

**PEMETAAN KUALITAS FISIKA-KIMIA AIR TANAH DANGKAL
DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI,
KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

OMARDO MANUNDA

213610736

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

2026

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PEMETAAN KUALITAS FISIKA - KIMIA AIR TANAH DANGKAL
DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI,
KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU**

Disusun Oleh:


Omardo Manunda

213610736

Telah Diuji Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal

11 Maret 2026 Dan Dinyatakan

Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pekanbaru, 11 Maret 2026

Dosen Pembimbing



Fitri Mairizki, S.Si., M.Si

NIDN: 1008058901

Mengetahui,

Ka. Prodi Teknik Geologi .



Ir. Budi Pravitno, S.T., M.T

NIDN: 1010118403

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (strata satu), baik di Universitas Islam Riau maupun di perguruan 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 tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan 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 dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi

Pekanbaru, 11 Maret 2026

Penulis



OMARDO MANUNDA

213610736

**PEMETAAN KUALITAS FISIKA-KIMIA AIR TANAH DANGKAL
DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI,
KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU**

OMARDO MANUNDA

Program Studi Teknik Geologi

SARI

Pangkalan Sesai adalah salah satu daerah yang berbatasan langsung dengan Selat Dumai. Kawasan ini merupakan daerah padat penduduk, terdiri dari rawa-rawa yang terkena pasang surut air laut sehingga kemungkinan intrusi air laut menyebabkan air tanah menjadi payau, bau dan berwarna coklat kemerahan. Namun, masyarakat tetap menggunakan air tanah dangkal untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, padahal air yang layak digunakan harus memenuhi persyaratan tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan memenuhi persyaratan kimia lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi dan arah aliran air tanah dangkal, mengetahui distribusi kualitas air tanah dangkal berdasarkan parameter fisika dan kimia, mengetahui kelayakan kualitas air tanah dangkal serta menentukan tingkat intrusi air laut di wilayah penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengambilan sampel lapangan dan analisis laboratorium. Hasil pengukuran parameter fisika-kimia dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2023 tentang standar mutu air bersih. Berdasarkan hasil penelitian, warna air tanah di area penelitian jernih (20%), keruh (46%), kuning (20%), coklat (7%) dan coklat kemerahan (7%). Bau air tanah di area penelitian bau (40%) dan tidak berbau (60%). Rasa air tanah di daerah penelitian tidak berasa (80%) dan payau (20%). TDS air tanah berkisar antara 110-2480 mg/l. DHL airtanah berkisar antara 272-1962 us/cm. Salinitas air tanah berkisar antara 0,15-1,82 ppt. pH air tanah berkisar antara 6,5-6,8. Cl^- berkisar antara 22,8-1211 mg/l. HCO_3^- air tanah berkisar dari 0-571 mg/l. CO_3^{2-} air tanah 0 mg/l. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 tentang kelayakan air bersih, dari semua hasil parameter fisik dan kimia, dapat dilihat bahwa semua sampel air tanah (100%) tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih sehingga air tanah dikategorikan tidak layak digunakan. Analisis tingkat intrusi air laut menunjukkan bahwa 3 stasiun (20%) memiliki pengaruh air asin sedang, 8 stasiun (53%) memiliki pengaruh air asin yang cukup besar, 3 stasiun (20%) memiliki pengaruh air asin yang besar dan 1 stasiun (7%) memiliki pengaruh air asin yang sangat besar.

Kata kunci: Kualitas Fisika-Kimia, Air Tanah Dangkal, Intrusi Air Laut, Pangkalan Sesai, Kota Dumai.

**MAPPING THE PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF SHALLOW
GROUNDWATER AND SEAWATER INTRUSION IN PANGKALAN SESAI
VILLAGE, WEST DUMAI DISTRICT, DUMAI CITY, RIAU PROVINCE**

OMARDO MANUNDA

Geological Engineering Study Program

ABSTRACT

Pangkalan Sesai is one of the areas that is directly adjacent to the Dumai Strait. This area is a densely populated area, consisting of swamps that are exposed to the tides of seawater so that the possibility of seawater intrusion causes groundwater to become brackish, smelly and reddish-brown in color. However, people still use shallow groundwater to meet their daily needs, even though water that is suitable for use must meet the requirements of colorless, odorless, tasteless and meet other chemical requirements. The purpose of this study are to determine the distribution and direction of shallow groundwater flow, determine the distribution of shallow groundwater quality based on physical and chemical parameters, determine the feasibility of shallow groundwater quality and determine the level of seawater intrusion in the research area. The methods used in this study are field sampling and laboratory analysis. The results of the measurement of physico-chemical parameters are compared with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No.2 of 2023 concerning clean water quality standards. Based on the results of the study, the color of the groundwater in the research area was clear (20%), cloudy (46%), yellow (20%), brown (7%) and reddish-brown (7%). Groundwater odor in the study area smelled (40%) and did not smell (60%). The taste of groundwater in the study area was tasteless (80%) and brackish (20%). Groundwater TDS ranges from 110-2480 mg/l. DHL groundwater ranges from 272-1962 us/cm. Groundwater salinity ranges from 0,15-1,82 ppt. The pH of groundwater ranges from 6,5-6,8. Cl⁻ ranges from 22,8-1211 mg/l. HCO₃⁻ groundwater ranges from 0-571 mg/l. CO₃²⁻ groundwater 0 mg/l. According to the Minister of Health Regulation No.2 of 2023 concerning the feasibility of clean water, from all the results of physical and chemical parameters, it can be seen that all groundwater samples (100%) do not meet the requirements of clean water quality so that groundwater is categorized as unsuitable for use. Analysis of the level of seawater intrusion showed that 3 stations (20%) had a moderate saltwater influence, 8 stations (53%) had a considerable saltwater influence, 3 stations (20%) had a large saltwater influence and 1 station (7%) had a very large saltwater influence.

Keywords: Physico-Chemical Quality, Shallow Groundwater, Seawater Intrusion, Pangkalan Sesai, Dumai City.

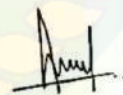
KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kita ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ **Pemetaan Kualitas Fisika - Kimia Airtanah Dangkal dan Intrusi Air Laut di Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau** ”. Hasil penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus di penuhi dalam rangka untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Islam Riau.

Dalam penulisan hasil penelitian ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, masukan, dan ilmu serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang tulus terutama kepada Yth. Ibu Fitri Mairizki, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Budi Prayitno, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi Universitas Islam Riau.
2. Bapak / ibu dosen serta staff Prodi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau atas segala bantuannya.
3. Papa, Mama dan adek yang selalu memberikan dukungan, do'a, motivasi serta semangat dalam menempuh pendidikan.
4. Kepada teman – teman Teknik Geologi angkatan 21 yang telah memberikan dukungan.

Pekanbaru, 11 Maret 2026



Omardo Manunda

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	ii
SARI	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Geografi Umum dan Kesampaian Wilayah.....	4
1.7 Jadwal Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Geologi dan Stratigrafi Regional Daerah Penelitian.....	8
2.2 Hidrogeologi	9
2.3 Air Tanah	10
2.3.1. Air Tanah Dangkal.....	11
2.3.2. Air Tanah Dalam.....	11
2.4. Sumur Gali	12
2.5. Kualitas Airtanah	12
2.5.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Airtanah	12
2.5.2 Parameter Syarat Fisika.....	14
2.4.3 Parameter Syarat Kimia	16
2.6 Intrusi Air Laut.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Objek Penelitian	18
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian.....	18

3.3 Tahap-Tahap Penelitian	19
3.3.1 Tahap Persiapan	19
3.3.2 Tahap Penentuan Titik Sampel	19
3.3.3 Tahap Penelitian Lapangan	20
3.3.3.1 Pengukuran Muka Airtanah	21
3.3.3.2 Pengambilan Sampel Airtanah.....	22
3.3.3.3 Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Airtanah Dangkal.....	22
3.3.3.3.1 Parameter Fisika.....	22
3.3.3.3.2 Parameter Kimia.....	23
3.3.4 Tahap Analisis Data	24
3.3.4.1 Analisis Arah Aliran Airtanah	24
3.3.4.2 Analisis Kualitas Airtanah.....	26
3.3.4.3 Analisis Intrusi Air Laut.....	26
3.4 Tahap Interpretasi Data	27
3.5 Tahap Penyusunan Laporan	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Ketersediaan Data	29
4.2 Arah Persebaran Airtanah (<i>Groundwater</i>).....	30
4.3 Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Fisika	32
4.3.1 Warna	32
4.3.2 Bau	35
4.3.3 Rasa	38
4.3.4 Zat Padat Terlarut (TDS)	41
4.3.5 Daya Hantar Listrik (DHL)	44
4.3.6 Salinitas	47
4.4 Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Kimia	49
4.4.1 Derajat Keasaman (Ph)	49
4.4.2 Klorida (Cl^-)	51
4.4.3 Ion Bikarbonat (HCO_3^-)	53
4.4.4 Ion Bikarbonat (CO_3^{2-})	55
4.5 Hubungan Parameter Fisika - Kimia	56
4.5.1 Hubungan TDS dan DHL	56

4.5.2 Hubungan DHL dan Salinitas	56
4.6 Analisis Kelayakan Airtanah Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia	58
4.7 Tingkat Intrusi Air Laut	60
4.8 Data Pembanding	65
4.8.1 Analisis Kualitas Data Pembanding Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia	65
4.8.2 Analisis Tingkat Intrusi Air Laut Data Pembanding	66
BAB V KESIMPULAN dan SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian	5
Gambar 2.2 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian	8
Gambar 2.2 Tipe-tipe Akuifer	10
Gambar 2.3 Proses Terjadinya Intrusi Air Laut	17
Gambar 3.1 Pemodelan Grid Perencanaan Pada Daerah Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Model Sumur Yang Dijadikan Panduan Saat Dilapangan	21
Gambar 3.3 Penentuan Arah Aliran Metode Tiga Titik	26
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Peta Lokasi Sumur Dangkal Daerah Penelitian	30
Gambar 4.2 Peta Pola Aliran Airtanah Daerah Penelitian	31
Gambar 4.3 Warna Airtanah Daerah Penelitian	32
Gambar 4.4 Diagram Persentase Warna Airtanah Daerah Penelitian	34
Gambar 4.5 Peta Persebaran Warna Airtanah Daerah Penelitian	35
Gambar 4.6 Diagram Persentase Bau Airtanah Daerah Penelitian	37
Gambar 4.7 Peta Persebaran Bau Airtanah Daerah Penelitian	38
Gambar 4.8 Diagram Persentase Rasa Airtanah Daerah Penelitian	40
Gambar 4.9 Peta Persebaran Rasa Airtanah Daerah Penelitian	41
Gambar 4.10 Nilai TDS Airtanah Daerah Penelitian	42
Gambar 4.11 Diagram TDS Airtanah Daerah Penelitian	43
Gambar 4.12 Peta Persebaran TDS Airtanah Daerah Penelitian	44
Gambar 4.13 Nilai DHL Airtanah Daerah Penelitian	45
Gambar 4.14 Diagram DHL Airtanah Daerah Penelitian	46
Gambar 4.15 Peta Persebaran DHL Airtanah Daerah Penelitian	47
Gambar 4.16 Nilai Salinitas Salinitas Airtanah Daerah Penelitian	48
Gambar 4.17 Diagram Salinitas Airtanah Daerah Penelitian	48
Gambar 4.18 Peta Persebaran Salinitas Airtanah Daerah Penelitian	49
Gambar 4.19 Nilai pH Airtanah Daerah Penelitian	50
Gambar 4.20 Peta Persebaran pH Airtanah Daerah Penelitian	51
Gambar 4.21 Nilai Klorida (Cl^-) Airtanah Daerah Penelitian	52
Gambar 4.22 Peta Persebaran Klorida (Cl^-) Airtanah Daerah Penelitian	53
Gambar 4.23 Nilai Ion Bikarbonat (HCO_3^-)	54

Gambar 4.24 Peta Persebaran Ion Bikarbonat (HCO_3^-)	55
Gambar 4.25 Grafik Persamaan Regresi antara TDS dan DHL	56
Gambar 4.26 Grafik Persamaan Regresi antara DHL dan Salinitas	57
Gambar 4.27 Peta Kelayakan Airtanah Dangkal Daerah Penelitian	60
Gambar 4.28 Diagram Besaran Tingkat Intrusi Air Laut Terhadap Airtanah Daerah Penelitian	62
Gambar 4.29 Peta Tingkat Intrusi Air Laut	63
Gambar 4.30 Peta Perbandingan TDS (a), DHL (b), Salinitas (c), Ion Klorida (d) dan Intrusi Air Laut (e).....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Lapangan.....	7
Tabel 2.1 Klasifikasi Air Berdasarkan Nilai DHL	15
Tabel 2.2 Klasifikasi Air Berdasarkan Nilai TDS.....	16
Tabel 2.3 Kriteria Penilaian Salinitas Air Sumur.....	16
Tabel 2.4 Klasifikasi Nilai pH dalam Airtanah.....	17
Tabel 3.1 Standar Baku Air Bersih.....	26
Tabel 3.2 Klasifikasi Tingkat Intrusi Air Laut	27
Tabel 4.1 Ketersediaan Data	29
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Warna Airtanah	33
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Bau Airtanah	36
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Rasa Airtanah	39
Tabel 4.5 Hasil Analisis Parameter Fisika dan Kimia Airtanah Daerah Penelitian (Acuan : Permenkes RI No.2 Tahun 2023 Tentang kualitas Air Bersih)	58
Tabel 4.6 Klasifikasi Besaran Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Airtanah Daerah Penelitian	61
Tabel 4.7 Hasil Analisis Sumur Bor Berdasarkan Parameter Fisika dan kimia Airtanah Daerah Penelitian (Acuan : Permenkes RI No.2 Tahun 2023 Tentang Kualitas Air Bersih)	65
Tabel 4.8 Klasifikasi Besaran Pengaruh Intrusi Air Laut sebagai Data Pembanding Terhadap Airtanah Daerah Penelitian	66

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Air bersih umumnya dapat dijumpai pada airtanah karena airtanah dalam kondisi lingkungan normal relatif memiliki kualitas lebih baik dibandingkan air permukaan. Airtanah dibagi menjadi dua, air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal merupakan air yang berasal dari air hujan yang diikat oleh akar pohon. Airtanah ini terletak tidak jauh dari permukaan tanah serta berada di atas lapisan kedap air sedangkan airtanah dalam adalah air hujan yang meresap ke dalam tanah lebih dalam lagi melalui proses *absorpsi* serta *filtrasi* oleh batuan dan mineral di dalam tanah. Berdasarkan prosesnya airtanah dalam lebih jernih dari pada air tanah dangkal (Kumalasari dan Satoto, 2011). Pada daerah Kelurahan Pangkalan Sesai, distribusi air bersihnya belum merata, masyarakat masih banyak menggunakan airtanah dangkal untuk kebutuhan sehari-hari nya, padahal airtanah dangkal ini kualitasnya belum tentu baik dikarenakan mudah dipengaruhi oleh rembesan, yang berasal dari aktifitas manusia, litologi dan lainnya. Oleh karena itu, pemantauan terhadap kualitas airtanah dangkal perlu terus dilakukan untuk menjamin bahwa airtanah memang memiliki kualitas yang layak untuk digunakan masyarakat.

Kelurahan Pangkalan Sesai terletak di Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau. Kelurahan ini memiliki garis pantai yang cukup panjang dan berbatasan langsung dengan Selat Dumai. Kebutuhan air bersih di Kelurahan Pangkalan Sesai sangatlah sulit. Secara Geografis, Kelurahan Pangkalan Sesai terletak tidak jauh dari pesisir pantai dengan jarak ± 1 km dari pemukiman. Kelurahan ini merupakan kelurahan yang padat penduduk yang berjumlah ± 9.265 jiwa. Wilayah Pangkalan Sesai sebagian besar merupakan dataran rendah yang landai, sehingga jenis tanah yang mendominasi di wilayah ini adalah tanah organik, yaitu gambut. Selain permasalahan ketersediaan air bersih, desa ini juga memiliki masalah kualitas airtanah dangkal yang kurang baik. Airtanah dangkal (sumur gali) di pemukiman yang jaraknya relatif dekat dengan laut sehingga memiliki rasa yang payau hingga asin, memiliki bau yang kurang sedap dan memiliki warna coklat

hingga coklat kemerahan atau coklat kehitaman. Kondisi ini diperkirakan terjadi karena adanya pengaruh pasang surut air laut serta adanya intrusi air laut yang menyebabkan kondisi airtanah dangkal berubah.

Secara geologi regional Kelurahan Pangkalan Sesai termasuk ke dalam dua formasi, yaitu Formasi Endapan Permukaan Muda (Qh) dan Formasi Endapan Permukaan Tua (Qp). Formasi Endapan Permukaan Muda (Qh), yang terdiri dari litologi lempung, lanau, kerikil licin, sisa-sisa tumbuhan, dan rawa gambut. Formasi Endapan Permukaan Tua (Qp), yang terdiri dari litologi lempung, lanau, kerikil lempungan dan sisa-sisa tumbuhan. Selain permasalahan ketersediaan air bersih, daerah ini juga memiliki masalah kualitas airtanah yang kurang baik, dan juga belum ada penelitian lain yang melakukan penelitian airtanah di daerah ini. Dari latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pemetaan Kualitas Fisika-Kimia Airtanah Dangkal dan Intrusi Air Laut, Di Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau”**. Penelitian ini merupakan studi pertama yang melakukan pemetaan kualitas airtanah dan intrusi air laut di daerah penelitian yang tidak hanya berdasarkan uji fisika sederhana tapi juga menggunakan uji kimia.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran dan arah aliran airtanah (*groundwater*) pada daerah penelitian?
2. Bagaimana penyebaran kualitas airtanah dangkal di daerah penelitian berdasarkan nilai parameter fisika dan kimia?
3. Bagaimana kelayakan kualitas airtanah dangkal pada daerah penelitian berdasarkan parameter fisika dan kimia?
4. Bagaimana tingkat intrusi airtanah di daerah penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan Skripsi dan mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sebaran dan arah aliran airtanah dangkal pada daerah penelitian.
2. Untuk mengetahui penyebaran kualitas airtanah dangkal di daerah penelitian berdasarkan parameter fisika dan kimia.
3. Untuk mengetahui kelayakan kualitas airtanah dangkal di daerah penelitian berdasarkan parameter fisika dan kimia.
4. Untuk mengetahui tingkat intrusi air laut di daerah penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh manfaat-manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Keilmuan

- a) Menambah pengetahuan bagi para pembaca tentang ilmu Hidrogeologi.
- b) Memperbaharui, menambah wawasan dan sebagai tambahan informasi bagi peneliti-peneliti lainnya yang tertarik pada daerah penelitian.

