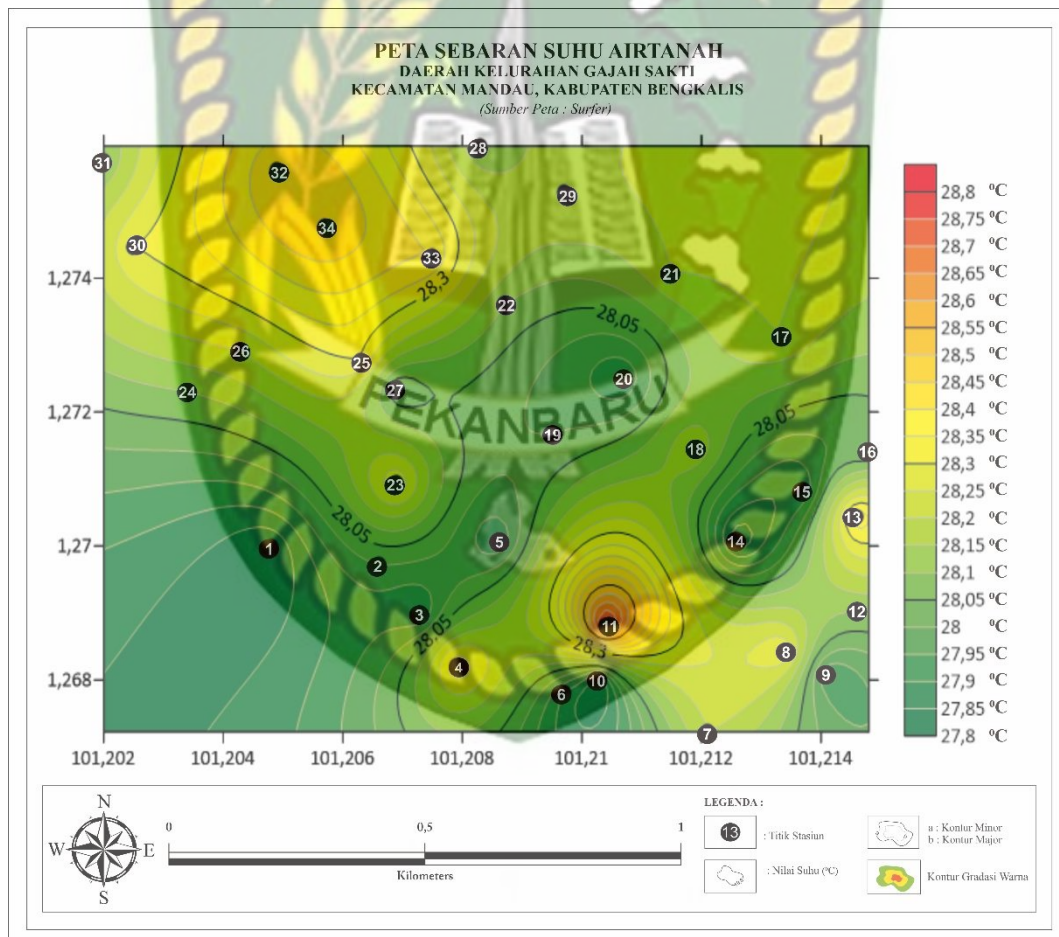
Berdasarkan data lapangan yang di dapat pada didaerah penelitian berikut pada (**Tabel 4.5**)

Tabel 4.5 Suhu Airtanah Daerah Penelitian

TITIK SAMPEL	HASIL PENGUKURAN (°C)	KETERANGAN
SAT 1	27,8	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 2	28	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 3	27,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 4	28,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 5	27,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 6	27,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 7	28,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 8	28,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 9	27,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 10	27,8	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 11	28,8	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 12	28,1	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 13	28,4	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 14	27,8	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 15	27,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 16	28	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 17	28,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 18	28,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 19	28	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 20	27,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 21	28,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 22	28,1	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 23	28,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 24	28,1	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 25	28,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 26	28,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 27	28	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 28	28,1	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 29	28,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 30	28,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 31	28,1	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 32	28,5	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 33	28,4	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 34	28,5	Diperbolehkan untuk diminum

Suhu Airtanah yang berkisar 26°–30°C berdasarkan Permenkes No.492 tahun 2010. Air yang tercemar mempunyai suhu di atas atau dibawah temperatur udara sampel air pada daerah penelitian mempunyai suhu 28°C. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa air sumur gali pada daerah penelitian memenuhi syarat sebagai air layak konsumsi berdasarkan parameter suhu.

Berdasarkan parameter suhu air yang layak konsumsi berkisar 26°C-30°C dan terkait dengan data yang dihasilkan secara keseluruhan airtanah daerah penelitian memenuhi syarat baku mutu tersebut. Pada peta sebaran suhu airtanah stasiun yang memiliki airtanah berkisar 26°C-30°C ditandai dengan warna biru yang tersebar diseluruh daerah penelitian (**Gambar 4.9**)



Gambar 4.9 Peta Sebaran Airtanah Berdasarkan Parameter Suhu

4.3.5 Zat Padat Terlarut (TDS)

TDS atau sering disebut bahan padatan terlarut menyatakan jumlah total zat anorganik dan organik terlarut dalam air. Dasar pengukuran TDS adalah konduktivitas larutan atau daya hantar larutan. Nilai TDS airtanah dapat dilihat pada **Tabel 4.6**

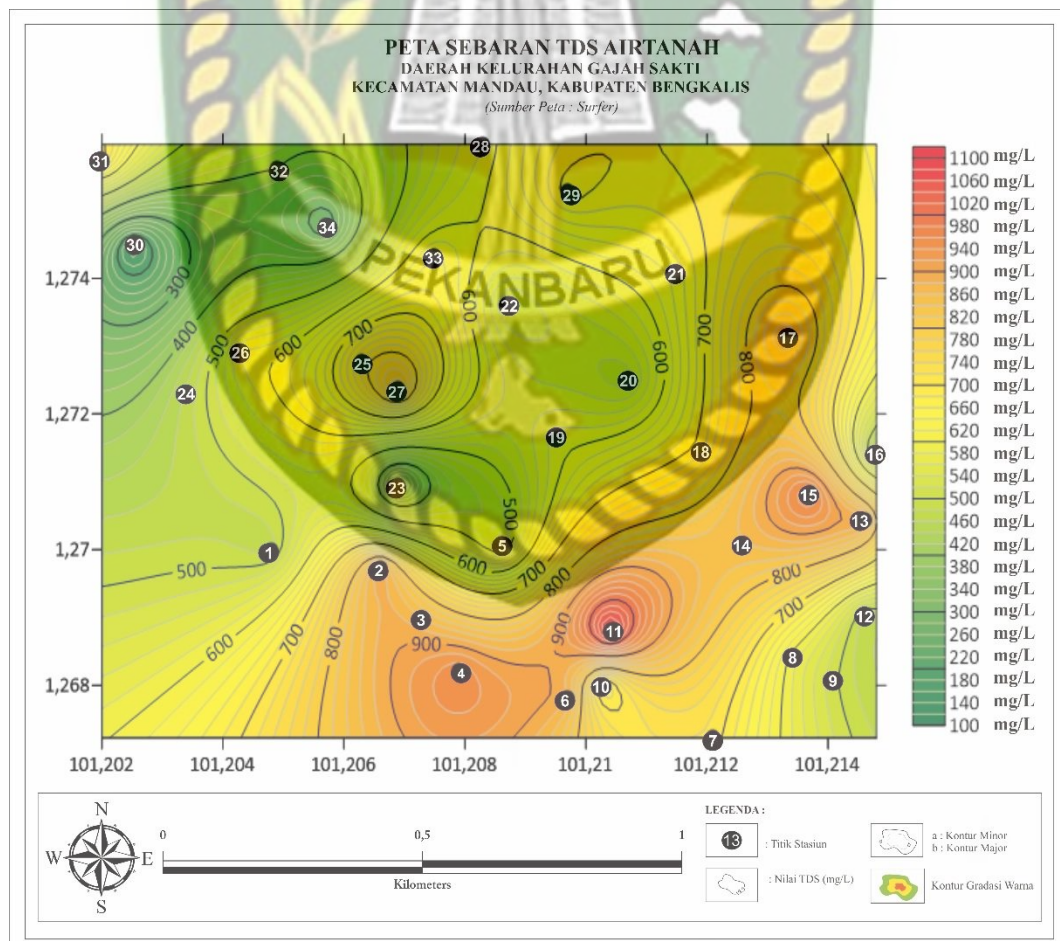
Tabel 4.6 TDS Airtanah Daerah Penelitian