2. Bagi Pemerintah dan Masyarakat

- a) Mengetahui karakteristik air sumur gali di Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai.
- b) Mengetahui kualitas sumur gali yang digunakan di Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai.
- c) Memberikan informasi bagi masyarakat di Kelurahan Pangkalan Sesai mengenai sebaran intrusi air laut sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintahan setempat untuk melakukan tindakan penanganan kontaminasi intrusi air laut terhadap airtanah dangkal di daerah penelitian.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah adanya pembatasan lokasi penelitian, dimana penelitian ini dilakukan di Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau. Daerah penelitian ini mempunyai luas kurang lebih $2 \times 2 \text{ km}^2$. Sampel airtanah diambil dari sumur gali atau sumur cincin, sedangkan sumur bor diambil hanya sebagai data pembanding. Kelayakan airtanah dangkal ditinjau berdasarkan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023

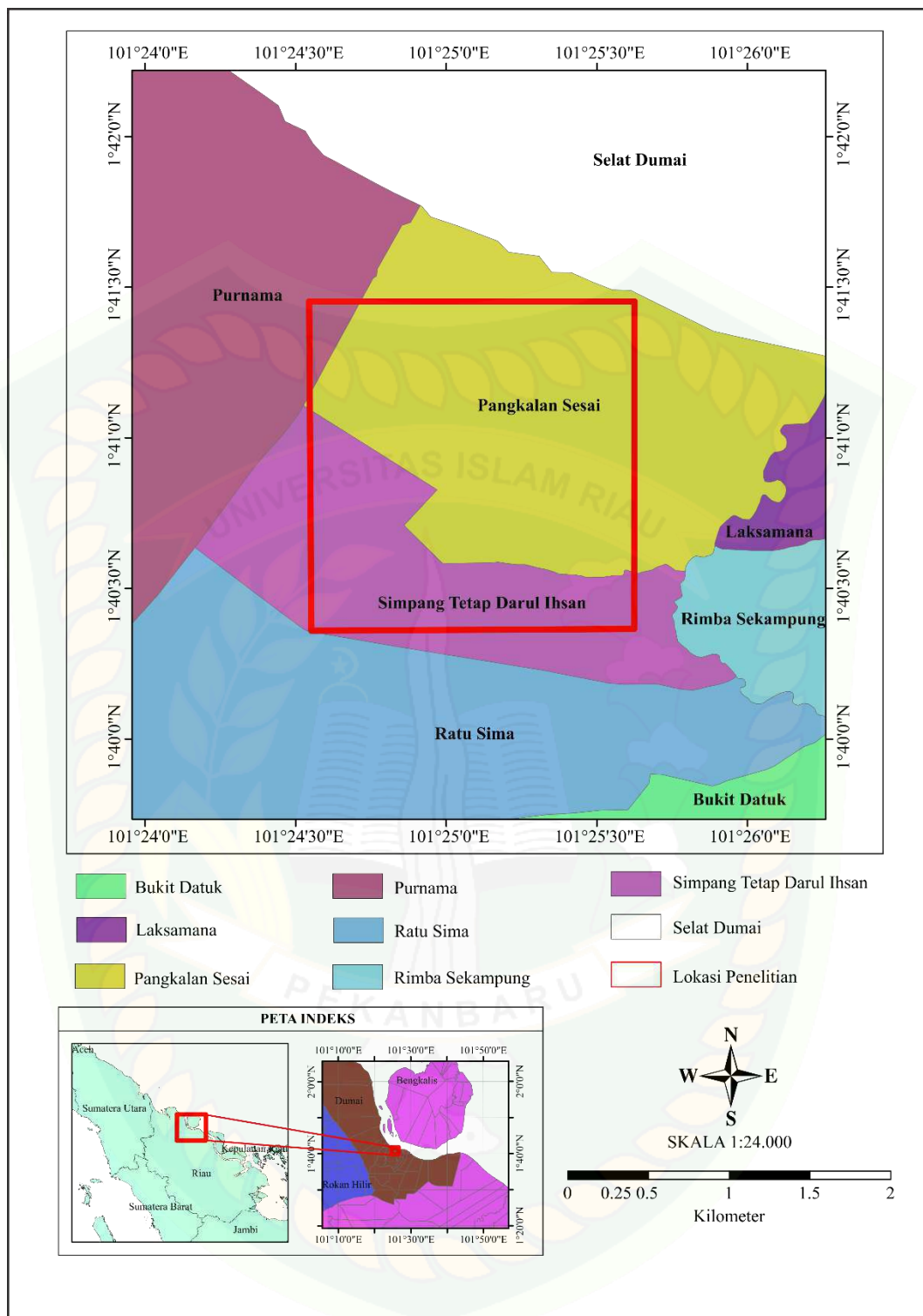
tentang persyaratan air bersih. Analisis parameter fisika (warna, bau, rasa, TDS, DHL, salinitas) dan parameter kimia (pH, Cl^- , HCO_3^- , dan CO_3^{2-}) dilakukan pada semua sampel yang berjumlah 15 stasiun sumur gali, 1 sumur bor dan 1 air parit.

1.6 Geografi Umum dan Kesampaian Wilayah

Kelurahan Pangkalan Sesai merupakan salah satu Kelurahan yang berada di Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai. Secara geografis, Kelurahan Pangkalan Sesai menempati wilayah seluas 15.3 km² ha dengan jumlah penduduk ± 9.265 jiwa. Secara administrasi, Kelurahan Pangkalan Sesai memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara berbatasan langsung dengan Selat Dumai
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan langsung Kelurahan Laksamana
- c. Sebelah Barat berbatasan dengan langsung Kelurahan Purnama
- d. Sebelah Selatan berbatasan langsung dengan Kelurahan Ratu Sima

Daerah penelitian ini dapat dijangkau dan diakses menggunakan transportasi darat seperti motor, mobil dan lain sebagainya selama ± 4 jam dari pusat Kota Pekanbaru. Daerah penelitian ini dapat dilihat pada **(Gambar 1.1)**



Gambar 1.1. Peta Administrasi Daerah Penelitian (SHP Indonesia Desa Info Geospasial)

1.7 Jadwal Penelitian

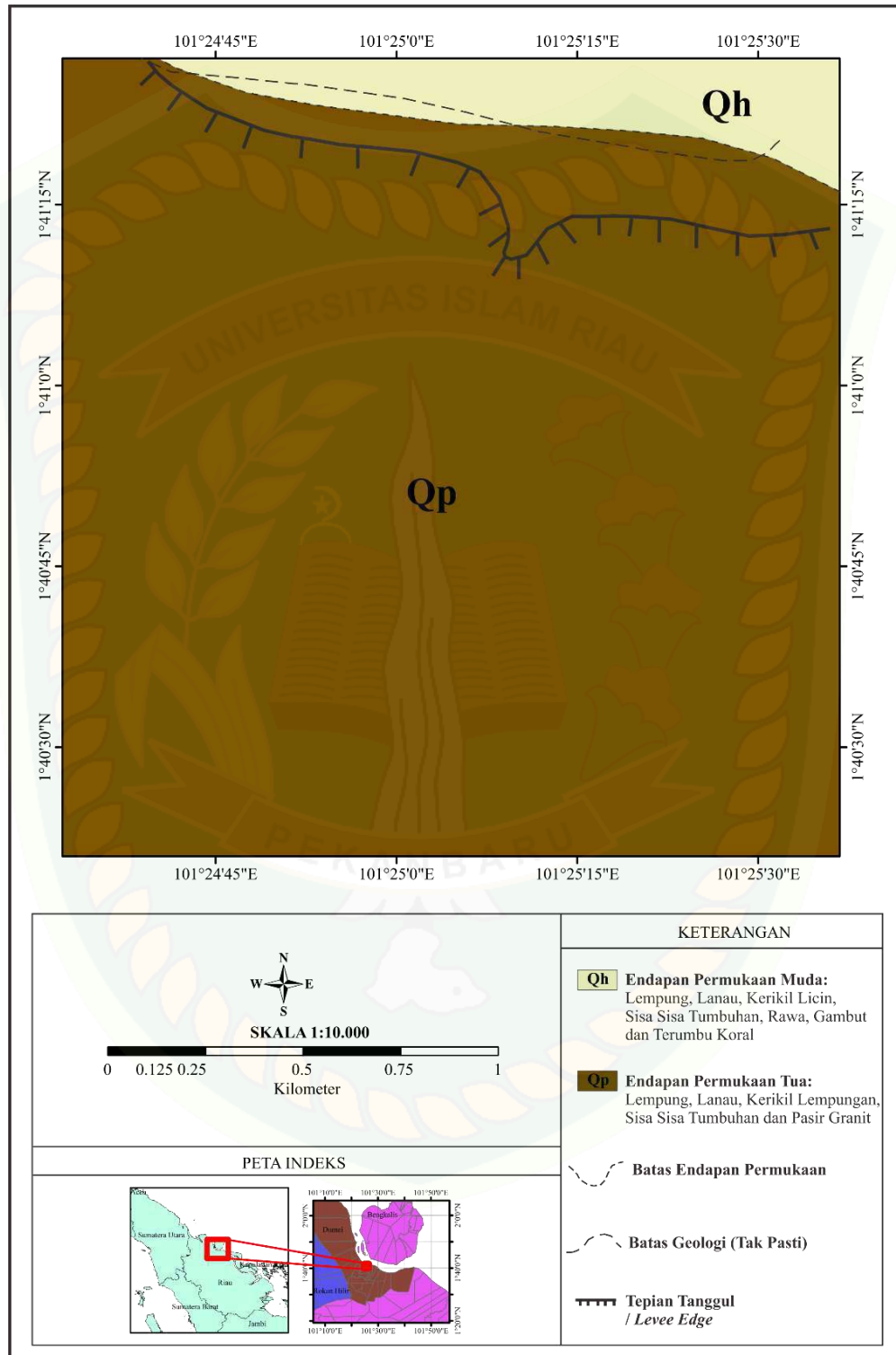
Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2025 sampai Januari 2026 yang terdiri dari tahap persiapan dan studi literatur yang dimulai pada bulan April 2025 dan Mei 2025, pembuatan proposal penelitian yang dimulai pada bulan Mei 2025 hingga Juni 2025, Seminar Proposal yang dilaksanakan pada bulan Juli 2025, pengambilan data yang dimulai pada bulan Juli 2025, analisis data dan pembuatan laporan yang dimulai pada bulan Agustus 2025 hingga Februari 2026, dan sidang skripsi dilaksanakan pada bulan Maret 2026 serta pengumpulan laporan skripsi pada bulan Maret 2026. Dalam melakukan penelitian ini perlu adanya rencana kerja yang terprogram sebelum kelapangan, selama dilapangan dan setelah kembali dari lapangan yang dapat dilihat pada **Tabel 1.1**

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

Tahap Penelitian	Bulan (2025/2026)											
	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1. Tahap Persiapan dan Studi Literatur												
2. Tahap Pembuatan Proposal												
3. Seminar Proposal												
4. Tahap Pengambilan Data												
5. Tahap Pengolahan dan Analisis Data												
6. Tahap Pembuatan Peta dan Laporan												
7. Sidang Skripsi												
8. Pengumpulan Laporan Skripsi												

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi dan Stratigrafi Regional Daerah Penelitian



Gambar 2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian (Lembar Dumai dan Bagan Siapi-api)

Berdasarkan Peta geologi Regional Lembar Dumai dan Bagan Siapi-api, secara stratigrafis daerah penelitian ini termasuk kedalam dua formasi yaitu Formasi Endapan Permukaan Muda (Qh) dan Formasi Endapan Permukaan Tua (Qp). Litologi pada Formasi Endapan Muda terdiri dari litologi lempung, lanau, kerikil licin, sisa-sisa tumbuhan dan rawa gambut. Adapun Formasi Endapan Permukaan Tua merupakan batuan sedimen dan batuan metasedimen yang terdiri dari lempung, lanau, kerikil lempungan, dan sisa-sisa tumbuhan.

2.2 Hidrogeologi

Hidrogeologi (hidrologi airtanah) adalah cabang hidrologi yang berhubungan dengan airtanah dan didefinisikan sebagai ilmu keterdapatan, penyebaran dan pergerakan air di bawah permukaan bumi (Chow, 1978). Hidrogeologi mempunyai makna yang sama akan tetapi penekanannya lebih besar dalam aspek ke geologian (Todd, 1980). Oleh karena itu, uraian tentang airtanah tidak akan lepas dari ilmu hidrologi, mulai dari kejadian airtanah, pergerakan airtanah, dan sampai mencapai lajur jenuh di dalam akuifer serta pelepasannya di permukaan tanah.

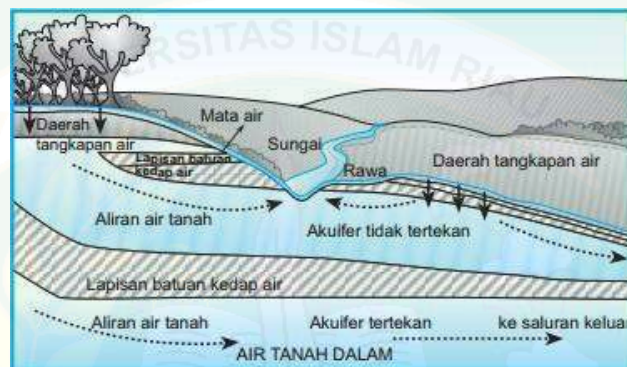
Siklus Hidrologi adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui proses kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi. Pemanasan air samudera oleh sinar matahari merupakan kunci proses hidrologi tersebut dapat berjalan secara kontiniu. Air mengalami evaporasi, kemudian jatuh sebagai presipitasi dalam bentuk air hujan, salju, hujan batu, hujan es dan salju(*sleet*), hujan gerimis atau kabut.

Berdasarkan atas sikap batuan terhadap air, dikenal adanya beberapa karakteristik batuan pembawa air di dalam tanah, yaitu : Akuifer (*aquifer*), Akuiklud (*aquiclude*), Akuitar (*aquitard*), Akuifug (*aquifuge*).

1. **Akuifer (*aquifer*)** ; Akuifer adalah lapisan pembawa air, lapisan batuan in mempunyai susunan sedemikian rupa, sehingga dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah yang cukup berarti di bawah kondisi lapang. Batuan dari akuifer ini bersifat permeabel, contoh batuan permeabel adalah pasir, kerikil, batu pasir yang retak-retak dan batu gamping yang berlubang-lubang.

Tipe akuifer digolongkan menjadi tiga, yaitu : Akuifer bebas (*unconfined aquifer*), Akuifer tertekan (*confined aquifer*), dan Akuifer semi tertekan (*leaky aquifer*), (Kodoatie, 2012). Tipe-tipe akuifer dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.

- a. **Akuifer bebas (*unconfined aquifer*)** ; lapisan batuan atau sedimen bawah permukaan yang jenuh air dan tidak tertutup oleh lapisan kedap air (aquitard) di bagian atasnya.
- b. **Akuifer tertekan (*confined aquifer*)** ; lapisan batuan atau sedimen bawah permukaan yang jenuh air dan diapit oleh satu atau lebih lapisan kedap air atau semi-kedap (aquitard/aquiclude) di bagian atas dan bawahnya.
- c. **Akuifer semi tertekan (*leaky aquifer*)** ; lapisan batuan atau sedimen bawah permukaan yang jenuh air dan dibatasi oleh lapisan semi-kedap (aquitard) di bagian atas dan/atau bawahnya.



Gambar 2.2 Tipe-tipe Akuifer (Kodoatie, 2012)

2. **Akuiklud (*aquiclude*)** ; Akuiklud adalah lapisan batuan yang dapat menyimpan air, tetapi tidak dapat meloloskan air dalam jumlah yang berarti. Contoh : lempung, shale, tuf halus, silt.
3. **Akuitar (*aquitard*)** ; Akuitar adalah lapisan atau formasi batuan yang dapat menyimpan air tetapi hanya dapat meloloskan air dalam jumlah terbatas.
4. **Akuifug (*aquifuge*)** ; Akuifug adalah lapisan atau formasi batuan yang tidak dapat menyimpan dan meloloskan air. Contoh : granit dan batuan yang kompak dan padat.

2.3 Air Tanah

Airtanah merupakan air yang berada dibawah permukaan, mengalir melalui lapisan-lapisan tanah atau batuan-batuan sehingga disebut juga dengan air celah (*fissure water*). Air yang berada dibawah permukaan bumi yang terkumpul dalam sumur, lorong dan saluran drainase atau aliran alami dipermukaan bumi juga disebut dengan airtanah (Bouwer,1987).

Airtanah adalah air yang berada didalam tanah. Airtanah dibagi menjadi dua yaitu, airtanah dangkal dan airtanah dalam. Airtanah dangkal merupakan air yang berasal dari air hujan yang diikat oleh akar pohon. Airtanah ini terletak tidak jauh dari permukaan tanah serta berada diatas lapisan kedap air. Sedangkan airtanah dalam adalah air hujan yang meresap ke dalam tanah lebih dalam lagi melalui proses absorpsi serta filtrasi oleh batuan dan mineral di dalam tanah. Oleh karena itu, berdasarkan prosesnya airtanah dalam lebih jernih dari airtanah dangkal (Kumalasari, F., dan Satoto, Y. 2011).

2.3.1. Air Tanah Dangkal

Airtanah dangkal adalah airtanah yang terdapat di atas lapisan kedap air pertama, biasanya terletak tidak terlalu dalam dibawah permukaan tanah. Airtanah yang terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Airtanah dangkal ini lebih mudah diakses dan lebih mudah diambil, namun lebih rentan terhadap kontaminasi (Sutrisno, T., dan Emi, S, 2010).

Airtanah dangkal terjadi karena daya proses resapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan bertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga airtanah akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapisan tanah disebut sebagai saringan. Disamping penyaringan, pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah, setelah menemui lapisan rapat air, air yang akan terkumpul merupakan airtanah dangkal dimana airtanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal (Parulian, 2009).

2.3.2. Air Tanah Dalam

Airtanah dalam dikenal juga dengan air artesis. Air ini terdapat diantara dua lapisan kedap air. Lapisan diantara dua lapisan kedap air tersebut disebut lapisan akuifer. Lapisan tersebut banyak menampung air. Jika lapisan kedap air retak, secara alami air akan keluar ke permukaan. Air yang memancar ke permukaan disebut mata air artesis. Pengambilan airtanah dalam, tak semudah pada airtanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan dimasukkan pipa ke dalamnya sehingga dalam suatu kedalaman (biasanya antara 100m-300m) akan didapatkan suatu lapisan air. Jika tekanan airtanah ini besar, maka air dapat menyembur keluar

dan dalam keadaan ini, sumur ini disebut dengan sumur artesis. Jika air tidak dapat keluar dengan sendirinya, maka digunakan pompa untuk membantu pengeluaran airtanah dalam ini. Airtanah dalam ini lebih terlindungi dari pencemaran, tetapi proses pengambilannya bisa lebih mahal dan kompleks (Parulian, 2009)

2.4. Sumur Gali

Sumur gali merupakan salah satu sarana penyediaan air bersih yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, sehingga perlu mendapatkan perhatian karena mudah sekali tercemar dan terkontaminasi melalui rembesan. Terutama jika konstruksi sumur gali tersebut tidak memenuhi syarat. Kedalaman sumur gali tidak perlu dalam hanya sekitar 10-20 meter, tergantung dimana lokasi membuat sumur gali tersebut. Pengerjaan sumur gali biasanya memakan waktu yang cukup lama karena mengandalkan tenaga manusia. Alat yang digunakan untuk menaikkan air ke permukaan tanah, biasanya dilakukan secara tradisional yaitu dengan menggunakan tali yang ujungnya diikat dengan ember dan ditarik ke atas.

2.5. Kualitas Airtanah

Kualitas airtanah merupakan istilah yang menggambarkan kesesuaian atau kecocokan air untuk penggunaan tertentu, seperti air minum, higiene sanitasi, pemandian umum dan kolam renang. Masing-masing penggunaan air tersebut memiliki standar baku mutu yang berbeda-beda sesuai dengan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 yang menyatakan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk higienis sanitasi (air bersih) melalui parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengidentifikasi adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan.

2.5.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Airtanah

Kondisi kualitas air di suatu tempat tentu berbeda dengan kondisi kualitas air di tempat lain. Kondisi kualitas air dipengaruhi oleh faktor-faktor yang secara umum dapat dikategorikan menjadi faktor alami dan non-alami (manusia), sebagai berikut :

1. Iklim

Perubahan iklim adalah salah satu tantangan terbesar yang dihadapi oleh ekosistem global dan sektor pertanian. Peningkatan suhu global, perubahan pola presipitasi, dan frekuensi kejadian cuaca ekstrem berdampak signifikan terhadap berbagai proses ekosistem, termasuk dinamika air dalam tanah yang sangat penting bagi produktivitas pertanian. Dinamika air di dalam tanah mempengaruhi ketersediaan air bagi tanaman, pengaturan suhu tanah, dan sirkulasi unsur hara, yang semuanya krusial untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Lal, 2004; Bates et al., 2008).