TITIK SAMPEL	HASIL PENGUKURAN (mg/l)	KETERANGAN
SAT 1	76,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 2	41,0	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 3	119,4	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 4	100,5	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 5	50,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 6	186	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 7	214,6	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 8	173	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 9	406,8	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 10	225,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 11	177,6	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 12	145	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 13	115,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 14	244,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 15	294,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 16	77	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 17	153	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 18	156,9	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 19	170,8	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 20	70,8	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 21	115,7	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 22	267,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 23	62,7	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 24	46,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 25	117,8	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 26	98,5	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 27	28,1	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 28	114,5	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 29	154,7	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 30	185,2	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 31	96,1	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 32	63,1	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 33	56,3	Diperbolehkan untuk diminum
SAT 34	89,2	Diperbolehkan untuk diminum

Berdasarkan Permenkes No.492 tahun 2010 zat padat terlarut (TDS) dalam air jumlah maksimum yang diperbolehkan 500mg/l. Hasil dari pengujian sampel menunjukkan bahwa nilai TDS pada daerah penelitian tersebut memiliki nilai dibawah 500mg/l pada keseluruhan stasiun di daerah penelitian, yaitu nilai terendah 41.0 mg/l pada stasiun No.2. dan nilai tertinggi 406.8 stasiun No.9.

Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010, syarat air layak konsumsi memiliki jumlah maksimum 500 mg/l. terkait persyaratan tersebut, pada keseluruhan stasiun daerah penelitian layak dan memenuhi standar air layak di konsumsi berdasar parameter TDS .

Pada peta sebaran airtanah, nilai TDS nya dibawah rata-rata 500 mg/l dan bagian tertinggi nilai nya di bagian tenggara dan barat laut. Sedangkan nilai terendah daerah bagian barat dan barat daya daerah penelitian. **(Gambar 4.10)**



Gambar 4.10 Peta Sebaran TDS Airtanah

4.3.6 Daya Hantar Listrik

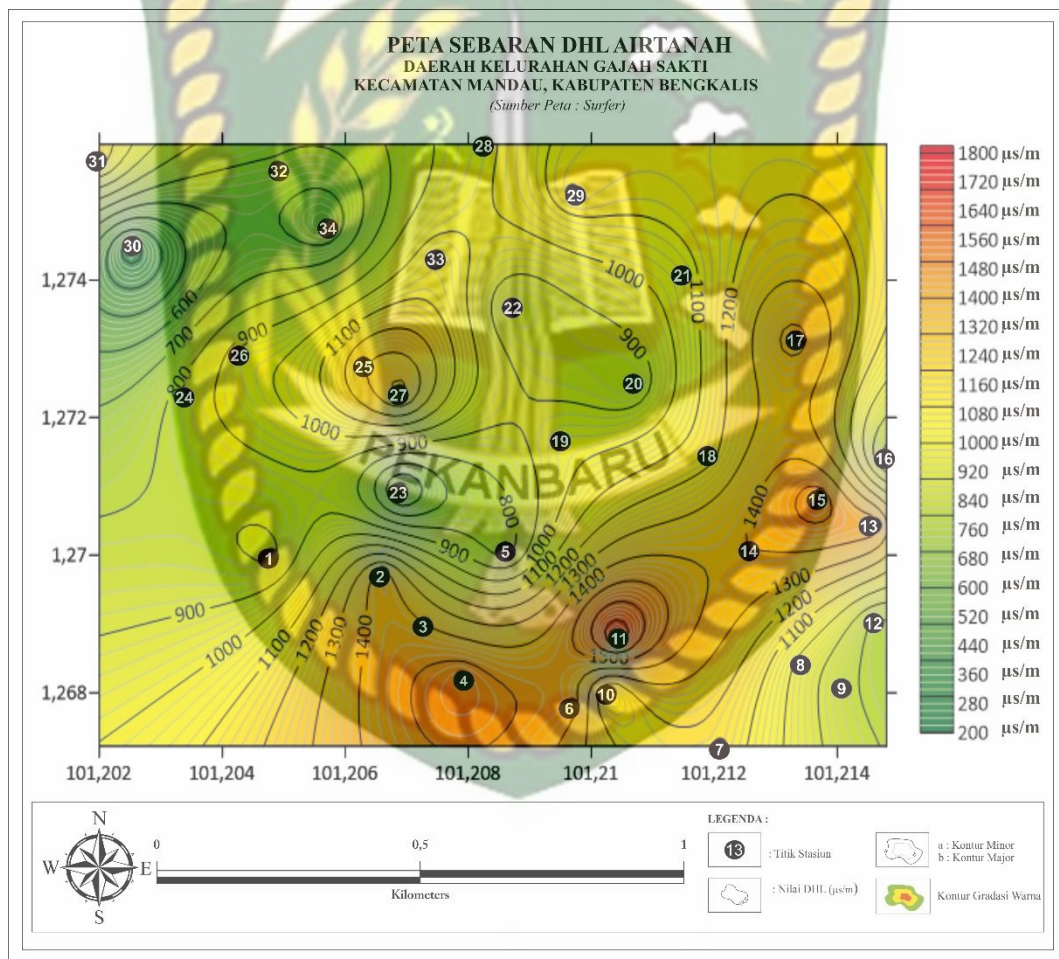
Daya hantar listrik (DHL) adalah ukuran kemampuan suatu zat menghantarkan listrik dalam temperature tertentu yang dinyatakan dalam MikroSiemens per sentimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$) untuk menghantarkan arus listrik (*Ionic Mobility*) yang bergantung pada ukuran dan interaksi antar ion dalam larutan (todd, 1992). Nilai DHL airtanah dapat dilihat pada (**Tabel 4.7**).

Tabel 4.7 DHL Airtanah Daerah Penelitian

TITIK SAMPEL	HASIL PENGUKURAN ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	KETERANGAN (Klasifikasi Mandel, 1981)
SAT 1	123,6	Airtanah Segar
SAT 2	66,7	Airtanah Segar
SAT 3	193,8	Airtanah Segar
SAT 4	164,2	Airtanah Segar
SAT 5	82,6	Airtanah Segar
SAT 6	302,2	Airtanah Segar
SAT 7	350,3	Airtanah Segar
SAT 8	282,9	Airtanah Segar
SAT 9	660	Airtanah Segar
SAT 10	366	Airtanah Segar
SAT 11	288,7	Airtanah Segar
SAT 12	236,1	Airtanah Segar
SAT 13	189,9	Airtanah Segar
SAT 14	395,8	Airtanah Segar
SAT 15	477,6	Airtanah Segar
SAT 16	125,2	Airtanah Segar
SAT 17	249,6	Airtanah Segar
SAT 18	256,3	Airtanah Segar
SAT 19	277,8	Airtanah Segar
SAT 20	114,9	Airtanah Segar
SAT 21	188,9	Airtanah Segar
SAT 22	435,2	Airtanah Segar
SAT 23	102,5	Airtanah Segar
SAT 24	75,5	Airtanah Segar
SAT 25	192,7	Airtanah Segar
SAT 26	160,7	Airtanah Segar
SAT 27	45,7	Airtanah Segar
SAT 28	186,6	Airtanah Segar
SAT 29	252,7	Airtanah Segar
SAT 30	302,9	Airtanah Segar
SAT 31	156,3	Airtanah Segar
SAT 32	103,6	Airtanah Segar
SAT 33	92,1	Airtanah Segar
SAT 34	146,4	Airtanah Segar

Berdasarkan tabel diatas nilai DHL tertinggi berada pada stasiun 9 dengan nilai 660 uS/cm dan nilai terendah pada stasiun 27 dengan nilai 45.7 uS/cm. Berdasarkan klasifikasi Mandel (1981), jenis air segar (*Fresh Water*) memiliki kisaran nilai DHL antara 30-200 uS/cm, terkait dengan data dihasilkan secara keseluruhan airtanah daerah penelitian memiliki jenis air segar. Dari data diatas dihasilkan diagram DHL airtanah.

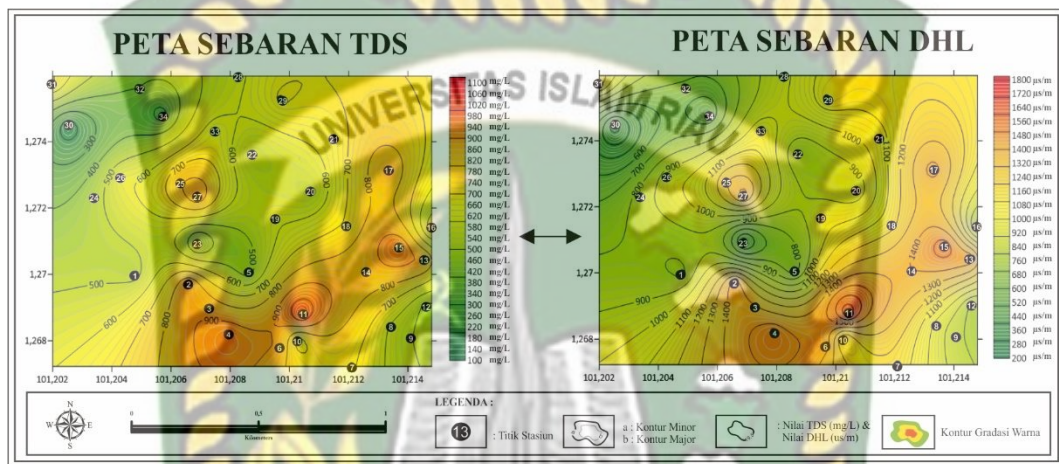
Pada peta sebaran airtanah, nilai DHL nya dibawah rata rata 2000 uS/cm dan bagian tertinggi nilai nya di bagian tenggara dan barat laut. Sedangkan nilai terendah daerah bagian barat dan barat daya daerah penelitian. (**Gambar 4.11**)



Gambar 4.11 Peta Sebaran DHL Airtanah

4.3.7 Hubungan TDS dan DHL

Setelah melakukan semua analisis parameter fisika, ditemukan hubungan antara dua parameter, yaitu parameter TDS dan parameter DHL. TDS adalah besarnya jumlah zat terlarut dalam air, sedangkan DHL merupakan kemampuan suatu zat untuk menghantarkan listrik dalam temperatur tertentu dan dinyatakan dalam mikroSiemens/sentimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Hubungan antara kedua parameter tersebut dapat dilihat pada (**Gambar 4.12**).



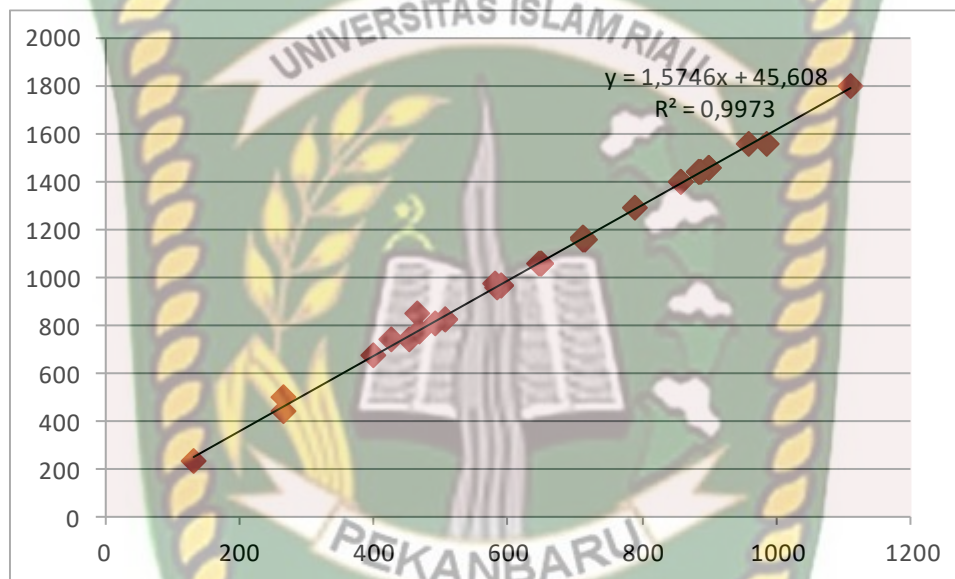
Gambar 4.12 Peta Perbandingan Antara TDS dan DHL.

Berdasarkan perbandingan peta di atas memperlihatkan hubungan antara TDS dan DHL yang memiliki hubungan berbanding lurus, yaitu semakin besar nilai TDS maka semakin besar pula nilai DHL dan begitu juga sebaliknya, semakin kecil nilai TDS maka semakin kecil pula nilai DHL nya. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak material (anion dan kation) yang terlarut dan membuat kemampuan air untuk menghantarkan daya listrik menjadi semakin besar hingga nilai konduktivitas air juga ikut meningkat. Koefisien determinasi (R^2) adalah bagian keragaman total variable terikat (Y) yang dapat diterangkan oleh variable bebas (X). Koefisien ini di hitung dengan mengkuadratkan koefisien korelasi. Nilai koefisien determinasi (R^2) yang di peroleh 0,9973. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan sangat kuat antara TDS dan DHL. Adapun interpretasi dari nilai koefisien determinasi dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Interpretasi Nilai Koefisien Determinasi (R^2)

NO.	R^2	Interpretasi
1	0,00 – 0,25	Tidak ada hubungan / hubungan lemah
2	0,26 – 0,50	Hubungan sedang
3	0,51 – 0,75	Hubungan kuat
4	0,76 – 1,00	Hubungan sangat kuat / sempurna

Berikut grafik hubungan antara DHL dan TDS pada daerah penelitian. (Gambar 4.13)

**Gambar 4.13** Grafik Persamaan Regresi TDS dan DHL.

4.4. Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Kimia

4.4.1. Derajat Keasaman (pH)

pH menunjukkan tinggi rendahnya ion hidrogen dalam air. pH air yang kurang dari 6,5 atau di atas 8,5 menyebabkan beberapa persenyawaan kimia dalam tubuh manusia berubah menjadi racun yang sangat mengganggu kesehatan. pH menentukan sifat korosi, semakin rendah pH, maka sifat korosinya semakin tinggi. pH yang kurang dari 7 menyebabkan air dapat melarutkan logam seperti logam Fe. Dalam keadaan pH rendah, logam Fe yang ada dalam air berbentuk ferro dan ferri, dimana bentuk ferri akan mengendap dan tidak larut dalam air serta tidak dapat dilihat dengan mata sehingga mengakibatkan air menjadi

bewarna, berbau dan berasa (Yuliani & Lestari, 2017). Nilai pH dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