2. Batuan/Geologi

Komposisi kimia air, terutama airtanah merupakan kombinasi dari air hujan yang jatuh ke dalam tanah dan terjadinya reaksi-reaksi kimia antara air dan mineral batuan penyusun akuifer tempat air berada. Beberapa proses kimia antara air sebagai media pelarut dan mineral batuan dapat membuat komposisi kimia air berubah dari satu tempat ke tempat yang lain. Sebagai contoh adalah kualitas air di daerah karst Gunung Sewu mengandung lebih banyak unsur karbonat dibanding airtanah di daerah vulkanik Merapi.

3. Waktu

Komposisi kimia air juga tergantung dari waktu tinggal (*residence time*) air di dalam media untuk bereaksi dengan mineral batuan. Semakin lama air berada di dalam tanah, maka semakin lama pula air bereaksi dengan mineral batuan. Akibatnya, jumlah unsur yang terlarut dalam air akan semakin banyak dan mempengaruhi komposisi kimia air. Sebagai contoh adalah airtanah yang terdapat pada cekungan (basin) yang sangat luas dimana gerakan airtanah sangat lambat, komposisi unsur terlarutnya sudah sangat jenuh dan kadang-kadang terasa asin. Hal ini diakibatkan lamanya waktu kontak airtanah dan mineral batuan.

4. Vegetasi

Tumbuhan mempunyai pengaruh yang positif terhadap kualitas air suatu wilayah. Akar tumbuhan yang menyerap air dan kemudian ditranspirasikan menurut ternyata tidak menyerap semua ion yang ada dalam air sehingga tentu saja merubah komposisi kimia dalam air. Selain itu, vegetasi juga menyerap gas dari atmosfer (SO_2 , NH_3 , dan NO_2) sehingga akan merubah pula komposisi air hujan

sebagai komponen utama air yang ada di bumi (Jankowski, 2001).

5. Manusia

Faktor ini dapat dikategorikan sebagai faktor non-alami. Akhir-akhir ini, faktor manusia ini merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kondisi kualitas air di suatu wilayah. Adanya polusi air seperti nitrat dari limbah rumah tangga, hujan asam, limbah industri dan tempat pembuangan sampah merupakan contoh paling mutakhir bahwa aktivitas manusia mampu merubah komposisi kualitas air secara cepat.

2.5.2 Parameter Syarat Fisika

Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 tentang persyaratan kualitas air bersih menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai air minum maupun air baku. Adapun sifat-sifat air secara fisik dapat dilihat dari berbagai faktor diantaranya sebagai berikut:

1.) Warna

Warna air dapat disebabkan oleh adanya zat-zat atau material organik yang terkandung dalam air bersih yang berupa suspensi maupun yang terlarut. Warna di dalam air terbagi dua yakni warna semu (*apparent color*) adalah warna yang disebabkan oleh partikel-partikel penyebab kekeruhan (tanah, pasir, dan lain-lain), partikel halus besi mangan, partikel-partikel mikroorganisme, warna industri dan lain-lain. Kedua adalah warna sejati (*true color*) adalah warna yang berasal dari penguraian zat organik alami, yakni humus, lignis, tanin, dari asam organik lainnya (Totok Sutrisno, 2010)

2.) Bau dan Rasa

parameter fisika seperti bau dan rasa merupakan indikator penting yang sering digunakan secara langsung untuk menilai kemurnian air serta potensi pencemaran yang tidak selalu terekam oleh parameter kimia saja. Parameter bau dan rasa mencerminkan sifat organoleptik air yang dapat dipengaruhi oleh keberadaan zat terlarut, kontaminan organik, dan perubahan komposisi ionik dalam air tanah; air yang memenuhi standar layak minum sebagaimana dalam peraturan kualitas air umumnya harus tidak berbau dan tidak berasa untuk menghindari persepsi negatif dan efek terhadap kesehatan pengguna. Dalam penelitian airtanah dangkal, variasi

bau dan rasa seringkali dijumpai pada sumur-sumur penelitian, misalnya terdapat sumur yang menunjukkan rasa asin atau payau dan bau yang terdeteksi saat air diuji lapangan, yang bisa menunjukkan pengaruh ion-ion terlarut atau kedekatan dengan sumber kontaminasi.

3.) Daya Hantar Listrik (DHL)

DHL merupakan kemampuan suatu cairan untuk menghantarkan arus listrik, (disebut juga dengan *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 pada kehadiran ion-ion anorganik, valensi, suhu, serta konsentrasi total maupun relatifnya. Kategori nilai DHL dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Klasifikasi Air Berdasarkan Nilai DHL (Rhoades dkk., 1992)

Nilai DHL (Us/cm)	Klasifikasi Air
<700	Air Tawar
700 – 2.000	Airtanah Sedikit Asin
2.000 – 10.000	Airtanah Asin Tingkat Sedang
10.000 – 20.000	Airtanah Asin Tingkat Tinggi
20.000 – 45.000	Airtanah Asin Tingkat Sangat Tinggi
>45.000	Air Laut

4.) 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. Dalam konteks kualitas air tanah, TDS mencerminkan tingkat salinitas dan kandungan ion yang berasal dari pelapukan batuan, tanah, atau aktivitas antropogenik seperti limpasan pertanian dan pembuangan limbah, serta berperan sebagai indikator awal perubahan komposisi air tanah yang signifikan. Semakin tinggi nilai TDS, semakin banyak zat terlarut yang terkandung dalam airtanah, yang dapat memengaruhi rasa, bau, serta kelayakan penggunaan air untuk konsumsi manusia dan kebutuhan lainnya. Kategori nilai TDS dapat dilihat pada

Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Klasifikasi Air Berdasarkan Nilai TDS (Freeze dan Cheery, 1979)

Nilai TDS (mg/L)	Kategori Air
0 – 1.000	Segar
1.000 – 10.000	Payau
10.000 – 100.000	Air Asin
>100.000	Air Garam

5.) Salinitas

Salinitas merupakan kandungan garam yang terlarut dalam airtanah. Salinitas airtanah dipengaruhi oleh proses geologi, iklim, interaksi airtanah dengan batuan di sekitarnya, dan juga fenomena intrusi air laut. Salinitas airtanah umumnya diukur melalui parameter TDS. Semakin tinggi nilai TDS, maka semakin tinggi pula salinitas airtanah tersebut. Selain TDS, salinitas juga dapat diukur melalui nilai DHL yang berkorelasi dengan TDS (Levinton, J. S. 2017). Kategori nilai salinitas dapat dilihat pada **Tabel 2.3**

Tabel 2.3 Kriteria Penilaian Salinitas Air Sumur

No	Nilai Salinitas (‰)	Klasifikasi Air
1	<0.5	Air Tawar
2	0.5 – 3.00	Air Payau
3	3.00 – 5.00	Air Asin
4	>5	Air Laut

2.5.3 Parameter Syarat Kimia

Berikut adalah beberapa parameter kimia yang digunakan dalam analisis kualitas airtanah sebagai berikut:

1. Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. Dalam air murni yang tidak bersifat asam jumlah ion hidrogennya dan jumlah ion hidroksilnya sama. Jika air kelebihan hidrogen maka air itu bersifat asam dan jika kelebihan ion hidroksil akan bersifat basa. Pengaruh yang menyangkut aspek kesehatan pada penyimpangan standar kualitas air

bersih dalam hal pH yakni bahwa pH yang lebih kecil dari 6,5 dan besar dari 8,5 akan dapat menyebabkan korosi pada pipa-pipa, dan dapat menyebabkan senyawa kimia berubah menjadi racun yang mengganggu kesehatan (Sutrisno, 2002). Klasifikasi air berdasarkan pH dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2. 4 Klasifikasi Nilai pH dalam Airtanah (Jankowski, 2001)

Nilai pH	Klasifikasi
< 5	Asam
5 – 7	Agak Asam
7	Netral
7 – 9	Agak Basa
> 9	Basa

2. Ion Klorida (Cl^-)

Kandungan ion klorida digunakan untuk mengetahui pengaruh kontaminasi intrusi air laut. Hal ini dikarenakan kandungan garam (NaCl) pada air laut terbentuk atas 39,3% sodium (Na) dan 60,7% Klorida (Cl^-) sehingga besaran nilai Cl ini dapat menggambarkan besarnya pengaruh intrusi air laut dalam air tanah.

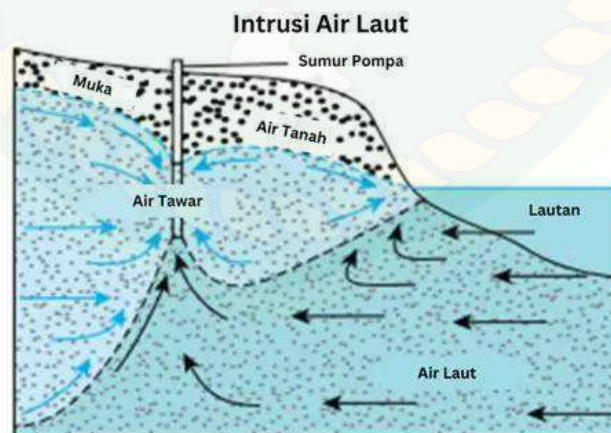
3. Ion bikarbonat (HCO_3^-) dan karbonat (CO_3^{2-})

Ion bikarbonat (HCO_3^-), karbonat (CO_3^{2-}) merupakan ion yang dominan dalam air tanah tawar. El Moujabber dkk, (2006), mengatakan bahwa air tanah dalam kondisi *fresh* atau segar memiliki kecenderungan ion bikarbonat yang besar sehingga dengan analisis Cl^- dan HCO_3^- nantinya akan didapatkan perbandingan antara keduanya dan hasil perbandingan tersebut dapat digunakan untuk mengetahui besaran pengaruh intrusi air laut terhadap kondisi air tanah.

2.6 Intrusi Air Laut

Menurut Koesoemadinata (1988), intrusi air laut adalah peristiwa pergerakan atau masuknya air laut ke dalam lapisan akuifer yang berada di bawah permukaan tanah. Ini terjadi terutama di daerah pesisir yang memiliki akuifer dangkal yang mudah terhubung dengan air laut. Koesoemadinata menjelaskan bahwa intrusi air laut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, baik alami maupun hasil aktivitas manusia, yang mempengaruhi keseimbangan antara air tanah tawar dan air laut di kawasan tersebut. Beberapa faktor utama yang menyebabkan terjadinya intrusi air laut, menurut Koesoemadinata (1988), meliputi:

1. **Penurunan Muka Air Tanah (*Over-extraction*):** Penurunan muka air tanah akibat pengambilan air tanah yang berlebihan, seperti yang terjadi pada sumur-sumur di daerah pesisir, dapat menyebabkan air laut masuk menggantikan posisi air tawar yang hilang. Ketika air tanah diambil dalam jumlah besar, keseimbangan antara air tanah tawar dan air laut terganggu, sehingga air laut yang lebih berat akan masuk ke dalam akuifer.
2. **Kenaikan Permukaan Laut (*Kenaikan Muka Laut*):** Kenaikan permukaan laut akibat perubahan iklim global dan pemanasan global dapat memperburuk masalah intrusi air laut. Ketika permukaan laut naik, tekanan air laut menjadi lebih tinggi, yang memungkinkan air laut meresap masuk ke dalam lapisan akuifer yang lebih tinggi, mengganggu sumber air tawar di daerah pesisir.
3. **Struktur Geologi dan Hidrogeologi Daerah:** Daerah pesisir yang memiliki akuifer dangkal dan tidak terlindungi dengan lapisan tanah atau batuan kedap air rentan terhadap intrusi air laut. Struktur geologi yang memungkinkan pergerakan air laut ke dalam akuifer, seperti lapisan pasir atau batuan yang sangat berpori, juga memperburuk terjadinya intrusi.
4. **Pengaruh Aktivitas Manusia:** Selain ekstraksi air yang berlebihan, pembangunan infrastruktur, seperti pelabuhan atau pemukiman di daerah pesisir, juga bisa mengubah aliran air tanah, menyebabkan lebih banyak air laut masuk ke dalam akuifer. Proses terjadinya instrusi dapat dilihat pada **Gambar 2.3**



Gambar 2.3 Proses Terjadinya Intrusi Air Laut Menurut (Koesoemadinata, 1988)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Adapun hal-hal yang menjadi objek penelitian adalah:

1. Kondisi level airtanah, meliputi unsur-unsur seperti topografi, ketinggian, muka airtanah, dan elevasi airtanah.
2. Karakteristik fisika dan kimia airtanah daerah penelitian yang meliputi warna, rasa, bau, TDS, DHL, dan salinitas, pH, Cl^- , HCO_3^- dan CO_3^{2-}
3. Kelayakan kualitas airtanah, untuk mempermudah penjelasan, menunjuk kepada standar buku Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023.
4. Kondisi intrusi air laut di daerah penelitian.

3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian

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

1. Peta Topografi dasar daerah penelitian berfungsi mempermudah dalam melihat morfologi daerah penelitian.
2. *Global Positioning System* (GPS), berfungsi sebagai memberikan informasi posisi dan koordinat dalam pengambilan data.
3. Alat-alat tulis, buku lapangan dan clipboard
4. Kamera, berfungsi sebagai pengambilan foto sumur gali
5. Meteran, berfungsi sebagai mengukur kedalaman sumur gali dan muka airtanah.
6. Botol Kosong 1 L, sebagai wadah sampel.
7. YSI-Pro 1030 (*Young Sustainable Impact*), berfungsi untuk mengukur parameter fisika dalam kimia air (TDS, DHL, Salinitas dan pH)
8. Aquades, bahan yang berfungsi untuk menetralkan kembali alat YSI-Pro 1030
9. Peralatan titrasi untuk pengukuran Ion Klorida (Cl^-), Ion bikarbonat (HCO_3^-) dan karbonat (CO_3^{2-})

3.3 Tahap-Tahap Penelitian

Dalam melakukan penelitian skripsi perlu adanya rencana kerja yang tersusun sebelum ke lapangan, selama di lapangan, maupun setelah kembali dari lapangan. Rencana tersebut meliputi beberapa tahap, antara lain yaitu: tahap persiapan, tahap penelitian lapangan, dan tahap penyusunan laporan.

3.3.1 Tahap Persiapan

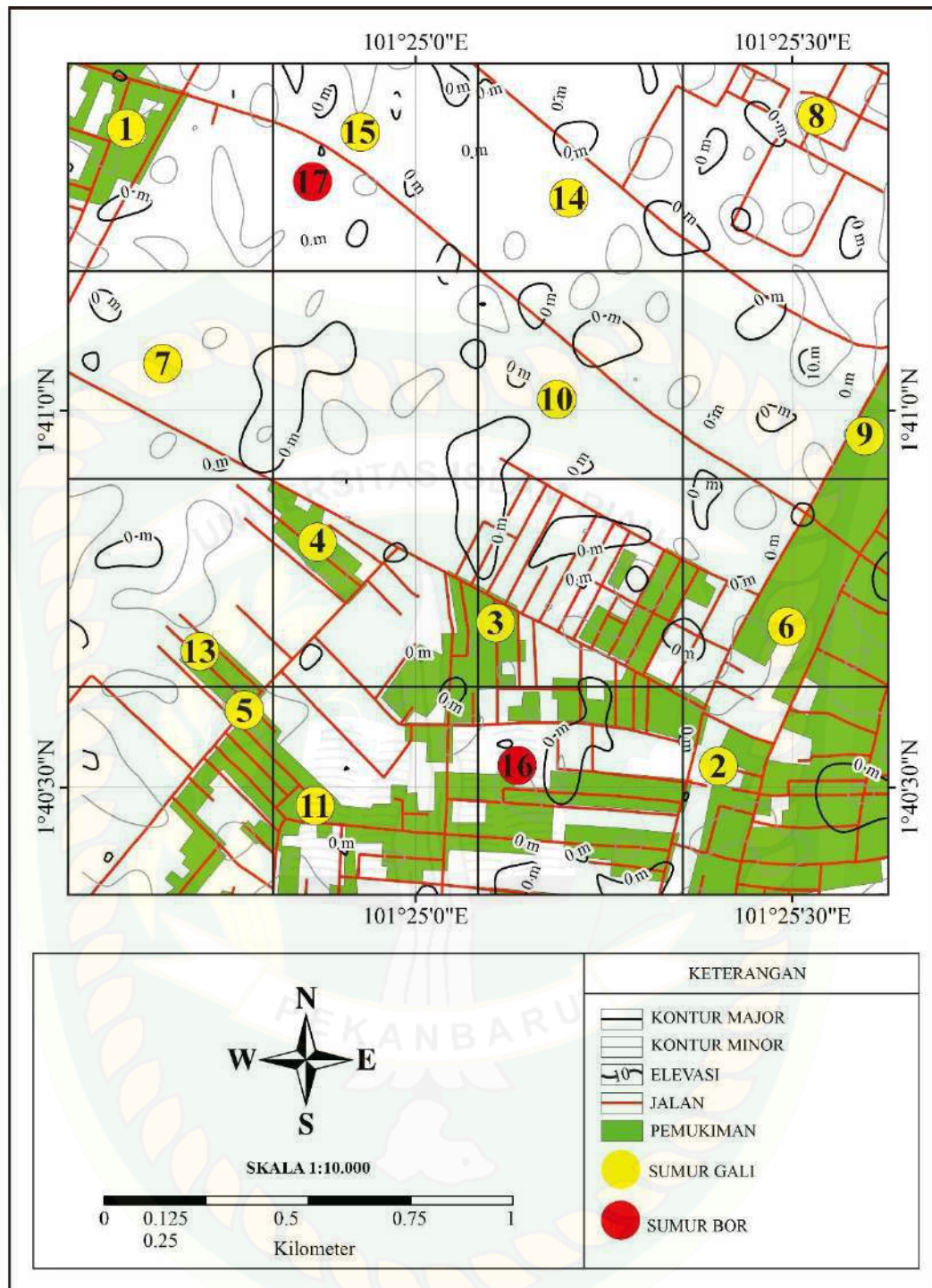
Tahap persiapan diawali dengan studi literatur mengenai metode penelitian yang digunakan serta kajian terhadap jurnal penelitian terdahulu yang relevan dengan daerah penelitian. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh dasar teori dan informasi awal yang mendukung pelaksanaan penelitian.

Selain itu, dilakukan pengumpulan data sekunder dari berbagai sumber sebagai acuan dalam memahami kondisi geologi regional daerah penelitian. Adapun kegiatan pada tahap persiapan meliputi:

1. Penyusunan peta topografi dan peta tematik daerah penelitian dengan skala 1:12.500.
2. Studi kepustakaan untuk mengetahui kondisi umum kualitas airtanah di sekitar daerah penelitian.
3. Penyusunan rencana kerja lapangan dan penentuan lintasan penelitian guna meningkatkan efisiensi waktu dan kualitas data.
4. Pengurusan perizinan penelitian dari Universitas Islam Riau hingga instansi pemerintah setempat.