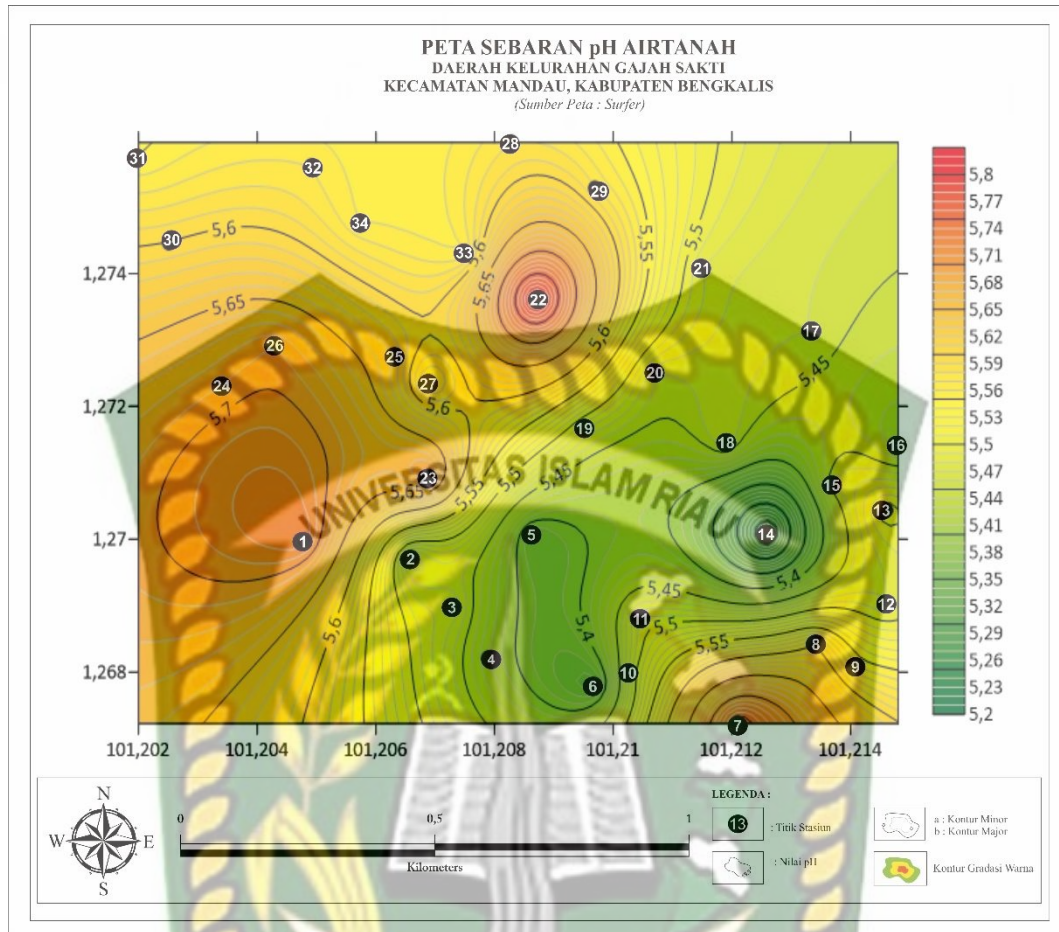
Tabel 4.9 pH Airtanah Daerah Penelitian

TITIK SAMPEL	HASIL PENGUKURAN	KETERANGAN
SAT 1	5,73	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 2	5,45	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 3	5,48	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 4	5,42	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 5	5,38	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 6	5,36	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 7	5,77	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 8	5,6	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 9	5,56	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 10	5,49	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 11	5,49	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 12	5,48	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 13	5,51	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 14	5,21	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 15	5,46	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 16	5,42	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 17	5,46	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 18	5,47	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 19	5,48	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 20	5,46	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 21	5,48	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 22	5,82	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 23	5,7	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 24	5,69	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 25	5,63	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 26	5,69	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 27	5,56	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 28	5,58	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 29	5,58	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 30	5,6	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 31	5,55	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 32	5,57	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 33	5,56	Tidak diperbolehkan diminum
SAT 34	5,56	Tidak diperbolehkan diminum

Berdasarkan Permenkes No.492 tahun 2010, pH dalam air jumlah minimum yang di perbolehkan 6,5 dan jumlah maksimum 8,5. Hasil dari pengujian sampel menunjukkan bahwa pH pada daerah penelitian memiliki nilai tertinggi 5,82 yaitu pada stasiun No. 22, sedangkan yang memiliki nilai terendah 5,21 yaitu pada stasiun No.14. Berdasarkan nilai di atas menunjukkan bahwa airtanah di daerah penelitian termasuk dalam ketegori tidak layak untuk dikonsumsi. Dari data diatas di hasil dengan diagram berdasarkan parameter pH.

Berdasarkan diagram hasil penelitian dapat dilihat bahwa semua sampel memiliki pH yang sangat rendah dibawah batas minimum baku mutu menurut Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010 sehingga tidak layak digunakan sebagai air minum. Rendahnya nilai pH air diduga disebabkan karena faktor geologis dari lokasi yang bersangkutan merupakan tanah gambut.

Pada peta sebaran kualitas airtanah berdasarkan parameter pH . tersebar nilai pH tertinggi berada pada bagian barat laut, barat dan tenggara , sedangkan nilai terendah pH berada timur laut, timur dan selatan pada daerah penelitian. (**Gambar 4.14**).



4.4.2. Besi (Fe)

Sebagian besar unsur Fe terdapat pada tanah yang mengandung batuan sedimen yang mengandung oksida besi, karbonat dan sulfida (Sudadi 2003). Kadar Fe yang tinggi dapat menyebabkan timbulnya karat pada peralatan logam, serta dapat memudarkan warna pada pakaian, selain itu air yang memiliki kadar Fe lebih dari 1 mg/L dapat menimbulkan gangguan kesehatan berupa iritasi pada mata maupun kulit (Joko, 2010 dalam Purwonugroho, 2013). Nilai Fe dapat dilihat pada (**Tabel 4.10.**)

Tabel 4.10 Fe Airtanah Daerah Penelitian

NO	NAMA STASIUN	HASIL PENGUKURAN (mg/l)	KETERANGAN
1	SAT 2	0,0500	Diperbolehkan untuk diminum
2	SAT 7	0,0500	Diperbolehkan untuk diminum
3	SAT 14	0,0695	Diperbolehkan untuk diminum
4	SAT 16	0,0773	Diperbolehkan untuk diminum
5	SAT 18	0,0582	Diperbolehkan untuk diminum
6	SAT 24	0,0500	Diperbolehkan untuk diminum
7	SAT 27	0,0886	Diperbolehkan untuk diminum
8	SAT 28	0,0500	Diperbolehkan untuk diminum
9	SAT 30	0,0687	Diperbolehkan untuk diminum
10	SAT 32	0,243	Diperbolehkan untuk diminum

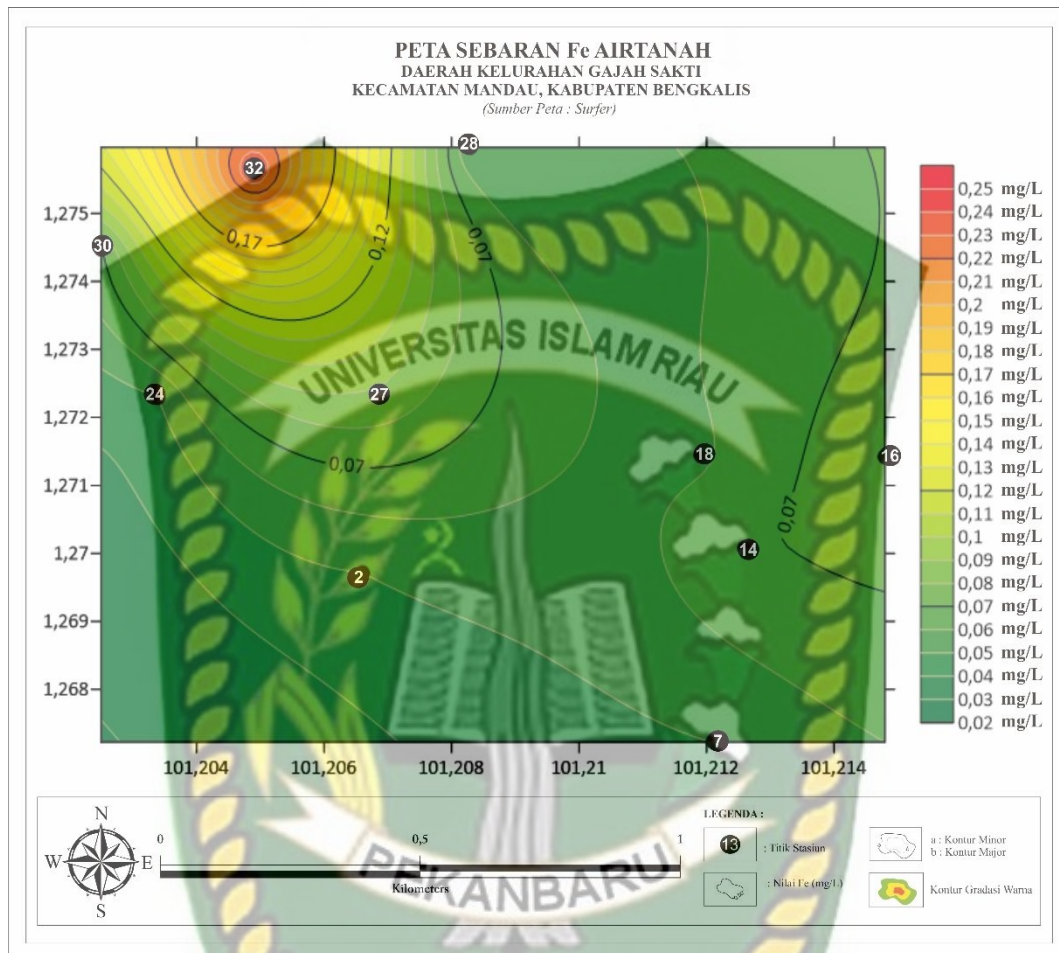
Berdasarkan Permenkes nomor 492/Menkes/per/VII/2010 untuk parameter Besi (Fe) dalam air jumlah maksimum yang diperbolehkan untuk di minum 0,3 mg/L. Hasil dari pengujian sampel menunjukkan bahwa nilai Fe pada daerah penelitian memiliki nilai tertinggi 0,243 yaitu stasiun 32 sedangkan nilai Fe terendah didaerah penelitian memiliki nilai 0,0500 yaitu pada stasiun 2, 7, 24, 28.

Berdasarkan Permenkes No.492/Menkes/per/VII/2010, syarat air layak konsumsi jumlah maksimum yang diperbolehkan 0,3 mg/L. Terkait persyaratan tersebut, seluruh stasiun memenuhi standar air layak konsumsi (100 %) yang memenuhi persyaratan sebagai air minum berdasarkan parameter Fe.

Adanya Fe dalam air dapat bersumber dari dalam tanah itu sendiri (batu-batuan yang mengandung besi) ataupun endapan-endapan buangan industri. Tingginya kadar Fe pada airtanah dapat disebabkan oleh logam besi yang berikatan dengan asam-asam organik yang terlarut dalam air gambut tersebut dan menyebabkan semakin tingginya warna pada air gambut.

Dari data diatas dihasilkan peta sebaran airtanah berdasarkan parameter Fe pada (**Gambar 4.15**). pada peta sebaran airtanah, nilai Fe tertinggi berada pada

bagian barat laut peta daerah penelitian, sedangkan untuk nilai terendah Fe berada Timur Laut sampai Tenggara.



Gambar 4.15 Peta Sebaran Fe airtanah.

4.4.3. Timbal (Pb)

Logam berat Pb merupakan bahan pencemar kimiawi dalam air yang perlu diperhatikan karena pada kadar tertentu dapat berbahaya bagi kesehatan. Logam berat jika sudah terserap ke dalam tubuh maka tidak dapat dihancurkan dan bersifat toksik. Pada manusia, logam berat dapat menimbulkan efek kesehatan tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat didalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja rezim sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Logam berat dapat juga menjadi penyebab terjadinya alergi, karsinogen bagi manusia dan dalam dosis yang tinggi dapat menyebabkan

kematian (Mairizki dan Cahyaningsih, 2016). Nilai Pb dalam airtanah dilihat pada

Tabel 4.11

Tabel 4.11 Pb Airtanah Daerah Penelitian

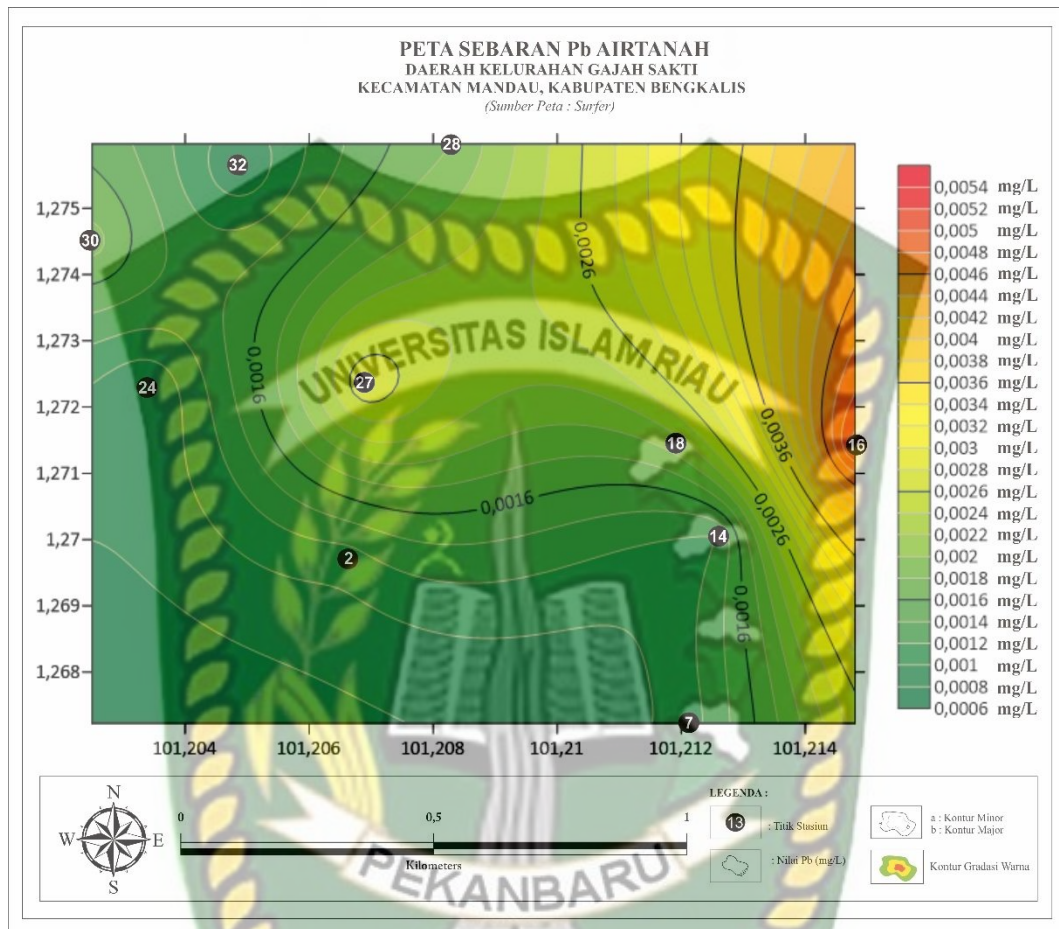
NO	NAMA STASIUN	HASIL PENGUKURAN (mg/l)	KETERANGAN
1	SAT 2	0,0011	Diperbolehkan untuk diminum
2	SAT 7	0,0011	Diperbolehkan untuk diminum
3	SAT 14	0,0012	Diperbolehkan untuk diminum
4	SAT 16	0,0053	Diperbolehkan untuk diminum
5	SAT 18	0,0021	Diperbolehkan untuk diminum
6	SAT 24	0,0008	Diperbolehkan untuk diminum
7	SAT 27	0,0028	Diperbolehkan untuk diminum
8	SAT 28	0,0018	Diperbolehkan untuk diminum
9	SAT 30	0,0019	Diperbolehkan untuk diminum
10	SAT 32	0,0008	Diperbolehkan untuk diminum

Kandungan Pb airtanah yang diperbolehkan memiliki nilai maksimum 0,01 mg/L (Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010). Berdasarkan data tabel Pb yang diambil dilapangan seluruh stasiun yang memenuhi standar baku mutu. Dari data diatas dihasilkan diagram persentase Pb airtanah.

Berdasarkan Permenkes No.492/Menkes/Per/VII/2010, syarat air layak konsumsi jumlah maksimum yang diperbolehkan 0,01 mg/L. Terkait persyaratan tersebut, seluruh stasiun memenuhi standar air layak konsumsi sebagai air minum berdasarkan parameter Pb. Konsentrasi logam berat dapat dipengaruhi oleh masuknya buangan yang mengandung logam berat seperti limbah domestik dan limbah pertanian (Darmono, 1995). Limbah minyak bumi yang terdiri dari senyawa hidrokarbon dan unsur logam (As, Cd, Cr, Hg, Pb, Zn, Ni, Cu) juga kemungkinan berpotensi menjadi sumber pencemaran Pb (Connel & Miller, 1995).

Dari data diatas dihasilkan peta sebaran airtanah berdasarkan parameter Pb pada (**Gambar 4.16**). Pada peta sebaran airtanah, nilai Pb tertinggi berada pada

bagian Timur peta daerah penelitian, sedangkan untuk nilai terendah Pb tersebar Barat, Barat Laut dan Tenggara.



4.4.4. Mangan (Mn)

Logam mangan (Mn) adalah unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Mn dan nomor atom 25, berwarna *silver metallic*, keras dan sangat rapuh. Logam mangan mampu menimbulkan keracunan kronis pada manusia hingga berdampak menimbulkan lemah pada kaki, muka kusam dan dampak bagi lanjutan bagi manusia yang keracunan adalah bicaranya lambat dan hyperrefleksi (Nainggolan dkk, 2011).

Kadar mangan pada perairan tawar sangat variasi antar 0,002 mg/L hingga lebih dari 4,0 mg/L. Perairan bagi irigasi pertanian untuk tanah yang bersifat asam sebaliknya memiliki kadar mangan sekitar 0,2 mg/L, sedangkan untuk tanah yang

bersifat netral dan alkalis sakitar 10 mg/L (Effendi, 2003). Nilai Mn bisa dilihat pada **Tabel 4.12**.