3.3.2 Tahap Penentuan Titik Sampel

Pada tahap penentuan titik sampel yang dilakukan pertama kali adalah membuat grid pada peta topografi yang telah dibuat. *Gridding* dilakukan untuk menentukan titik-titik sampel supaya lokasi penelitian terwakili dengan baik. Peta *Gridding* daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Pemodelan Grid Perencanaan Pada Daerah Penelitian

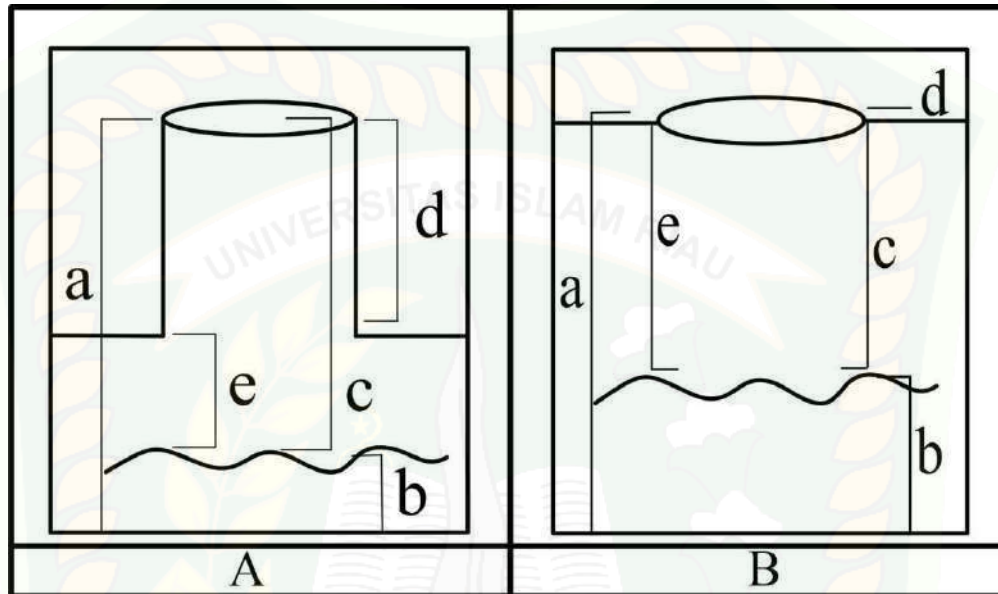
3.3.3 Tahap Penelitian Lapangan

Tahap penelitian lapangan bertujuan memperoleh data lapangan selengkapnya sesuai dengan tujuan penelitian. Pada tahap ini ada dilakukan beberapa pekerjaan, meliputi sebagai berikut:

3.3.3.1 Pengukuran Muka Airtanah

Pengukuran muka airtanah dilakukan dengan cara mengukur sumur-sumur yang ada di daerah penelitian, terutama sumur gali/cincin. Pemetaan zonasi airtanah bertujuan membuat peta persebaran airtanah dan informasi tentang sumber airtanah.

Pengukuran sumur untuk mendapatkan data kedalaman airtanah dangkal berpedoman pada model (**Gambar 3.2**) yang telah dibuat sebelumnya (Putra, 2016)



Gambar 3.2 Model Sumur Yang Dijadikan Panduan Saat Dilapangan (A: Sumur Gali ada cincin, B: Sumur Gali tanpa Cincin)

Keterangan gambar model pengukuran sumur gali sebagai berikut:

- a) Jarak bagian atas cincin sumur dan dasar sumur
- b) Jarak antara permukaan air dan dasar sumur
- c) Jarak antar bagian atas cincin sumur dengan air didalam sumur
- d) Jarak antara bagian atas cincin dengan permukaan tanah
- e) Jarak antara permukaan tanah dengan permukaan air didalam sumur

Data yang didapat di lapangan dari hasil pengukuran muka air tanah yaitu data nilai jarak bagian atas cincin sumur dan dasar sumur (a), data nilai jarak antara bagian atas cincin dengan permukaan (d), dan data nilai jarak antara bagian atas cincin dengan permukaan (c), sedangkan untuk data nilai bagian sumur jarak antara permukaan tanah dengan permukaan air didalam sumur (e), serta jarak antara permukaan tanah dengan permukaan air dan dasar sumur (b), dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$e = c - d$$

$$b = a - c$$

Perhitungan Nilai Muka Airtanah (MAT) :

$$\text{MAT} = \text{Elevasi permukaan tanah} - \text{kedalaman air sumur atau nilai } e$$

3.3.3.2 Pengambilan Sampel Airtanah

Pengambilan sampel dilakukan dengan berurutan sebagai berikut:

1. Persiapan Wadah dan Alat Pengambil Sampel

Untuk menghindari kontaminasi sampel, seluruh wadah sampel dan peralatan pengambil sampel harus benar-benar dibersihkan sebelum digunakan. Wadah sampel bisa sebagai sumber kontaminasi jika tidak disiapkan dengan benar. Wadah sampel tersebut juga harus digunakan hanya untuk sampel air tidak boleh digunakan untuk menyimpan bahan kimia atau cairan lain.

2. Pengambilan Sampel Air di Lapangan

Pengambilan sampel air dilakukan beberapa tahap yaitu:

- a. Menyiapkan alat pengambilan sampel air.
- b. Menyiapkan wadah sampel.
- c. Membilas wadah dengan sampel air yang akan diambil, sebanyak tiga kali.
- d. Mengambil sampel air sesuai dengan keperluan dan memasukkan kedalam wadah yang sesuai.
- e. Memberi label.
- f. Mengukur parameter lapangan.
- g. Mencatat kondisi lapangan.
- h. Membuat peta lokasi.

3.3.3.3 Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Air Tanah

Pengukuran insitu dilakukan untuk mendapatkan nilai yang akan digunakan untuk analisa kualitas airtanah berdasarkan parameter fisika dan kimia antara lain sebagai berikut:

3.3.3.3.1. Parameter Fisika

Parameter fisika yang digunakan untuk menguji kualitas airtanah terdiri atas (warna, rasa, bau, TDS, DHL, dan salinitas). Adapun penjelasan masing-masing

parameter tersebut sebagai berikut:

1. Warna

Pengukuran warna diamati menggunakan indra penglihatan untuk menilai kejernihan air. Berdasarkan ketentuan Permenkes, airtanah yang memenuhi syarat kualitas adalah air yang tidak berwarna atau jernih.

2. Bau

Pengukuran bau diamati menggunakan indra penciuman untuk mengetahui ada atau tidaknya aroma yang tidak sedap. Airtanah yang berkualitas baik menurut Permenkes adalah air yang tidak berbau.

3. Rasa

Pengukuran rasa diamati menggunakan indra perasa untuk mengetahui adanya rasa tertentu pada airtanah. Airtanah yang memenuhi standar kualitas yang baik menurut Permenkes adalah air yang tidak memiliki rasa atau bersifat tawar.

4. *Total Dissolve Solid* (TDS)

Pengukuran TDS untuk sampel air tanah dalam penelitian ini menggunakan alat YSI Pro. Kualitas air yang baik berdasarkan Permenkes adalah yang memiliki nilai maksimum TDS sebesar 500 mg/l.

5. Daya Hantar Listrik (DHL)

Pengukuran DHL untuk sampel air tanah dalam penelitian ini juga menggunakan alat YSI Pro. Nilai maksimum DHL untuk air dengan kualitas baik tidak ada di atur dalam Permenkes.

6. Salinitas

Pengukuran Salinitas untuk sampel air tanah dalam penelitian ini juga menggunakan alat YSI Pro. Nilai maksimum Salinitas untuk air dengan kualitas baik yaitu 0.5 yang di atur dalam Permenkes.

3.3.3.3.2. Parameter Kimia

Parameter kimia yang digunakan dalam pengujian kualitas airtanah yaitu (pH, Cl^- , HCO_3^- dan CO_3^{2-})

1. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran Ph untuk sampel airtanah dalam penelitian ini menggunakan alat YSI Pro. Standar baku mutu pH air yang diperbolehkan Permenkes adalah 6,5-8,5.

2. Ion Klorida (Cl^-)

Pengukuran penetapan kadar klorida (Cl^-) untuk sampel air tanah dalam penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Air ITB dengan menggunakan metode titrasi berdasarkan acuan *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23^{end} Edition 2017* (APHA-4500-Cl-B) dan Standar Nasional Indonesia Tahun 2004 (SNI).

3. Ion Bikarbonat (HCO_3^-)

Pengukuran penetapan kadar bikarbonat (HCO_3^-) untuk sampel air tanah dalam penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Air ITB dengan menggunakan metode titrasi berdasarkan acuan *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23^{end} Edition 2017* (SNI 06-2420 2004) dan Standar Nasional Indonesia Tahun 2004 (SNI).

4. Ion Karbonat (CO_3^{2-})

Pengukuran penetapan kadar karbonat (CO_3^{2-}) untuk sampel air tanah dalam penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Air ITB dengan menggunakan metode titrasi berdasarkan acuan *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater 23^{end} Edition 2017* (SNI 06-2420 2004) dan Standar Nasional Indonesia Tahun 2004 (SNI).

3.3.4 Tahap Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap setiap sampel airtanah berdasarkan parameter fisika dan kimia yang digunakan. Nilai konsentrasi masing-masing parameter kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif, grafis, dan spasial untuk menggambarkan kualitas airtanah di daerah penelitian.

Analisis data penelitian untuk parameter fisika dilakukan langsung di lapangan, meliputi pengamatan warna, bau, dan rasa menggunakan indra penglihatan, penciuman, dan pengecap. Pengukuran TDS, DHL, salinitas, dan pH dilakukan menggunakan alat uji kualitas air YSI-Pro. Sementara itu, analisis parameter kimia dilakukan di laboratorium dengan menentukan konsentrasi masing-masing unsur dan senyawa.

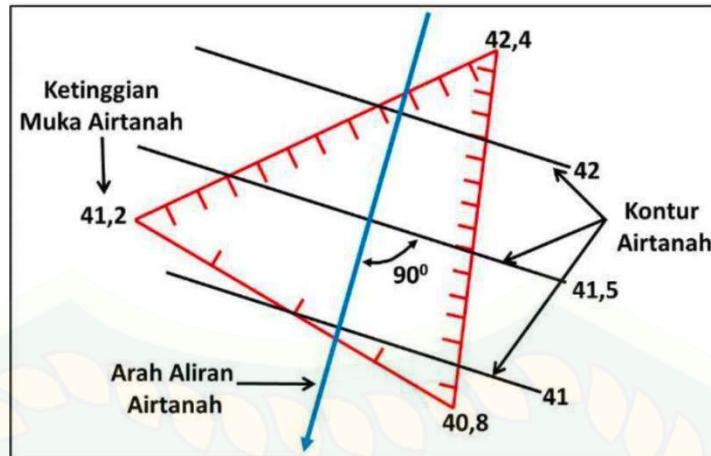
Tahap analisis data dalam penelitian ini meliputi tiga bagian utama, yaitu analisis arah aliran airtanah, analisis kelayakan kualitas airtanah, dan analisis intrusi air laut.

3.3.4.1 Analisis Arah Aliran Airtanah

Analisis arah aliran airtanah dilakukan menggunakan metode tiga titik (three-point method). Metode ini didasarkan pada prinsip bahwa tiga titik atau lebih dengan nilai muka airtanah tertentu dapat membentuk suatu bidang, sehingga arah kemiringan bidang tersebut merepresentasikan arah aliran airtanah. Dalam penerapannya, metode tiga titik memiliki dua kondisi permasalahan, yaitu ketika ketiga titik berada pada elevasi muka airtanah yang sama dan ketika ketiga titik berada pada elevasi yang berbeda.

Langkah-langkah penerapan metode tiga titik diawali dengan menentukan sumur yang memiliki muka airtanah tertinggi dan terendah. Selanjutnya, jarak antara kedua titik tersebut diukur dan dihubungkan dengan garis lurus. Nilai muka airtanah pada masing-masing sumur diperoleh dari hasil pengurangan elevasi permukaan tanah dengan kedalaman muka airtanah di setiap sumur. Selisih antara nilai muka airtanah tertinggi dan terendah dinyatakan sebagai nilai L . Nilai L kemudian dibagi dengan jarak sebenarnya antara kedua titik tersebut untuk memperoleh interval penurunan muka airtanah. Interval ini selanjutnya ditambahkan secara bertahap mulai dari titik dengan muka airtanah terendah hingga mencapai nilai yang sama dengan muka airtanah pada titik ketiga. Titik hasil perpotongan tersebut kemudian dihubungkan sehingga diperoleh garis SW4. Dari titik ketiga ditarik garis tegak lurus ke garis yang menghubungkan titik pertama dan kedua, sehingga diperoleh titik SW5 yang menunjukkan arah aliran airtanah (Todd, 1980).

Metode tiga titik ini digunakan untuk menentukan arah aliran airtanah berdasarkan data dari tiga sumur atau lebih. Data yang diperlukan meliputi elevasi permukaan tanah, kedalaman muka airtanah, kedalaman dasar akuifer, serta jarak antar sumur. Seluruh data tersebut kemudian diplot dalam bentuk tiang sumur pada kertas milimeter blok atau media pemetaan lainnya. Plotting dilakukan dengan menempatkan ketiga sumur sesuai dengan posisi geografisnya di lapangan dan memberikan label pada masing-masing sumur, yaitu SW untuk sumur dangkal dan DM untuk sumur dalam. Setelah itu, ditentukan sumur dengan muka airtanah tertinggi dan terendah, kemudian dilakukan perhitungan hydraulic gradient sebagai dasar dalam penentuan arah aliran airtanah. Metode 3 titik ini dapat dilihat pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.3 Penentuan Arah Aliran Metode Tiga Titik (Purnama, dkk 2020)

3.3.4.2 Analisis Kualitas Airtanah

Analisis kualitas air sumur gali untuk digunakan sebagai air bersih berdasarkan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Standar Baku Air Bersih (Permenkes RI No.2 Tahun 2023)

No	Parameter	Jenis Parameter	Metoda Analisis	Kadar Maksimum diperbolehkan
A	Parameter Fisika			
	a. Warna	Fisika	Indra Penglihatan	Tidak Bewarna
	b. Bau	Fisika	Indra Penciuman	Tidak Berbau
	c. Rasa	Fisika	Indra Perasa	Tidak Berasa
	d. TDS	Fisika	YSI-Pro 1030	500 mg/l
	e. DHL	Fisika		Tidak dipersyaratkan
	f. Salinitas	Fisika		Tidak dipersyaratkan
B	Parameter Kimia			
	a. pH	Kimia	YSI-Pro 1030	6,5 – 8,5
	b. Cl ⁻	Kimia	APHA 4500- Cl ⁻ B	Tidak Dipersyaratkan
	c. HCO ₃ ⁻	Kimia	SNI 06-2420 1991	Tidak Dipersyaratkan
	d. CO ₃ ²⁻	Kimia	SNI 06-2420 1991	Tidak Dipersyaratkan

3.3.4.3 Analisis Intrusi Air Laut

Tingkat intrusi air laut dapat diketahui menggunakan Revelle Index (RI) yang diperoleh melalui perbandingan antara nilai klorida dengan bikarbonat dan karbonat

(Salim dkk, 2016, Akoteyon dkk, 2018, Hounsinnou, 2020). Persamaan Revelle Index sebagai berikut:

$$RI = \frac{Cl^{-}}{CO_3^{2-} + HCO_3^{-}}$$

Keterangan:

RI = Revelle Index

Cl⁻ = Ion Klorida

HCO₃⁻ = Ion Bikarbonat

CO₃²⁻ = Ion Karbonat

Nilai RI selanjutnya dikomparasikan dengan klasifikasi tingkat intrusi yang disusun oleh Simpson (Kani dan Lekshmi, 2017), menjadi enam kelas sebagaimana disajikan pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Klasifikasi tingkat intrusi air laut berdasarkan Revelle Index (Kani dan Lekshmi, 2017)

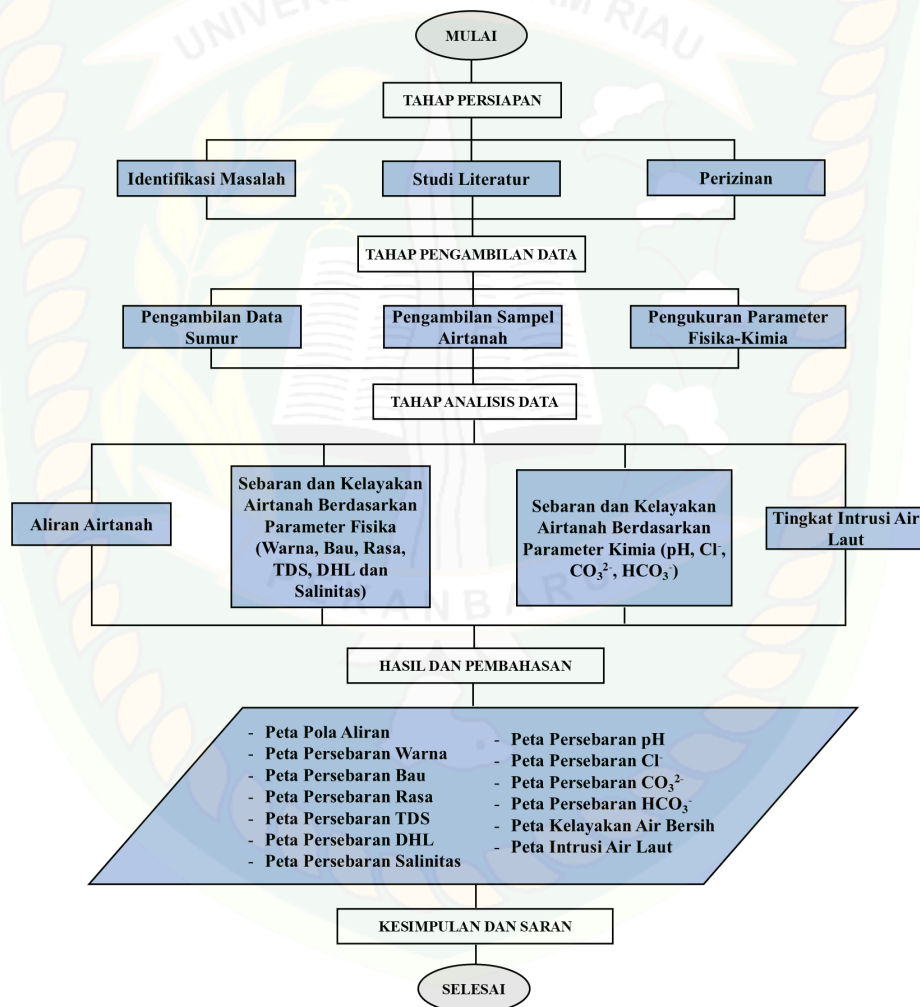
No	Revelle Index	Klasifikasi	Keterangan Tingkat Pengaruh
1	< 0,5	Air tawar	Tidak Terdapat Pengaruh Air Asin
2	0,5 – 1,3	Terintrusi sedikit	Pengaruh Air Asin Kecil
3	1,3 – 2,8	Terintrusi sedang	Pengaruh Air Asin Sedang
4	2,8 – 6,6	Terintrusi agak tinggi	Pengaruh Air Asin Cukup Besar
5	6,6 – 15,5	Terintrusi tinggi	Pengaruh Air Asin Besar
6	> 15,5	Air laut	Pengaruh Air Asin Sangat Besar

3.4 Tahap Interpretasi Data

Interpretasi dilakukan terhadap hasil pengolahan data lapangan dan hasil analisis laboratorium. Pada tahap ini, data yang telah diolah dianalisis secara sistematis untuk merekonstruksi kondisi yang diteliti serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Interpretasi data dilakukan setelah seluruh data lapangan dan laboratorium selesai diolah, sehingga proses analisis menjadi lebih terarah dan mempermudah penarikan kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian..