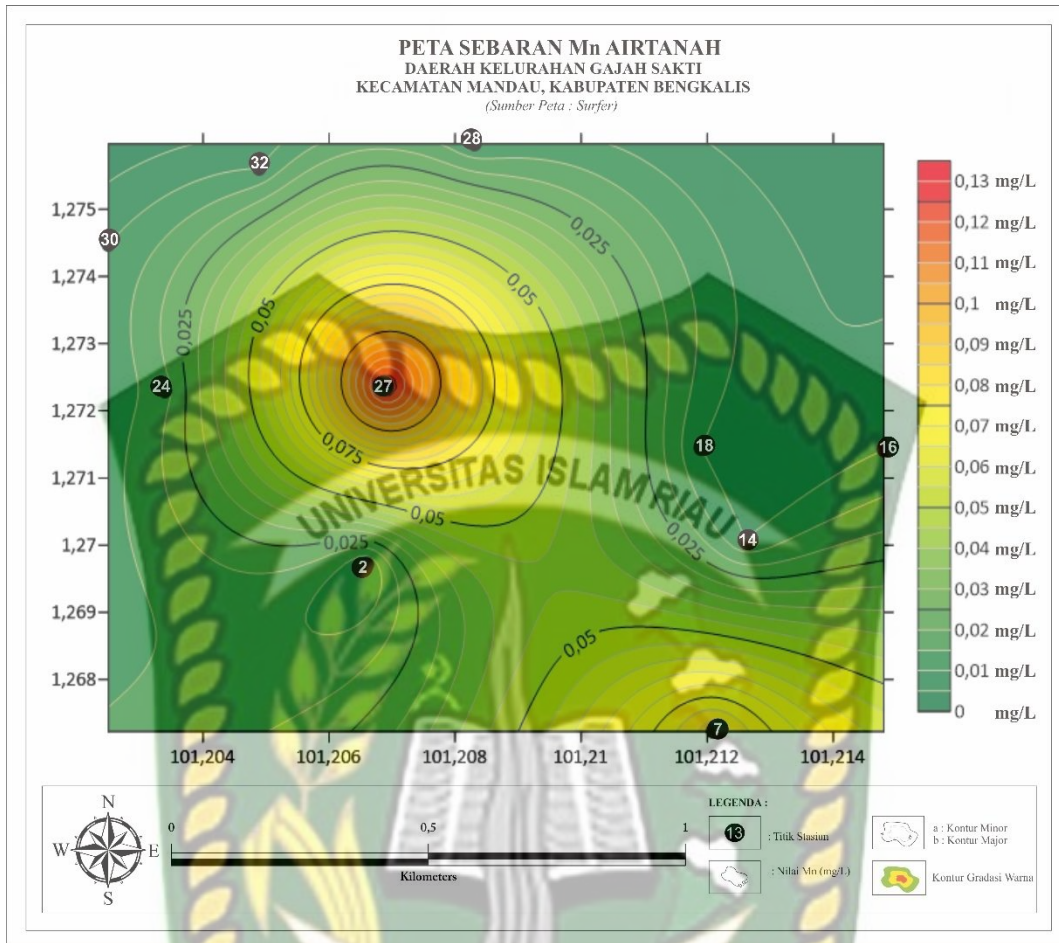
Tabel 4.12 Mn Airtanah Daerah Penelitian

NO	NAMA STASIUN	HASIL PENGUKURAN (mg/l)	KETERANGAN
1	SAT 2	0,0100	Diperbolehkan untuk diminum
2	SAT 7	0,0891	Diperbolehkan untuk diminum
3	SAT 14	0,0100	Diperbolehkan untuk diminum
4	SAT 16	0,0100	Diperbolehkan untuk diminum
5	SAT 18	0,0100	Diperbolehkan untuk diminum
6	SAT 24	0,018	Diperbolehkan untuk diminum
7	SAT 27	0,132	Diperbolehkan untuk diminum
8	SAT 28	0,0100	Diperbolehkan untuk diminum
9	SAT 30	0,0100	Diperbolehkan untuk diminum
10	SAT 32	0,0100	Diperbolehkan untuk diminum

Kandungan Mn airtanah yang diperbolehkan memiliki nilai maksimum 0,4 mg/L (Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010). Berdasarkan data tabel Mn yang di ambil dilapangan seluruh stasiun memenuhi standar baku mutu. Dari data diatas dihasilkan diagram persentase Mn airtanah.

Berdasarkan Permenkes No.492/Menkes/per/VII/2010, syarat air layak konsumsi jumlah maksimum yang diperbolehkan 0,4 mg/L. terkait persyaratan tersebut, seluruh stasiun memenuhi standar air layak konsumsi sebagai air minum berdasarkan parameter Mn.

Dari data diatas dihasilkan peta sebaran airtanah berdasarkan parameter Mn pada (**Gambar 4.17**). Pada peta sebaran airtanah, nilai Mn berada pada di barat peta daerah penelitian, sedangkan untuk nilai terendah Mn berada Timur, Barat Laut dan Selatan.



Gambar 4.17 Peta Sebaran Mn airtanah

Tabel.4.13. Hasil Analisis Parameter Fisika dan Parameter Kimia Airtanah Daerah Penelitian berdasarkan Permenkes No.492/Menkes/per/VII/2010 Tentang Kualitas Air Minum

N O	NAMA STASIUN	WARNA	RASA	BAU	SUHU	TDS (mg/L)	DHL (µs/m)	pH	Fe (mg/L)	Pb (mg/L)	Mn (mg/L)	KETERANGAN
1	SAT 1	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,8	76,2	123,6	5,73	-	-	-	Tidak Layak
2	SAT 2	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28	41	66,7	5,45	0.0500	0.0011	0.0100	Tidak Layak
3	SAT 3	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	119,4	193,8	5,48	-	-	-	Tidak Layak
4	SAT 4	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,3	100,5	164,2	5,42	-	-	-	Tidak Layak
5	SAT 5	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	50,9	82,6	5,38	-	-	-	Tidak Layak
6	SAT 6	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	186	302,2	5,36	-	-	-	Tidak Layak
7	SAT 7	Kekuningan	Payau	Berbau	28,2	214,6	350,3	5,77	0.0500	0.0011	0.0891	Tidak Layak
8	SAT 8	Keruh	Tawar	Berbau	28,3	173	282,9	5,6	-	-	-	Tidak Layak
9	SAT 9	Kekuningan	Tawar	Tidak Berbau	27,9	406,8	660	5,56	-	-	-	Tidak Layak
10	SAT 10	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,8	225,9	366	5,49	-	-	-	Tidak Layak
11	SAT 11	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,8	177,6	288,7	5,49	-	-	-	Tidak Layak
12	SAT 12	Keruh	Tawar	Berbau	28,1	145	236,1	5,48	-	-	-	Tidak Layak
13	SAT 13	Keruh	Payau	Berbau	28,4	115,9	189,9	5,51	-	-	-	Tidak Layak
14	SAT 14	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,8	244,2	395,8	5,21	0.0695	0.0012	0.0100	Tidak Layak
15	SAT 15	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	294,3	477,6	5,46	-	-	-	Tidak Layak
16	SAT 16	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28	77	125,2	5,42	0,0773	0.0053	0.0100	Tidak Layak
17	SAT 17	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28,2	153	249,6	5,46	-	-	-	Tidak Layak
18	SAT 18	Keruh	Payau	Tidak Berbau	28,2	156,9	256,3	5,47	0.0582	0.0021	0.0100	Tidak Layak
19	SAT 19	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28	170,8	277,8	5,48	-	-	-	Tidak Layak
20	SAT 20	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	70,8	114,9	5,46	-	-	-	Tidak Layak
21	SAT 21	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28,2	115,7	188,9	5,48	-	-	-	Tidak Layak
22	SAT 22	Kekuningan	Payau	Berbau	28,1	267,3	435,2	5,82	-	-	-	Tidak Layak
23	SAT 23	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,3	62,7	102,5	5,7	-	-	-	Tidak Layak
24	SAT 24	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,1	46,3	75,5	5,69	0.0500	0.0008	0.018	Tidak Layak
25	SAT 25	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,3	117,8	192,7	5,63	-	-	-	Tidak Layak
26	SAT 26	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,2	98,5	160,7	5,69	-	-	-	Tidak Layak