3.5 Tahap Penyusunan Laporan

Kegiatan penelitian dilakukan dengan alur yang tersusun dan terperinci bertujuan agar kegiatan penelitian skripsi ini dapat berjalan lancar. Tahap penyusunan laporan terdiri dari hasil peta persebaran warna, peta persebaran bau, peta persebaran rasa, peta persebaran TDS, peta persebaran DHL, peta persebaran pH, peta persebaran salinitas, peta persebaran Cl^- , peta persebaran HCO_3^- , peta persebaran CO_3^{2-} , peta kelayakan airtanah dangkal, dan peta intrusi air laut di daerah penelitian. Adapun alur kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada diagram penelitian berikut **Gambar 3.4**



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

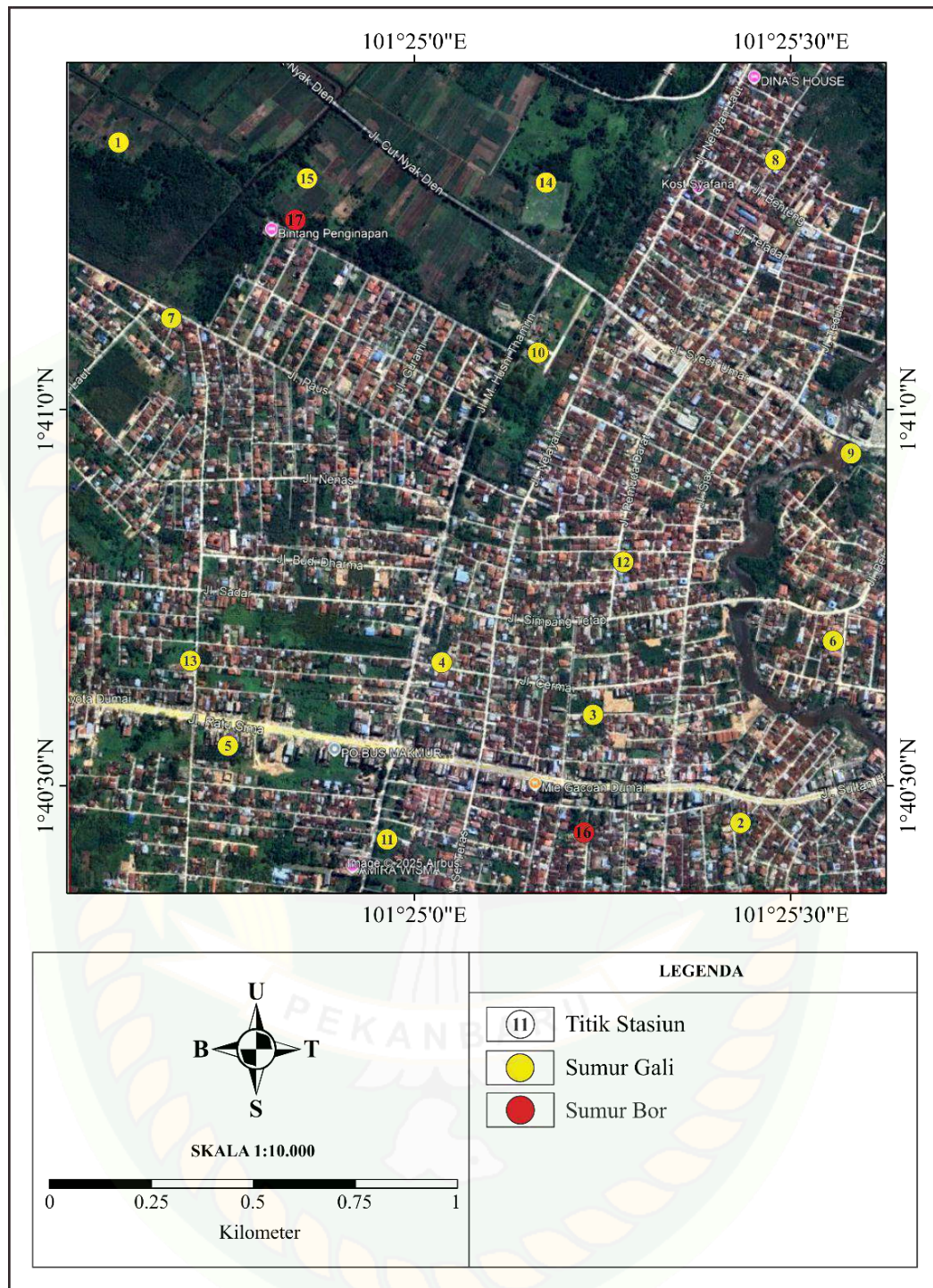
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ketersediaan Data

Daerah penelitian terletak di Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau. Secara administrasi, daerah penelitian terletak pada koordinat $101^{\circ}24'31.5''$ - $101^{\circ}25'37.2''$ BT dan $1^{\circ}40'21.50''$ - $1^{\circ}41'29''$ LU. Luas daerah penelitian adalah 2km x 2km, dengan jumlah titik sumur sebanyak 17 stasiun yang terdiri dari 15 sumur gali dan 2 sumur bor sebagai data pembanding (**Gambar 4.1**). Adapun ketersediaan data pengukuran daerah penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Ketersediaan Data

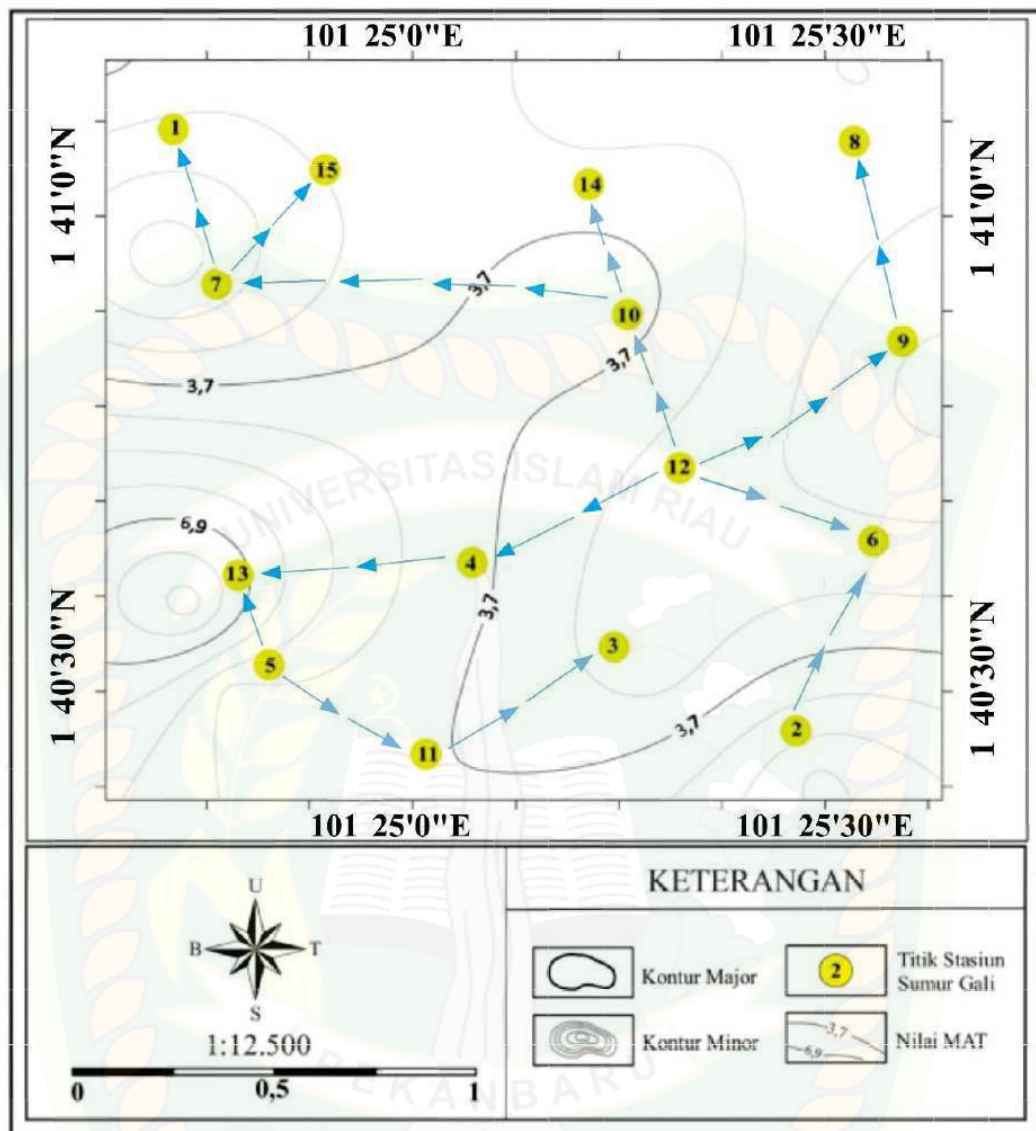
No Stasiun	Lokasi Sumur		Elevasi (m)	Bagian Sumur (m)					MAT
	Longitude	Latitude		a	b	c	d	e	
1	$101^{\circ}24'36.9''$	$1^{\circ}41'22.5''$	1,5	4,56	2,92	1,64	0,78	0,86	0,64
2	$101^{\circ}25'26,2''$	$1^{\circ}40'27.5''$	7	2,64	1,36	1,28	0,58	0,70	6,3
3	$101^{\circ}25'13.9''$	$1^{\circ}40'37.0''$	3	4,06	2,84	1,22	0,56	0,66	2,34
4	$101^{\circ}25'03.5''$	$1^{\circ}40'40.1''$	4,5	2,82	2,10	0,72	0	0,72	3,78
5	$101^{\circ}24'45.1''$	$1^{\circ}40'34.2''$	5	4,82	3,28	1,54	0,74	0,80	4,2
6	$101^{\circ}25'33.9''$	$1^{\circ}40'42.3''$	3,5	2,4	1,72	0,68	0	0,68	2,82
7	$101^{\circ}24'41.9''$	$1^{\circ}41'06.3''$	4,5	2,6	1,54	1,06	0,46	0,60	3,9
8	$101^{\circ}25'28.5''$	$1^{\circ}41'20.8''$	1,5	3	1,82	1,18	0,56	0,62	0,88
9	$101^{\circ}25'34.5''$	$1^{\circ}40'57.3''$	3,5	3,74	3,16	0,58	0	0,58	2,92
10	$101^{\circ}25'10.2''$	$1^{\circ}41'04.8''$	5	3,4	2,74	0,66	0	0,66	4,34
11	$101^{\circ}24'58.0''$	$1^{\circ}40'26.5''$	4,5	3,52	2,12	1,4	0,66	0,74	3,76
12	$101^{\circ}25'17.0''$	$1^{\circ}40'47,52''$	9,5	2,8	1,68	1,12	0,58	0,54	8,96
13	$101^{\circ}24'42.5''$	$1^{\circ}40'40.7''$	3	3,62	2,48	1,14	0,46	0,68	2,32
14	$101^{\circ}25'11.1''$	$1^{\circ}41'19.7''$	3,15	4,18	3,18	1	0,36	0,64	2,51
15	$101^{\circ}24'52.2''$	$1^{\circ}41'19.6''$	4	3,74	2,90	0,84	0,32	0,52	3,48
16	$101^{\circ}25'14.3''$	$1^{\circ}40'26.2''$	4	Sumur Bor					
17	$101^{\circ}24'51.2''$	$1^{\circ}41'15.4''$	5	Sumur Bor					



Gambar 4.1 Peta Lokasi Sumur Dangkal Daerah Penelitian

4.2 Arah Persebaran Airtanah (*Groundwater*)

Arah persebaran airtanah merupakan arah yang menunjukkan kemana arah aliran air bawah tanah mengalir. Berdasarkan peta stasiun airtanah yang dihasilkan dari data sumur gali, maka didapatkan arah aliran airtanah yang dapat dilihat pada **Gambar 4.2**



Gambar 4.2 Peta Pola Aliran Airtanah Daerah Penelitian

Pada daerah penelitian terdapat sebanyak 15 stasiun sumur gali dengan nilai muka airtanah tertinggi sebesar 8,96 meter terdapat pada stasiun 12 yang terletak dibagian Timur pada daerah penelitian, sedangkan nilai muka airtanah terendah sebesar 0,64 meter terdapat pada stasiun 1 yang terletak dibagian Barat Laut pada daerah penelitian.

Dilihat dari peta kontur daerah penelitian, pusat persebaran airtanah terletak pada stasiun 12. Pada Stasiun 12 dengan nilai MAT yaitu 8,96 meter yang terletak di bagian Timur dan mengalir ke arah stasiun 4 dengan nilai MAT 3,78 meter, stasiun 6 dengan nilai MAT 2,82 meter dan stasiun 10 dengan nilai MAT 4,34

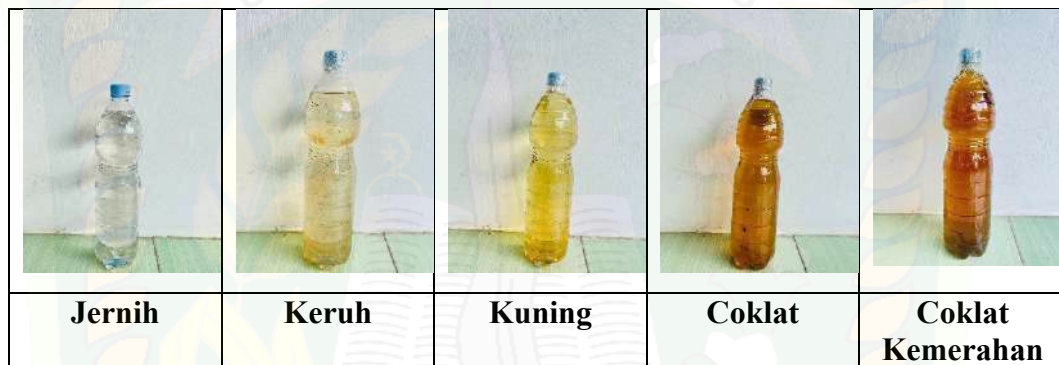
meter. Secara umum, arah aliran airtanah dangkal mengalir menuju ke arah Utara daerah penelitian.

4.3 Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Fisika

Kualitas airtanah berdasarkan sifat fisika dapat diketahui dari indikator warna, bau, rasa, TDS, DHL, dan salinitas.

4.3.1 Warna

Berdasarkan analisis lapangan yang telah dilakukan di daerah penelitian di dapatkan sebanyak 15 sampel dengan warna yang telah diukur langsung di lapangan dengan menggunakan indra penglihatan. Hasil pengukuran menunjukkan terdapat 5 kategori airtanah yaitu berwarna jernih, keruh, kuning, coklat dan coklat kemerahan yang dapat dilihat pada **Gambar 4.3 dan Tabel 4.2**

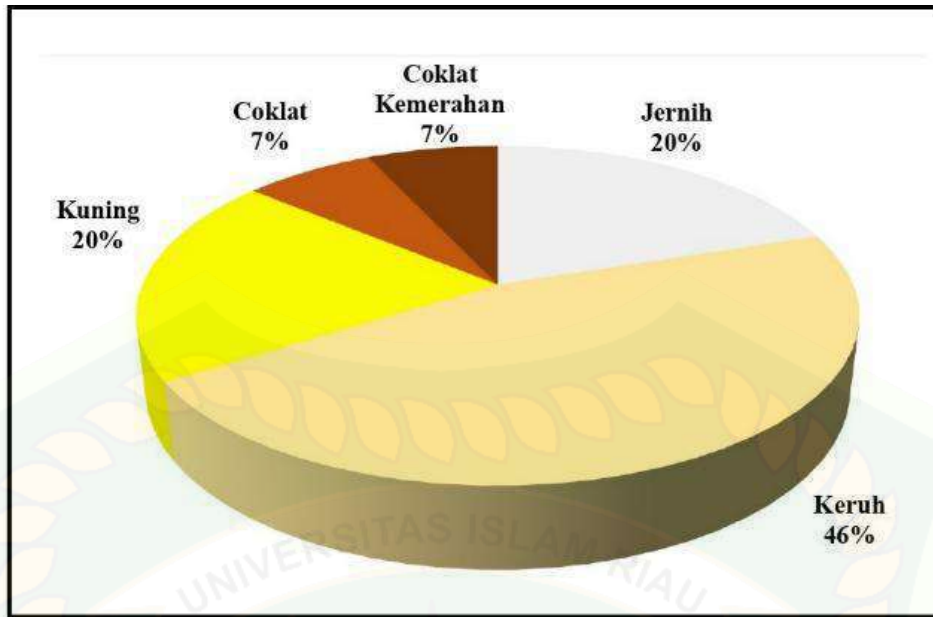


Gambar 4.3 Warna Airtanah Daerah Penelitian

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Warna Airtanah Daerah Penelitian

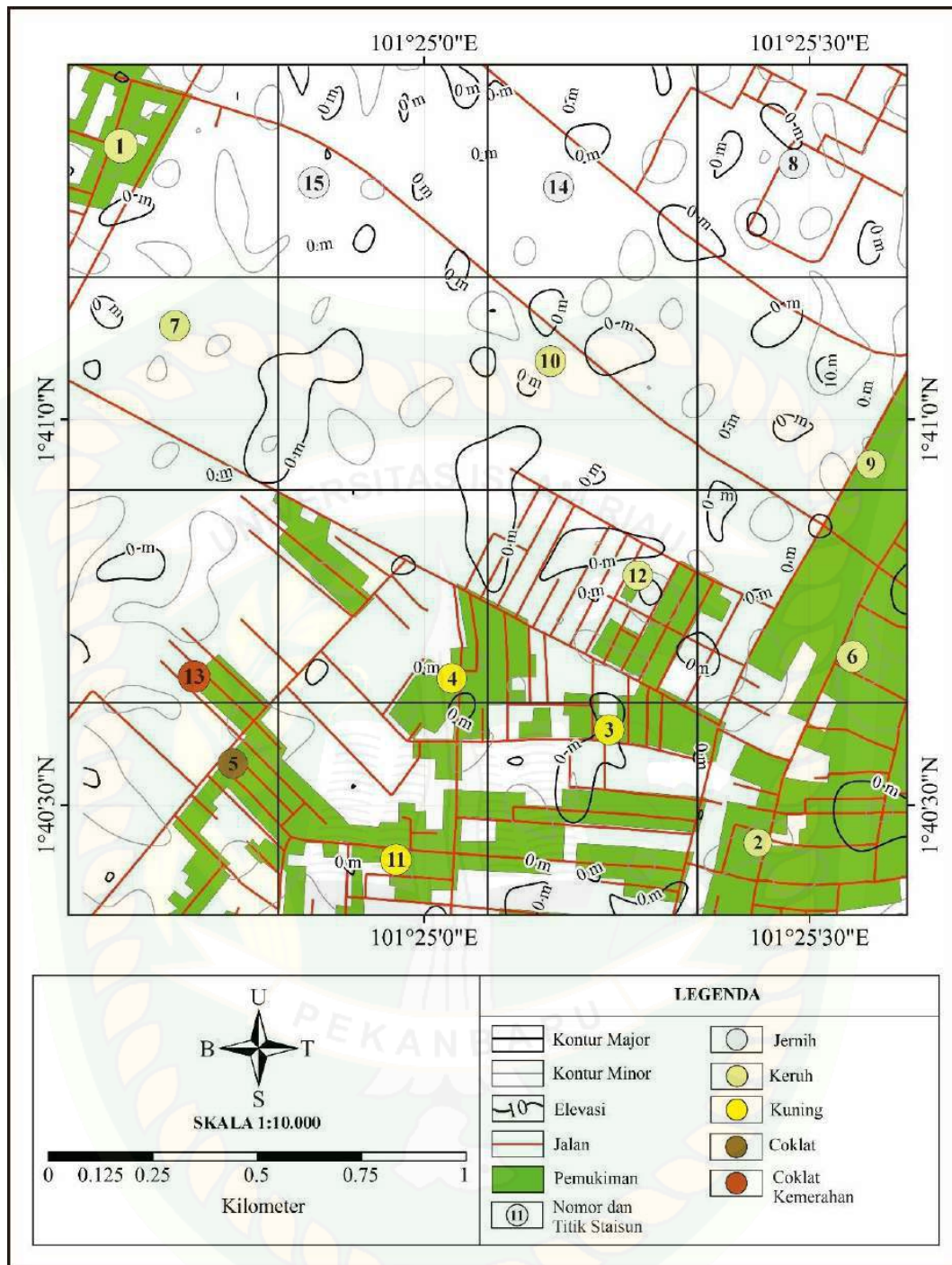
No Stasiun	Hasil Pengukuran Warna
1	Keruh
2	Keruh
3	Kuning
4	Kuning
5	Coklat
6	Keruh
7	Keruh
8	Jernih
9	Keruh
10	Keruh
11	Kuning
12	Keruh
13	Coklat Kemerahan
14	Jernih
15	Jernih

Berdasarkan tabel diatas, terdapat 3 stasiun yang berwarna jernih (20%), 7 stasiun berwarna keruh (46%), 3 stasiun berwarna kuning (20%), 1 stasiun berwarna coklat (7%), dan 1 stasiun coklat kemerahan (7%). Diagram warna airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.4**



Gambar 4.4 Diagram Persentase Warna Airtanah Daerah Penelitian

Pada peta persebaran warna airtanah, airtanah yang berwarna jernih disimbolkan dengan warna putih, airtanah yang berwarna keruh disimbolkan dengan warna kuning muda, airtanah yang berwarna kuning disimbolkan dengan warna kuning, airtanah yang berwarna coklat disimbolkan dengan warna coklat, dan airtanah berwarna coklat kemerahan disimbolkan dengan warna coklat kemerahan yang dapat dilihat pada **Gambar 4.5**. Airtanah berwarna keruh mendominasi daerah penelitian. Berdasarkan **Gambar 4.5** penulis menginterpretasikan bahwa pada bagian Utara daerah penelitian memiliki airtanah berwarna jernih dan keruh hal ini disebabkan oleh adanya ketebalan tanah gambut semakin menipis, sedangkan sebelah Selatan – Barat daerah penelitian memiliki airtanah berwarna kuning – coklat kemerahan hal ini disebabkan oleh tanah gambut yang lebih tebal.