27	SAT 27	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28	28,1	45,7	5,56	0.0886	0.0028	0.132	Tidak Layak
28	SAT 28	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,1	114,5	186,6	5,58	0.0500	0.0018	0.0100	Tidak Layak
29	SAT 29	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,2	154,7	252,7	5,58	-	-	-	Tidak Layak
30	SAT 30	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,3	185,2	302,9	5,6	0.0687	0.0019	0.0100	Tidak Layak
31	SAT 31	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28,1	96,1	156,3	5,55	-	-	-	Tidak Layak
32	SAT 32	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28,5	63,1	103,6	5,57	0.243	0.0008	0.0100	Tidak Layak
33	SAT 33	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,4	56,3	92,1	5,56	-	-	-	Tidak Layak
34	SAT 34	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,5	89,2	146,4	5,56	-	-	-	Tidak Layak

Airtanah yang dapat dikonsumsi apabila semua parameter fisika dan parameter kimia memenuhi standar baku mutu Permenkes. Apabila ada salah satu parameter yang tidak memenuhi standar baku mutu Permenkes, maka dikatakan air tersebut tidak layak konsumsi. Berdasarkan Permenkes No.492/Menkes/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, maka dapat disimpulkan seluruh sampel airtanah di daerah penelitian tidak layak konsumsi.

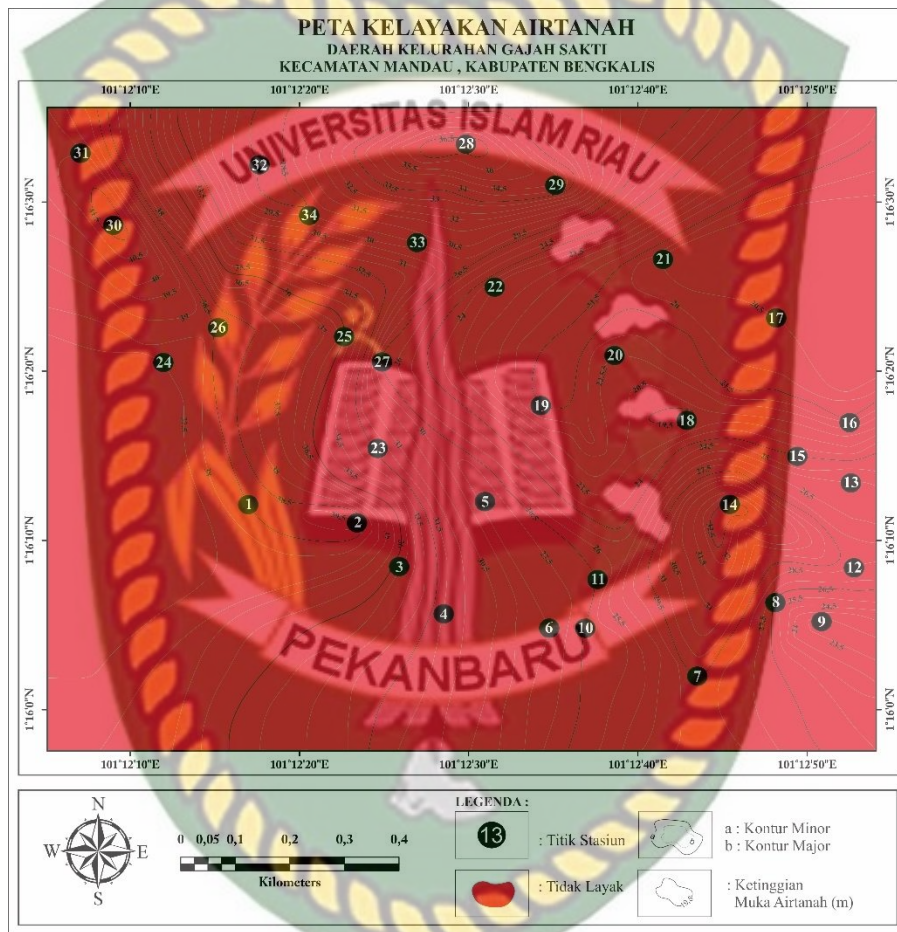
Tabel.4.14. Hasil Analisis Berdasarkan Standar Permenkes No. Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi

N O	NAMA STASIUN	WARNA	RASA	BAU	SUHU	TDS (mg/L)	DHL (µs/m)	pH	Fe (mg/L)	Pb (mg/L)	Mn (mg/L)	KETERANGAN
1	SAT 1	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,8	76,2	123,6	5,73	-	-	-	Tidak Bersih
2	SAT 2	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28	41	66,7	5,45	0.0500	0.0011	0.0100	Tidak Bersih
3	SAT 3	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	119,4	193,8	5,48	-	-	-	Tidak Bersih
4	SAT 4	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,3	100,5	164,2	5,42	-	-	-	Tidak Bersih
5	SAT 5	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	50,9	82,6	5,38	-	-	-	Tidak Bersih
6	SAT 6	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	186	302,2	5,36	-	-	-	Tidak Bersih
7	SAT 7	Kekuningan	Payau	Berbau	28,2	214,6	350,3	5,77	0.0500	0.0011	0.0891	Tidak Bersih
8	SAT 8	Keruh	Tawar	Berbau	28,3	173	282,9	5,6	-	-	-	Tidak Bersih
9	SAT 9	Kekuningan	Tawar	Tidak Berbau	27,9	406,8	660	5,56	-	-	-	Tidak Bersih
10	SAT 10	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,8	225,9	366	5,49	-	-	-	Tidak Bersih
11	SAT 11	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,8	177,6	288,7	5,49	-	-	-	Tidak Bersih
12	SAT 12	Keruh	Tawar	Berbau	28,1	145	236,1	5,48	-	-	-	Tidak Bersih
13	SAT 13	Keruh	Payau	Berbau	28,4	115,9	189,9	5,51	-	-	-	Tidak Bersih
14	SAT 14	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,8	244,2	395,8	5,21	0.0695	0.0012	0.0100	Tidak Bersih
15	SAT 15	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	294,3	477,6	5,46	-	-	-	Tidak Bersih
16	SAT 16	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28	77	125,2	5,42	0,0773	0.0053	0.0100	Tidak Bersih
17	SAT 17	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28,2	153	249,6	5,46	-	-	-	Tidak Bersih
18	SAT 18	Keruh	Payau	Tidak Berbau	28,2	156,9	256,3	5,47	0.0582	0.0021	0.0100	Tidak Bersih
19	SAT 19	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28	170,8	277,8	5,48	-	-	-	Tidak Bersih
20	SAT 20	Bening	Tawar	Tidak Berbau	27,9	70,8	114,9	5,46	-	-	-	Tidak Bersih
21	SAT 21	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28,2	115,7	188,9	5,48	-	-	-	Tidak Bersih
22	SAT 22	Kekuningan	Payau	Berbau	28,1	267,3	435,2	5,82	-	-	-	Tidak Bersih
23	SAT 23	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,3	62,7	102,5	5,7	-	-	-	Tidak Bersih
24	SAT 24	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,1	46,3	75,5	5,69	0.0500	0.0008	0.018	Tidak Bersih
25	SAT 25	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,3	117,8	192,7	5,63	-	-	-	Tidak Bersih
26	SAT 26	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,2	98,5	160,7	5,69	-	-	-	Tidak Bersih

27	SAT 27	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28	28,1	45,7	5,56	0.0886	0.0028	0.132	Tidak Bersih
28	SAT 28	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,1	114,5	186,6	5,58	0.0500	0.0018	0.0100	Tidak Bersih
29	SAT 29	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,2	154,7	252,7	5,58	-	-	-	Tidak Bersih
30	SAT 30	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,3	185,2	302,9	5,6	0.0687	0.0019	0.0100	Tidak Bersih
31	SAT 31	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28,1	96,1	156,3	5,55	-	-	-	Tidak Bersih
32	SAT 32	Keruh	Tawar	Tidak Berbau	28,5	63,1	103,6	5,57	0.243	0.0008	0.0100	Tidak Bersih
33	SAT 33	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,4	56,3	92,1	5,56	-	-	-	Tidak Bersih
34	SAT 34	Bening	Tawar	Tidak Berbau	28,5	89,2	146,4	5,56	-	-	-	Tidak Bersih

Berdasarkan Permenkes No.32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu Kesehatan Lingkungan untuk keperluan Higiene Sanitasi, air yang dikatakan bersih adalah yang tidak berasa, tidak berbau, suhu antara 26°C – 30°C, TDS 1000mg/L, PH 6,5-8,5 mg/L. Fe 1 mg/L, Mn 0,4 mg/L, Pb mg/L 0.01 mg/L. Berdasarkan standar baku mutu seluruh sampel tidak memenuhi standar Permenkes dan tidak dapat digunakan sebagai air bersih untuk keperluan Higiene Sanitasi.