Gambar 4.5 Peta Persebaran Warna Airtanah Daerah Penelitian

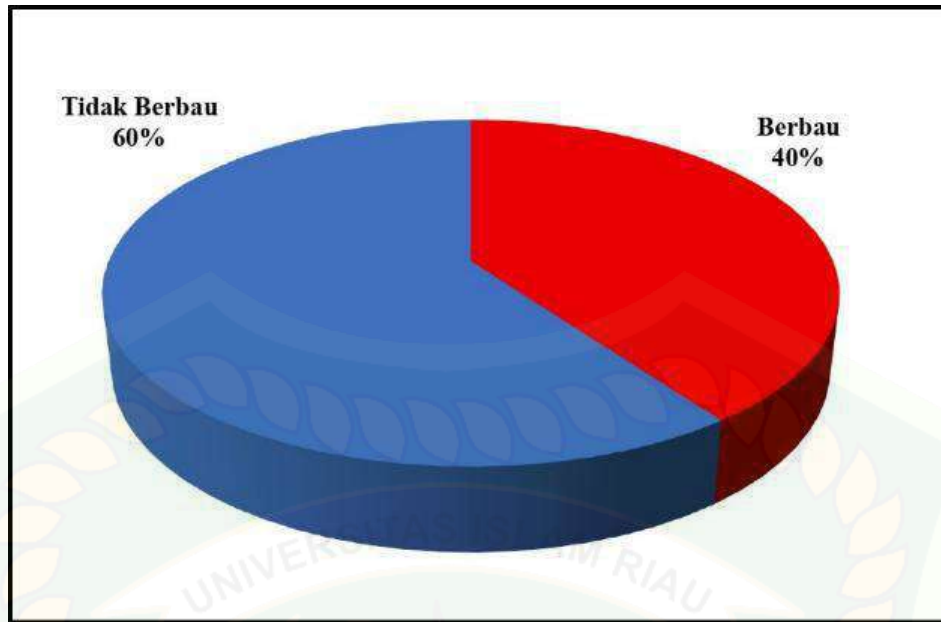
4.3.2 Bau

Berdasarkan analisis bau yang telah dilakukan langsung dilapangan dengan bantuan indra penciuman, didapatkan dua kategori bau airtanah pada daerah penelitian yaitu airtanah berbau dan airtanah tidak berbau yang dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Bau Airtanah Daerah Penelitian

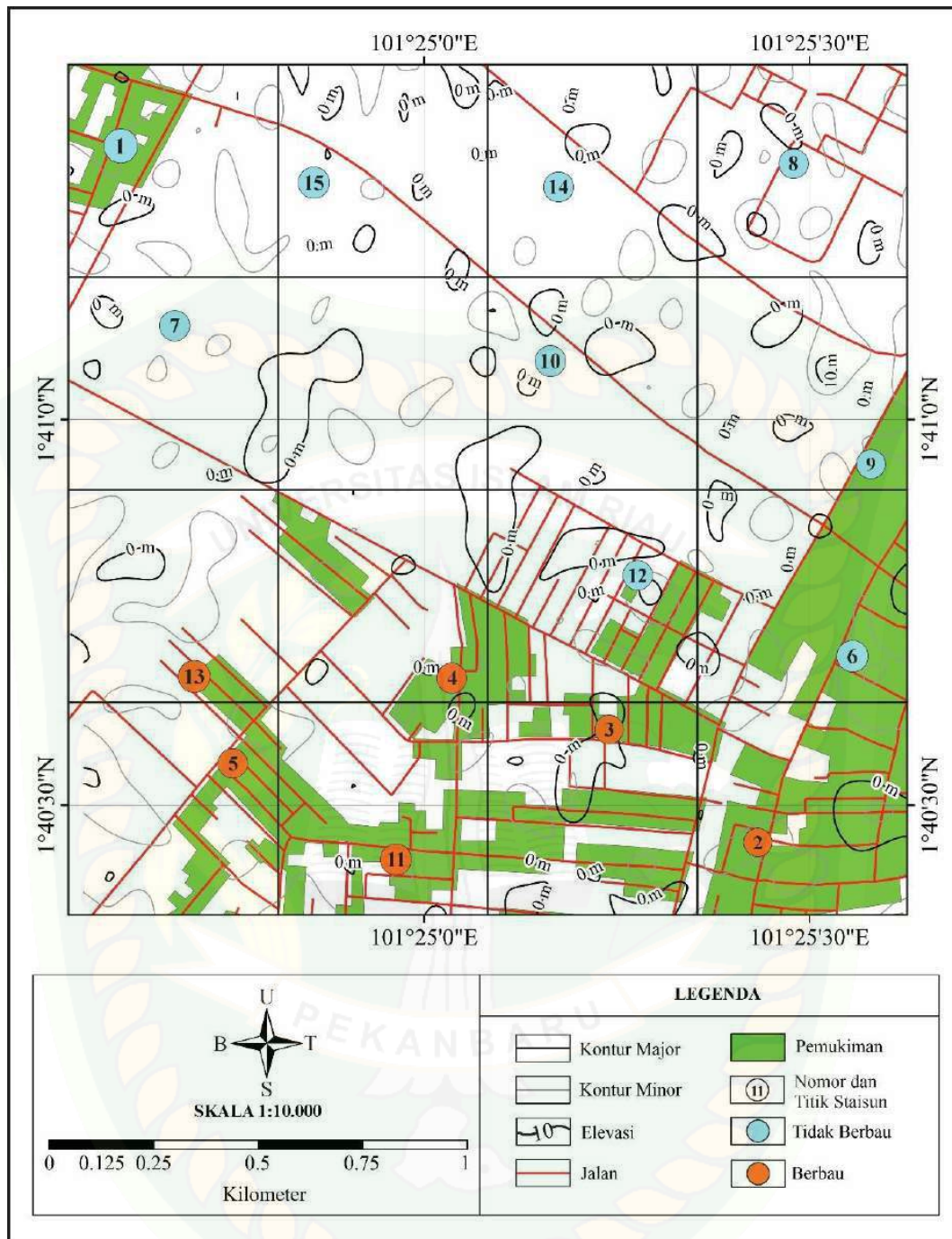
No Stasiun	Hasil Pengukuran Bau
1	Tidak Berbau
2	Berbau
3	Berbau
4	Berbau
5	Berbau
6	Tidak Berbau
7	Tidak Berbau
8	Tidak Berbau
9	Tidak Berbau
10	Tidak Berbau
11	Berbau
12	Tidak Berbau
13	Berbau
14	Tidak Berbau
15	Tidak Berbau

Berdasarkan Tabel diatas dari 15 stasiun didaerah penelitian, terdapat 6 stasiun yang airtanahnya berbau (40%), selanjutnya terdapat 9 stasiun yang airtanahnya tidak berbau (60%). Diagram persentasi bau airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.6**



Gambar 4.6 Diagram Persentasi Bau Airtanah Daerah Penelitian

Pada peta persebaran bau airtanah, kelompok airtanah yang tidak berbau disimbolkan dengan warna biru, dan airtanah yang berbau disimbolkan dengan warna merah. Peta persebaran bau dapat dilihat pada **Gambar 4.7**. Airtanah yang tidak berbau mendominasi di daerah penelitian yang terletak di bagian utara sedangkan yang berbau terletak di bagian selatan daerah penelitian. Berdasarkan interpretasi penulis kemungkinan bau disebabkan karena daerah di bagian selatan itu di dominasi oleh gambut, sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap.



Gambar 4.7 Peta Persebaran Bau Airtanah Daerah Penelitian

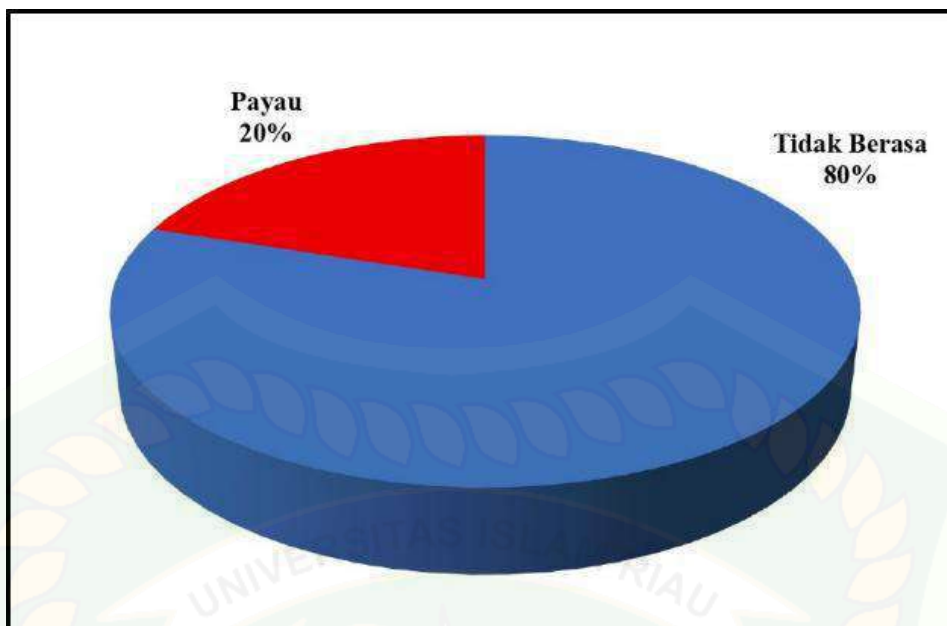
4.3.3 Rasa

Berdasarkan analisis rasa yang telah dilakukan langsung dilapangan dengan bantuan indra pengecapan, didapatkan dua kategori rasa airtanah pada daerah penelitian yaitu airtanah tidak berasa dan airtanah berasa payau yang dapat dilihat pada **Tabel 4.4**

Berdasarkan Tabel diatas dari 15 stasiun didaerah penelitian, terdapat 12 stasiun yang airtanahnya tidak berasa (80%), selanjutnya terdapat 3 stasiun yang airtanahnya memiliki rasa payau (20%). Diagram persentasi rasa airtanah dapat dilihat pada **Tabel 4.4**

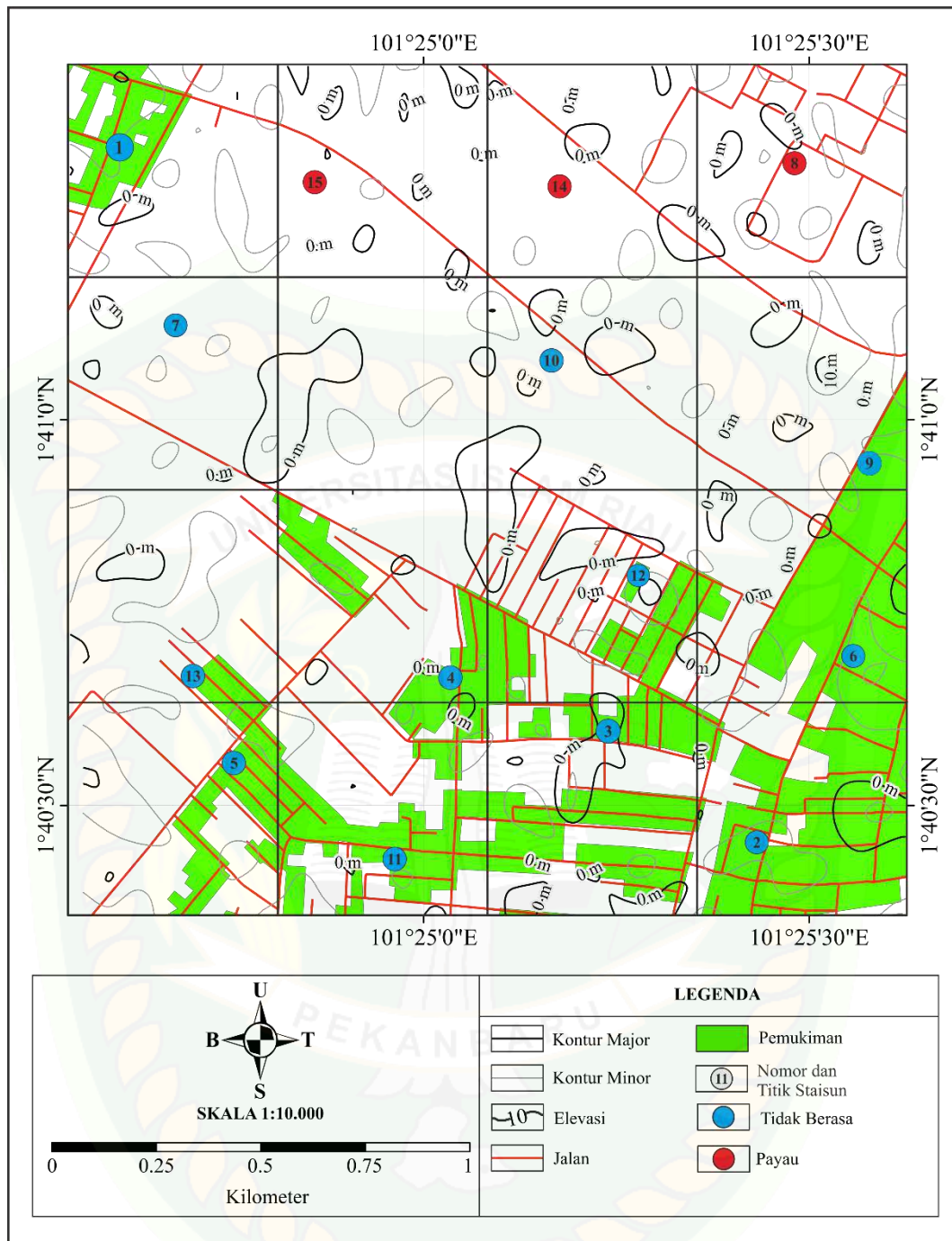
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Rasa Airtanah Daerah Penelitian

No Stasiun	Hasil Pengukuran Rasa
1	Tidak Berasa
2	Tidak Berasa
3	Tidak Berasa
4	Tidak Berasa
5	Tidak Berasa
6	Tidak Berasa
7	Tidak Berasa
8	Payau
9	Tidak Berasa
10	Tidak Berasa
11	Tidak Berasa
12	Tidak Berasa
13	Tidak Berasa
14	Payau
15	Payau



Gambar 4.8 Diagram Persentase Rasa Airtanah Daerah Penelitian

Pada peta persebaran rasa airtanah, kelompok airtanah yang tidak berasa disimbolkan dengan warna biru, dan airtanah yang memiliki rasa payau disimbolkan dengan warna merah. Peta persebaran rasa dapat dilihat pada **Gambar 4.7**. Airtanah yang tidak berasa mendominasi di daerah penelitian. Airtanah di daerah pesisir umumnya bersifat payau karena dipengaruhi oleh intrusi air laut ke dalam akuifer. Akuifer di wilayah pesisir biasanya tersusun oleh batuan sedimen seperti pasir dan kerikil yang memiliki porositas dan permeabilitas tinggi, sehingga mudah dilalui oleh air. Pada zona ini terjadi pencampuran antara air laut dan air tanah tawar yang menyebabkan air menjadi payau (Sihwanto & Satriyo, 1991).



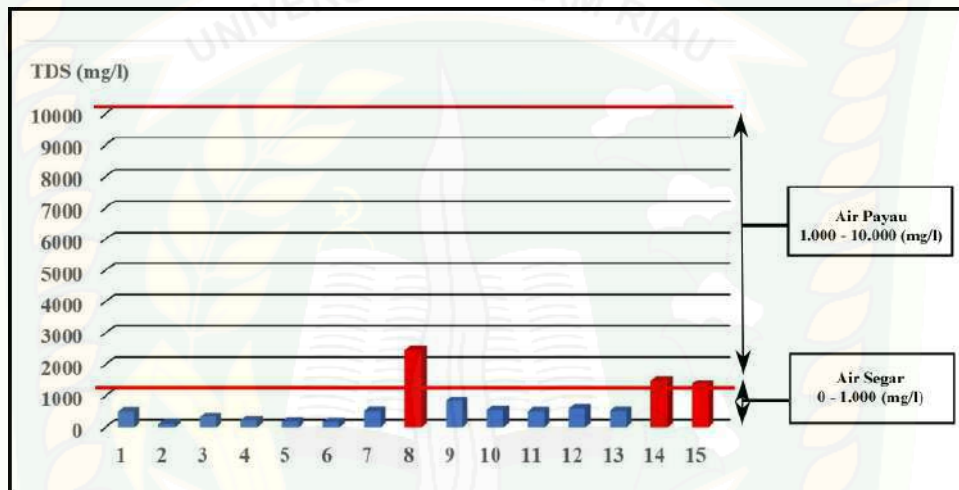
Gambar 4.9 Peta Persebaran Rasa Airtanah Daerah Penelitian

4.3.4 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. Dalam konteks kualitas air tanah, TDS mencerminkan tingkat salinitas dan kandungan ion yang berasal dari pelapukan batuan, tanah, atau

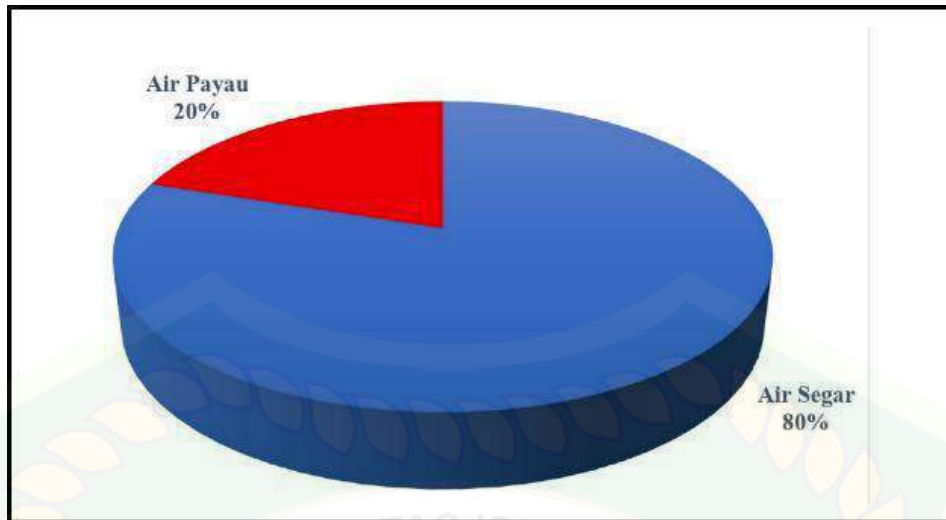
aktivitas antropogenik seperti limpasan pertanian dan pembuangan limbah, serta berperan sebagai indikator awal perubahan komposisi air tanah yang signifikan. Semakin tinggi nilai TDS, semakin banyak zat terlarut yang terkandung dalam airtanah, yang dapat memengaruhi rasa, bau, serta kelayakan penggunaan air untuk konsumsi manusia dan kebutuhan lainnya. (Rahayu, 2007).