Berdasarkan keseluruhan hasil dari parameter fisika dan kimia tentang Permenkes No.492/Menkes/per/VII/2010 Tentang Kualitas Air Minum dan Permenkes No.32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu secara keseluruhan airtanah daerah penelitian tersebut tidak layak untuk di konsumsi. Pada peta sebaran kelayakan airtanah ditandai dengan warna merah berarti (tidak layak) yang tersebar diseluruh daerah penelitian (**Gambar 4.18**)



Gambar 4.18 Peta Sebaran Airtanah Kelayakan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian airtanah di kelurahan Gajah Sakti, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan didapat nilai airtanah tertinggi didaerah penelitian yaitu pada stasiun 30 dengan nilai 41,9 m yang terletak di bagian Barat Daya daerah penelitian, sedangkan nilai muka airtanah terendah terdapat pada stasiun 18 dengan nilai 19,1 m, pada bagian Timur daerah penelitian.
2. Hasil analisis parameter fisika dari 34 stasiun didapat warna airtanah bening 22 stasiun (65%), Kekuningan 3 stasiun (9%), Keruh 8 stasiun (26%); didapat rasa airtanah 30 stasiun rasa tawar (88%) dan 4 stasiun sedikit besi (12%); didapat 29 tidak berbau (85%) dan 5 stasiun berbau (15%); didapat suhu antara 26°C - 30 °C; didapat nilai TDS 34 stasiun < 500 mg/L (100%) dan didapat nilai DHL antara 45,7 µS/cm – 660 µS/cm.
3. Hasil analisis parameter kimia dari 34 stasiun yang didapat 34 stasiun memiliki antara pH 5,6 – 5,82; didapat kadar Fe pada 10 stasiun yang di tentukan antara 0,0500 mg/L - 0,243 mg/L; didapat kadar Pb pada 10 stasiun yang ditentukan antara 0,0008 mg/L - 0,0028 mg/L dan didapat kadar Mn pada 10 stasiun yang di tentukan antara 0,0100 mg/L - 0,132 mg/L.
4. Dari 34 stasiun yang diukur dan dianalisis tidak ada satupun yang memenuhi persyaratan baku mutu yang ditetapkan baik sebagai air minum maupun sebagai air bersih.

5.2 Saran

Adapun saran berdasarkan hasil hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut :

1. Masyarakat sebaiknya memperhatikan akan pentingnya pemenuhan kebutuhan air bersih dan kesehatan dengan cara mengkonsumsi air yang sudah teruji kualitasnya.

2. Sebaiknya pemerintah daerah setempat dapat memberikan bantuan air bersih seperti PDAM untuk kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat sehingga air yang dikonsumsi masyarakat di daerah kelurahan Gajah Sakti bersih dan sehat.
3. Untuk penelitian lebih lanjut diharapkan bisa menganalisis kualitas air tanah secara detail pada rentang waktu tertentu secara kontinyu sehingga perbedaan kualitas air yang dianalisis pada rentang waktu tertentu bisa ketahu.



DAFTAR PUSTAKA

- Balachandar et al. 2010. *An Investigation of Groundwater Quality and Its Suitability to Irrigated Agriculture in Coimbatore District, Tamil Nadu, India – A Gis Approach*. International Journal of Environmental Sciences Vol.1, No.2.
- Breuck. W. D. 1991. *Hydrogeology of Salt Water Intrusion*. A Selection of SWIM Papers. International Association of Hydrogeologists.
- Bahri, Syamsul, and Juspriyanti Purba. *Persepsi Masyarakat Wonosobo terhadap Aktivitas PT. CPI (Chevron Pacific Indonesia) di Kelurahan Talang Mandi Kecamatan Mandau Kabupaten Bengkalis*. Diss. Riau University, 2014.
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta. Andi.
- Chandra, S., Dewandel, B., Dutta, S., Ahmed, S. 2010. *Model Geofisika Diskontinuitas Geologi dalam Akuifer Granit: Menganalisis Variabilitas Skala Kecil dari Tahanan Listrik untuk Kejadian Airtanah*. J. Appl. Geophys.
- Davis, S.N & De Weist. 1966. *Hydrogeology*. John Wiley & Sons. United States of America.
- Eaton. F.M. 1950. *Significance of Carbonate in Irrigation Water*. Soil Sci. 69(2):123-133.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta. Kanisius.
- Freitas, C. S., Trisnadiansyah, M. R., Mutaqin, D. Z., Barkah, M. N., & Hadian, M. S. D. (2020). Identifikasi Awal Zona Resapan Berdasarkan Kondisi Geologi Dan Sifat Fisik Air Daerah Cipatat Dan Padalarang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 18(3), 165-174.
- Heidrick, T. L., Aulia, K. (1993). *A Structural and Tectonic Model of the Coastal Plain Block, Central Sumatra Basin, Indonesia*. Indonesian Petroleum Association, Proceeding 22 Annual Convection, Jakarta, Vol, 1,p. 285-316.
- Irawan. E. D., Pratama. A., Wibowo M. D., (2017) Survei Hidrogeologi Daerah

- Jepon dan Sekitarnya. Institut Teknologi Bandung
- Khairunnas, K., & Gusman, M, S. Analisis pengaruh parameter konduktivitas, Resistivitas dan TDS terhadap Salinitas Air Tanah pada Kondisi Air Laut Pasang dan Air laut Surut di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang. *Bina Tambang*, 3(4), 1751-1760. 2018
- Mandel, S., and Shiftan, Z. L. 1981. *Groundwater Resources: Investigation and development. Academic Press, New York*
- Mairizki, F. Analisis Higiene Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang (Damiu) Di Sekitar Universitas Islam Riau. *Jurnal Endurance; Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*, 2(3), 389-396.(2017).
- Mairizki, F., & Cahyaningsih, C. Groundwater Quality Analysis in the Coastal of Bengkalis City Using Geochemistry Approach.. *Journal Of Dynamics (Internasional Journal of Dynamich In Engineering and Sciences)*, 1(2). (2016).
- N.R. Cameron, W. Kartawa dan S.J. Thompson. *Peta Geologi Lembar Dumai & Bagansiapiapi*. Bandung. 1982.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 494/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Kementrian Kesehatan Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesahatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per *Aqua*, dan Pemandian Umum. Kementrian Kesehatan Jakarta.
- Putra, D. B. E., Yuskar, Y., Hdian, M. S. D., & Yaacob, W. Z. W. Permasalahan Kualitas Airtanah di Daerah Bagian Utara Pulau Bengkalis, Riau.
- Putra, D. B. E., and Y. Yuskar. "Pemetaan Airtanah Dangkal Dan Analisis Intrusi Air Laut, Penelitian Terhadap Airtanah Dangkal di Sesa Bantan Tua, Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis, Propinsi Riau." *Seminar Nasional Ke-III Faklutas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran*. 2017.
- Putra, A. Y & Mairizki, F., Analisi Warna, Derajat Keasaman dan Kadar Logam Besi Airtanah Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. *J.Katalisator*, 4(1):9-14(2019)

Putra, A.Y & Mairizki, F. Analisis Logam Berat pada Air Tanah di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. *Jurnal Katalisator*, 5(1), 47-53.

Sinembela P. H. R. (2020). Analisa Kadar Mangan Pada Air Sumur Gali. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan.

Subariswanti, S., Hakim, A., & Suprayogi, D. (2021). Analisis pola persebaran pencemaran air tanah di sekitar penambangan Sumur Minyak Tua Desa Wonocolo, Kedewan, Bojonegoro. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(2), 133-142.

Tampubolon, Graceana Marissa. (2017). *Pengaruh Kadar Mangan (Mn) Air Baku Dan Air Reservoir Dengan Menggunakan Metode Colorimetri Laboratorium Instalasi Pengolahan Air Minum PDAM Tirtanadi Sunggal*. Medan. Universitas Sumatera Utara.