Berdasarkan hasil analisis zat padat terlarut (TDS) untuk berbagai jenis air (Freeze and Cherry, 1979), stasiun 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 dan 13 memiliki nilai TDS 0 - 1.000 mg/l sehingga masuk kedalam kategori segar, dan stasiun 8, 14 dan 15 memiliki nilai TDS 1.000 - 10.000 mg/l sehingga masuk kedalam kategori payau. Nilai TDS airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.10**



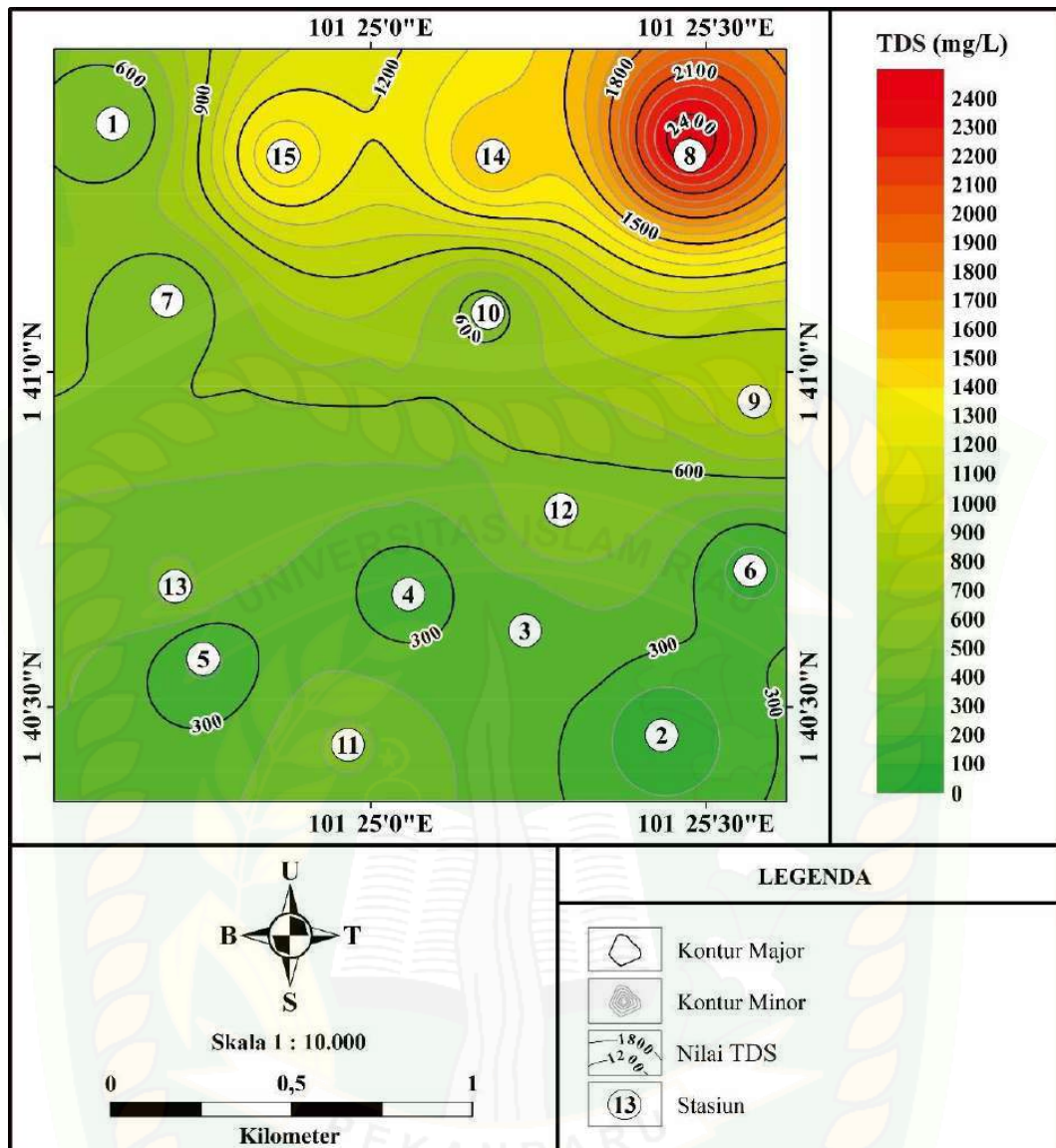
Gambar 4.10 Nilai TDS Airtanah Daerah Penelitian

Dari 15 stasiun di daerah penelitian, diketahui 12 stasiun (80%) yang nilai TDS 0 - 1.000 mg/l di simbolkan dengan warna biru , dan 3 stasiun (20%) yang nilai TDS 1.000 - 10.000 mg/l di simbolkan dengan warna merah. Diagram TDS airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.



Gambar 4.11 Diagram TDS Airtanah Daerah Penelitian

Pada peta persebaran TDS airtanah daerah penelitian menunjukkan bahwa nilai TDS tertinggi terdapat pada stasiun 8 sebesar 2.480 mg/l berada di bagian Timur Laut daerah Penelitian. Berdasarkan dari penelitian hasil lapangan, nilai TDS tertinggi terdapat pada daerah pemukiman sehingga kemungkinan besar airtanah mengalami kontaminasi yang cukup besar yang mengakibatkan nilai TDS tinggi (Mairizki, F, dkk., 2023). Selain itu, stasiun 8 ini juga berdekatan dengan laut sehingga ada kemungkinan adanya intrusi air laut juga meningkatkan nilai TDS. Nilai TDS yang terendah terdapat pada stasiun 2 yaitu 110 mg/l yang tersebar di bagian Tenggara daerah penelitian, yang dapat dilihat pada **Gambar 4.10**



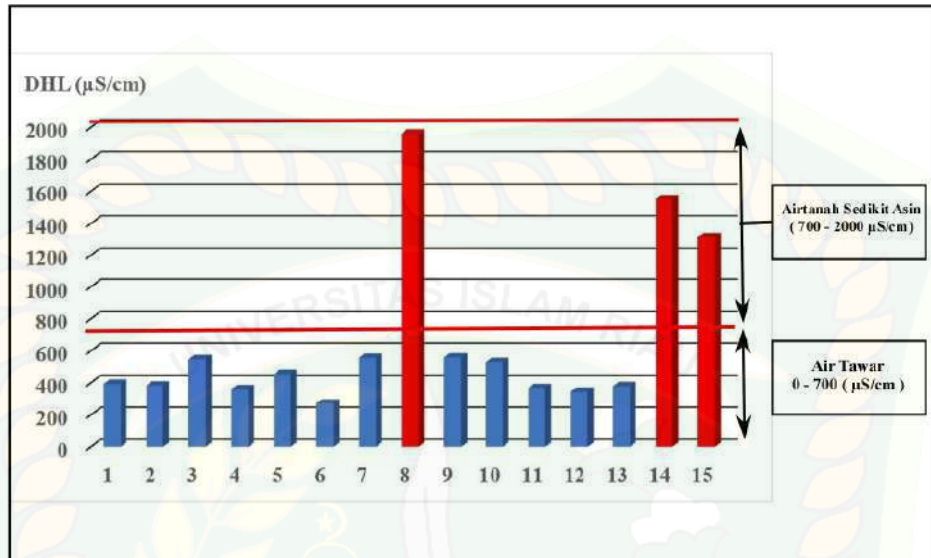
Gambar 4.12 Peta Persebaran TDS Airtanah Daerah Penelitian

4.3.5 Daya Hantar Listrik (DHL)

DHL merupakan kemampuan suatu cairan untuk menghantarkan arus listrik, (disebut juga dengan *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 pada kehadiran ion-ion anorganik, valensi, suhu, serta konsentrasi total maupun relatifnya.

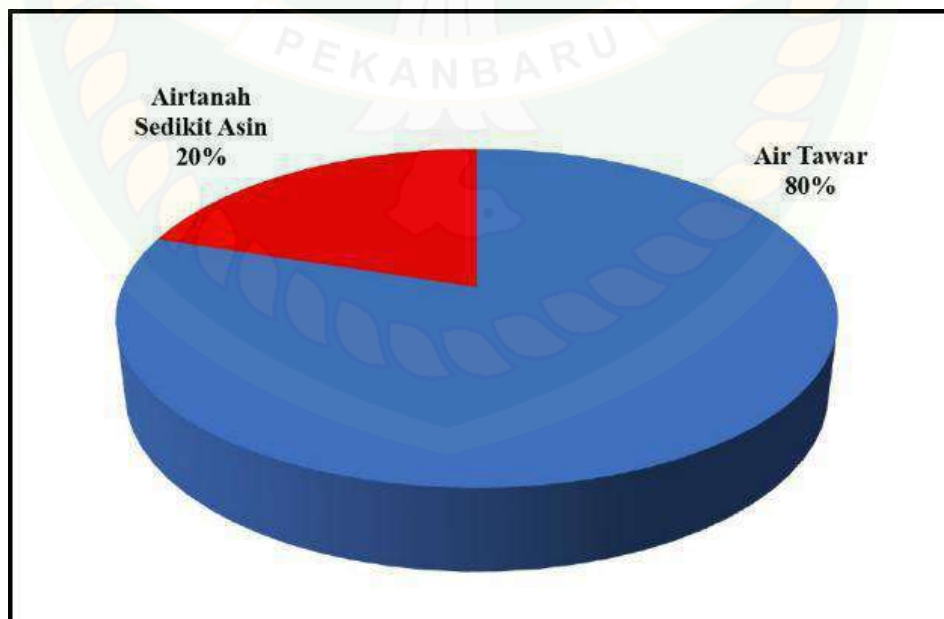
Berdasarkan hasil analisis daya hantar listrik (DHL) untuk berbagai jenis air (Rhoades, J.D., Kandiah, A., Mashali, A., 1992), stasiun 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11,

12 dan 13 memiliki nilai DHL $\leq 700 \mu\text{S/cm}$, sehingga masuk dalam kelas air tawar. Stasiun 8, 14, dan 15 memiliki nilai DHL berkisar antara 700-2.000 $\mu\text{S/cm}$, sehingga masuk dalam kategori airtanah sedikit asin. Nilai DHL airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.12**



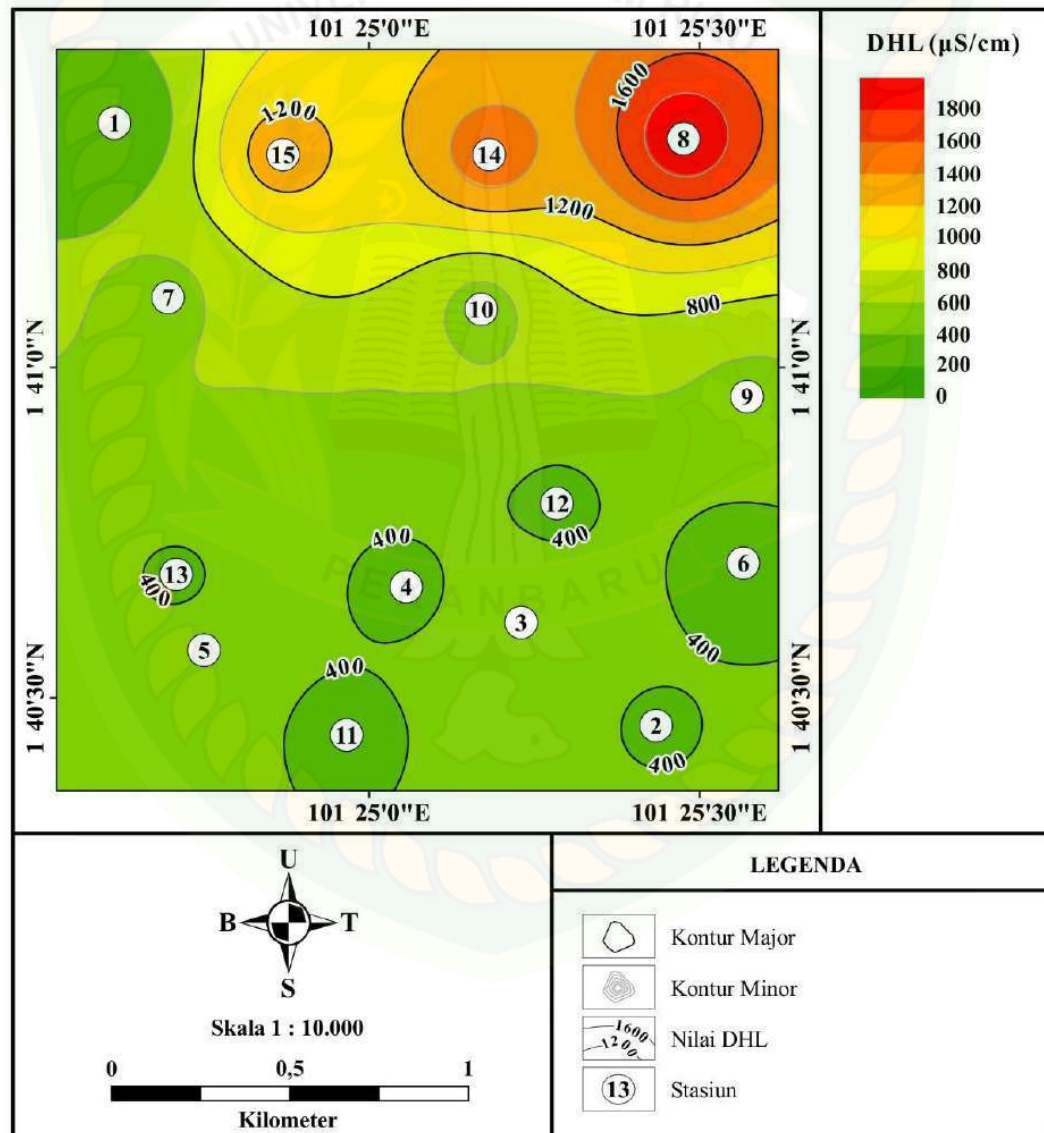
Gambar 4.13 Nilai DHL Airtanah Daerah Penelitian

Dari 15 stasiun di daerah penelitian, diketahui 13 stasiun (80%) yang nilai DHL $\leq 700 \mu\text{S/cm}$, 3 stasiun (20%) nilai DHL berkisar 700 – 2.000 $\mu\text{S/cm}$. Diagram DHL airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.14**



Gambar 4.14 Diagram DHL Airtanah Daerah Penelitian

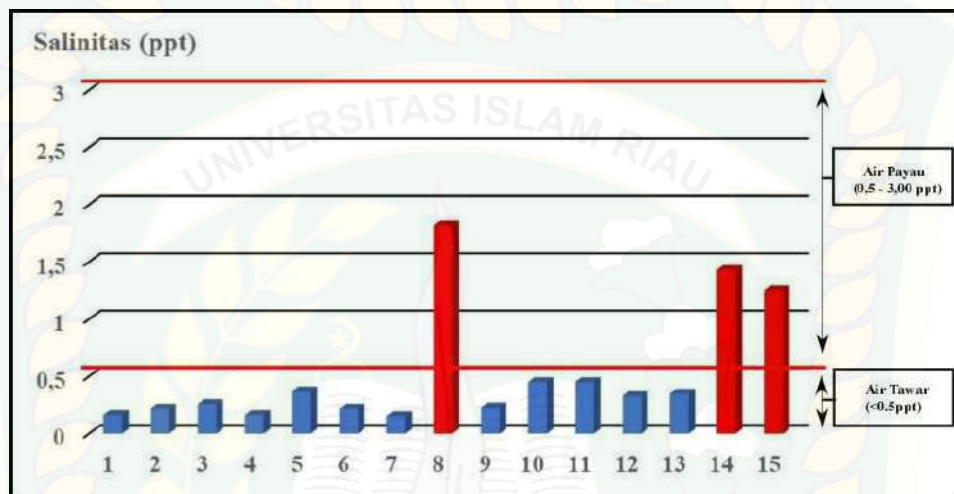
Pada peta persebaran DHL airtanah daerah penelitian menunjukkan bahwa nilai DHL tertinggi terdapat pada stasiun 8 sebesar 1962 $\mu\text{S/cm}$ berada di bagian Timur Laut daerah Penelitian. Hal ini disebabkan oleh adanya intrusi air laut, intrusi air laut ini memungkinkan air yang mengandung unsur garam seperti klorida (Cl^-) bergerak mengisi airtanah sekitarnya, akibatnya airtanah berkadar garam tinggi. Oleh karena itu, semakin banyak garam-garam yang terlarut, maka semakin tinggi pula nilai DHL nya (Edwin, dkk, (2018). Adapun nilai DHL yang terendah terdapat pada stasiun 6 sebesar 272 $\mu\text{S/cm}$ yang tersebar di bagian Selatan daerah penelitian. Peta sebaran nilai DHL airtanah didaerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4.15**



Gambar 4.15 Peta Sebaran DHL Airtanah Daerah Penelitian

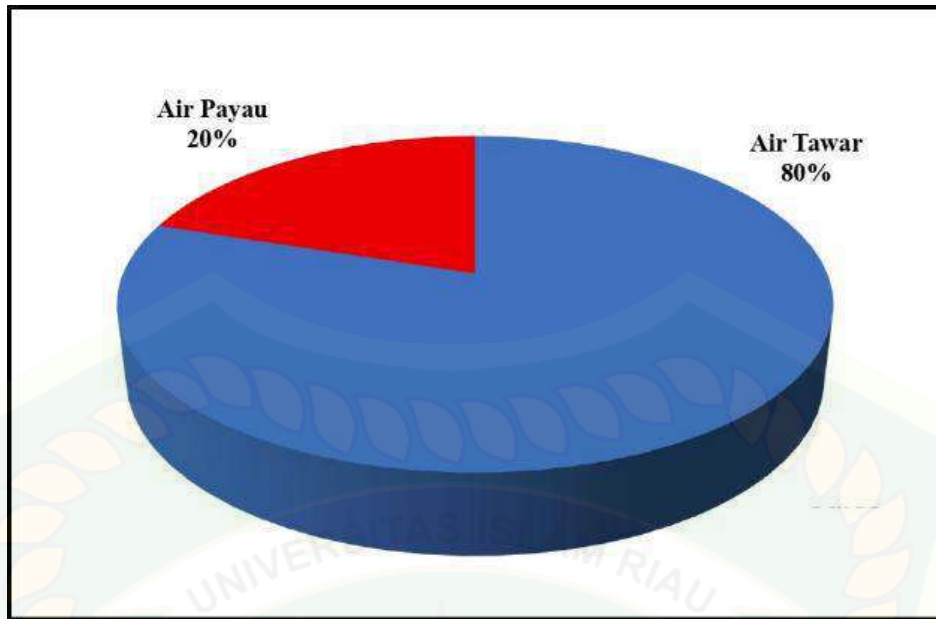
4.3.6 Salinitas

Salinitas adalah kadar garam terlarut dalam air. Jika airtanah atau sungai menunjukkan nilai salinitas meningkat diatas normal, maka itu bisa menjadi tanda intrusi air laut. Jika nilai salinitas jauh diatas batas normal, maka bisa dipastikan ada campuran air laut dalam akuifer. Jadi, nilai salinitas itu termasuk indikator penting untuk memetakan seberapa jauh intrusi air laut masuk ke daratan. Nilai Salinitas airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.16**



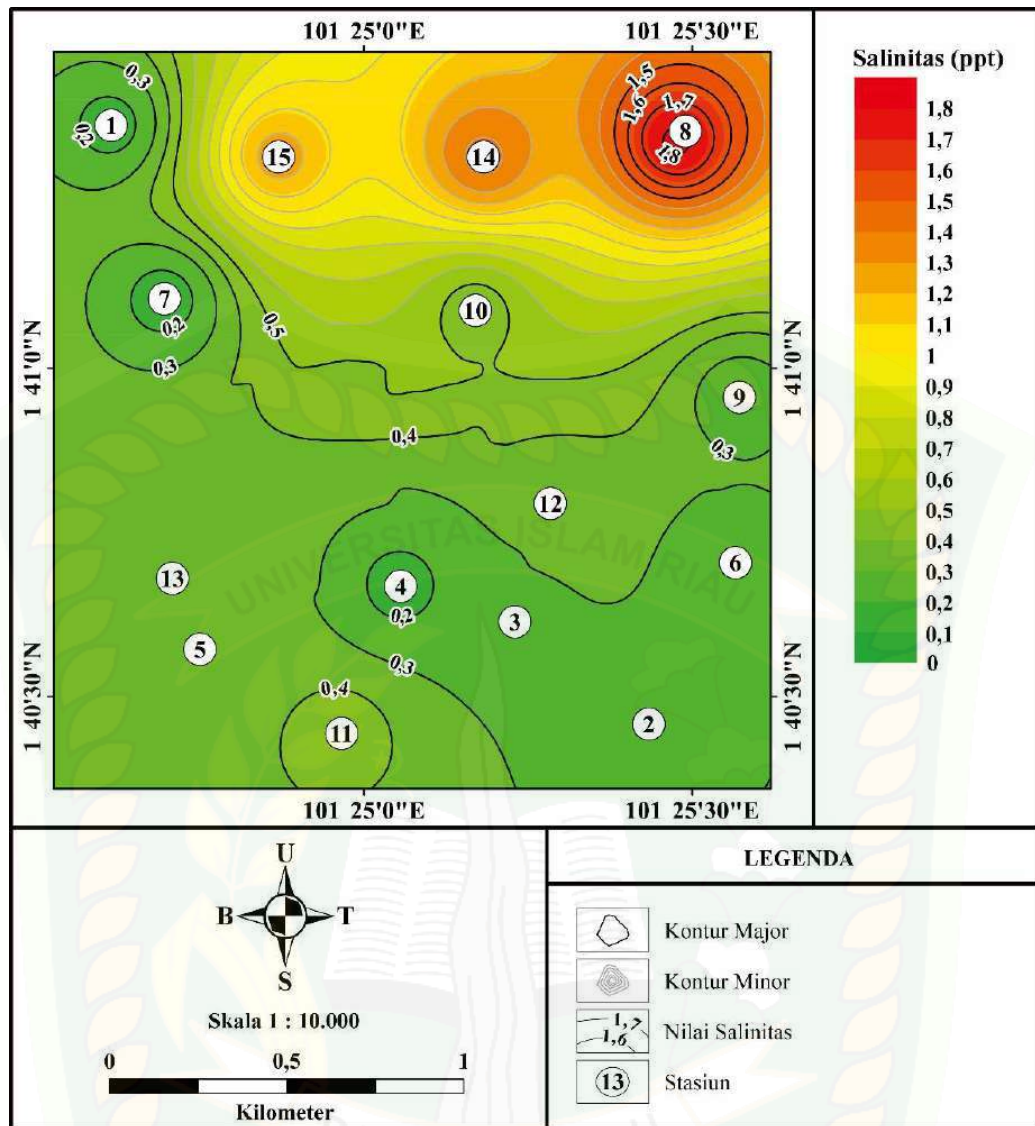
Gambar 4.16 Nilai Salinitas Airtanah Daerah Penelitian

Dari 15 stasiun di daerah penelitian, diketahui 13 stasiun (80%) yang nilai Salinitas < 0.5 ppt, dan 3 stasiun (20%) nilai salinitas berkisar 0.5–3.00 ppt. Diagram Salinitas airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.17**



Gambar 4.17 Diagram Salinitas Airtanah Daerah Penelitian

Pada peta persebaran salinitas airtanah daerah penelitian menunjukkan bahwa nilai Salinitas tertinggi terdapat pada stasiun 8 sebesar 1,82 ppt yang berada di bagian Timur Laut. Stasiun 8 ini juga berdekatan dengan laut sehingga adanya kemungkinan intrusi air laut yang mengakibatkan meningkatnya nilai salinitas. Sedangkan nilai Salinitas terendah terdapat pada stasiun 7 sebesar 0,15 ppt yang berada di bagian Tenggara - Barat Laut. Peta sebaran nilai Salinitas airtanah daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4.18**



Gambar 4.18 Peta Sebaran Salinitas Airtanah Daerah Penelitian

4.4 Analisis Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Kimia

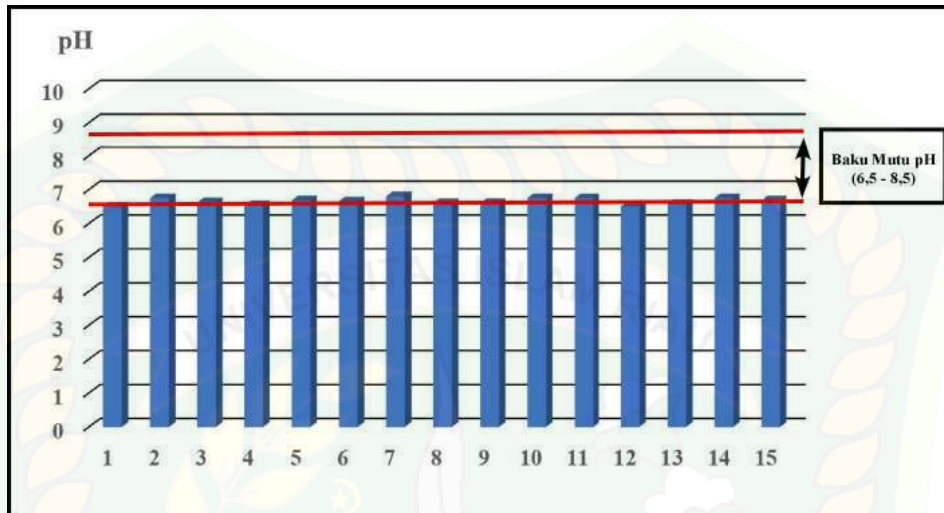
Kualitas airtanah berdasarkan sifat kimia dapat diketahui dari indikator pH, Klorida (Cl^-), Ion Bikarbonat (HCO_3^-), dan Ion Karbonat (CO_3^{2-}). Analisis kimia tersebut dilakukan terhadap semua sampel.

4.4.1 Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan suatu parameter penting untuk menentukan kadar asam dan basa suatu air. Penentuan pH merupakan tes yang paling penting dan paling sering digunakan pada kimia air. Perubahan pH air dapat menyebabkan berubahnya warna dan rasa (Mairizki, F, dkk, 2023).

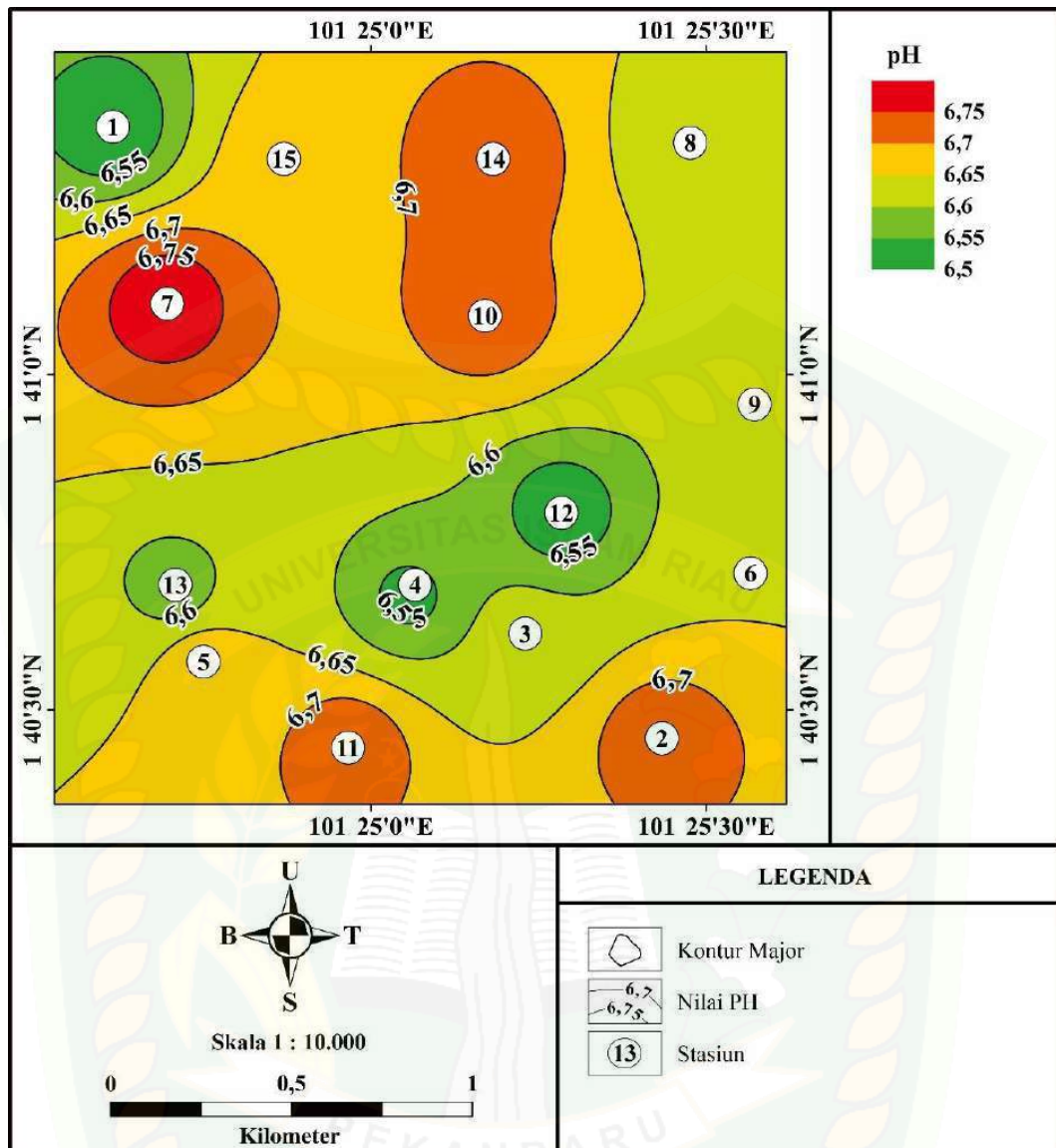
Air minum sebaiknya netral, tidak asam dan tidak basa. Jika nilai $\text{pH} < 6,5$

(asam), maka air terasa agak asam, dan bisa menyebabkan korosi pada pipa atau logam, serta berpotensi membawa logam berat terlarut (seperti besi, tembaga, timbal). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.2 Tahun 2023, pH yang layak digunakan sebesar 6,5-8,5. Nilai pH dapat dilihat pada **Gambar 4.18**



Gambar 4.19 Nilai pH Airtanah Daerah Penelitian

Pada peta persebaran pH airtanah daerah penelitian menunjukkan bahwa nilai pH 6,5-8,5 tersebar berada diseluruh daerah penelitian. Peta persebaran pH dapat dilihat pada **Gambar 4.20**.

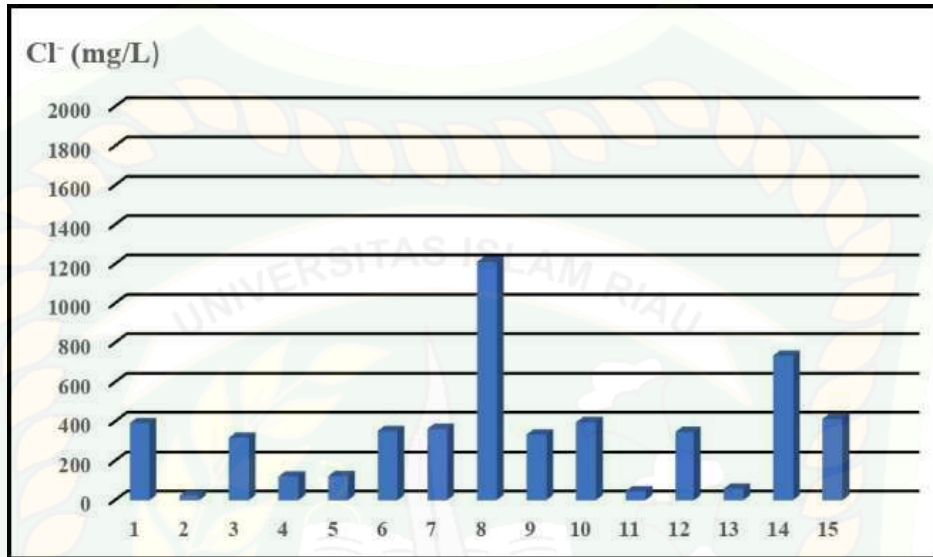


Gambar 4.20 Peta Persebaran pH Airtanah Daerah Penelitian

4.4.2 Klorida (Cl^-)

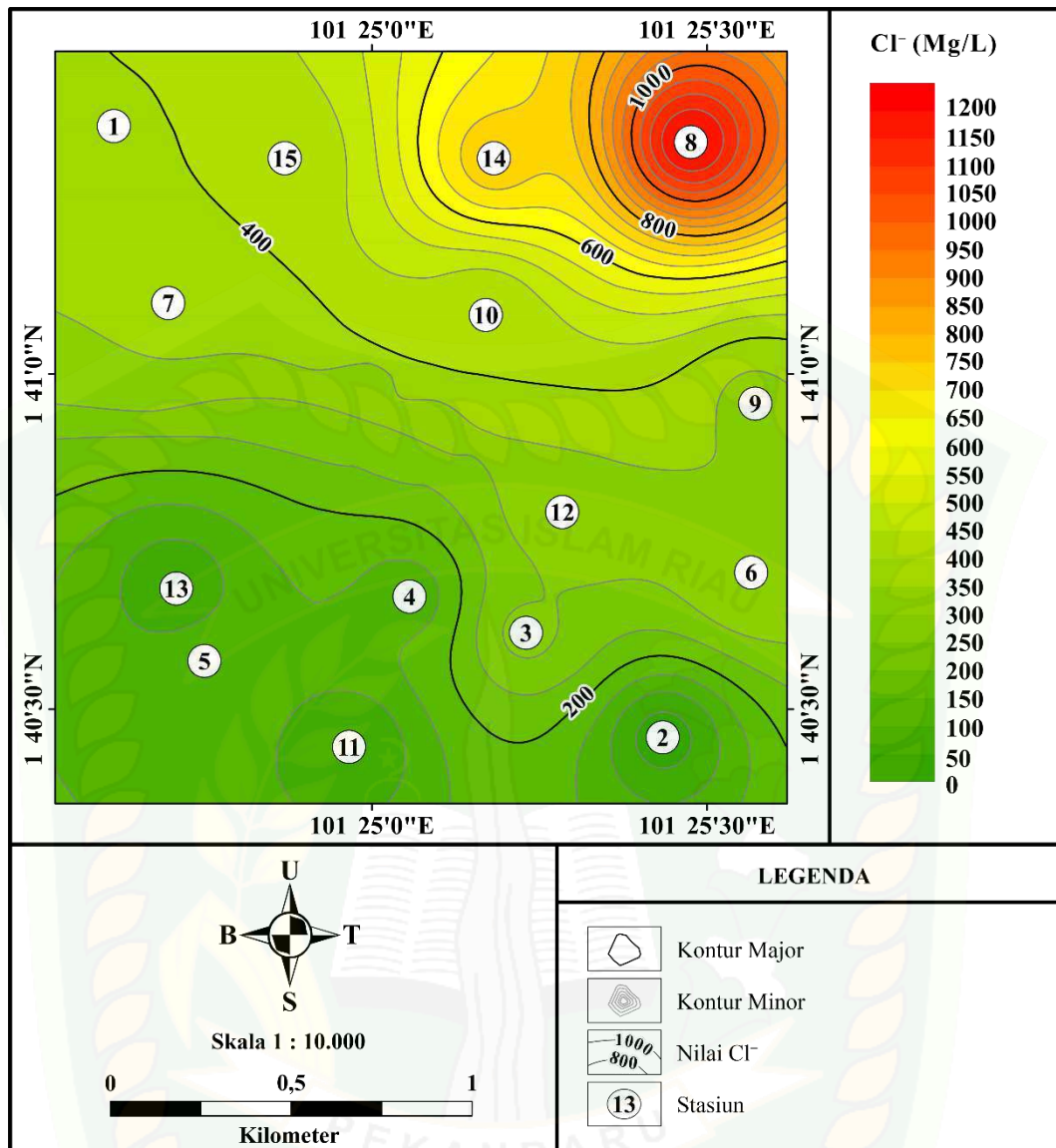
Klorida dalam bentuk ion (Cl^-) adalah anion anorganik yang banyak terdapat dalam air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa sampel airtanah memiliki kadar klorida yang lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya. Kondisi ini sejalan dengan karakteristik fisik air yang teramati di lapangan, seperti rasa payau hingga asin, yang memperkuat indikasi adanya pengaruh intrusi air laut atau peningkatan salinitas airtanah. Sebaliknya, sampel dengan kadar klorida yang rendah umumnya masih mencerminkan kondisi airtanah tawar dan relatif belum terpengaruh oleh proses intrusi. (Sinaga, Eskadoany, 2016).

Berdasarkan hasil analisis Laboratorium terhadap 15 sampel airtanah, terdapat nilai Klorida (Cl^-) di daerah penelitian yang sangat beragam yaitu antara 240 mg/l – 1.011 mg/l. Nilai Klorida (Cl^-) yang terkecil terdapat pada stasiun 11 sebesar 240 mg/l, sedangkan nilai Klorida (Cl^-) yang terbesar terdapat pada stasiun 8 sebesar 1.011 mg/l, yang dapat dilihat pada **Gambar 4.21**



Gambar 4.21 Nilai Klorida (Cl^-) Airtanah Daerah Penelitian

Pada peta persebaran Klorida (Cl^-) airtanah daerah penelitian menunjukkan peningkatan nilai (Cl^-) berada dibagian Utara – Timur Laut, hal ini disebabkan karena porositas dan permeabilitas sedimen akuifer di daerah pesisir mempermudah masuknya air asin, sehingga zona transisi antara air tawar dan air laut ditandai oleh nilai klorida yang lebih tinggi dibandingkan daerah jauh dari pantai (Kodoatie & Sjarief, 2008). Peta persebaran klorida (Cl^-) dapat dilihat pada **Gambar 4.22**.

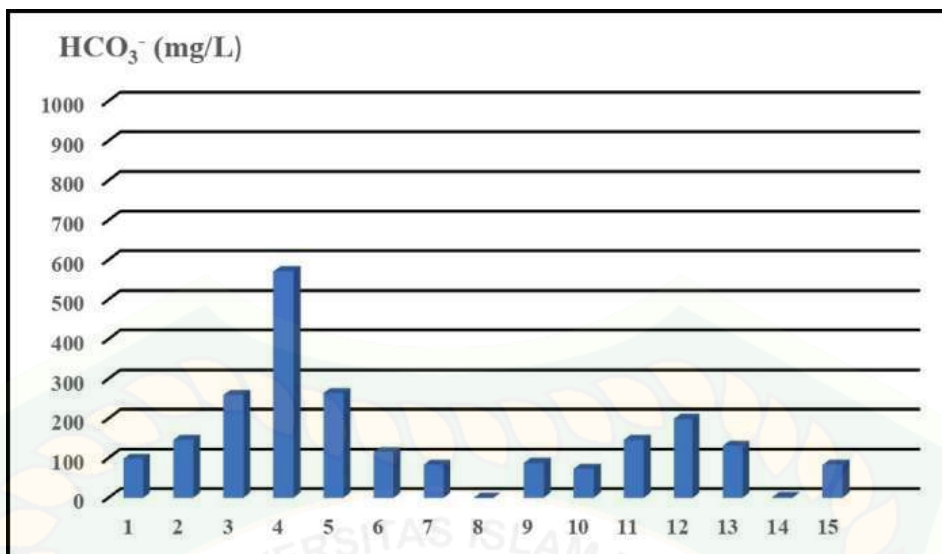


Gambar 4.22 Peta Persebaran Klorida (Cl^-) Airtanah Daerah Penelitian

4.4.3 Ion Bikarbonat (HCO_3^-)

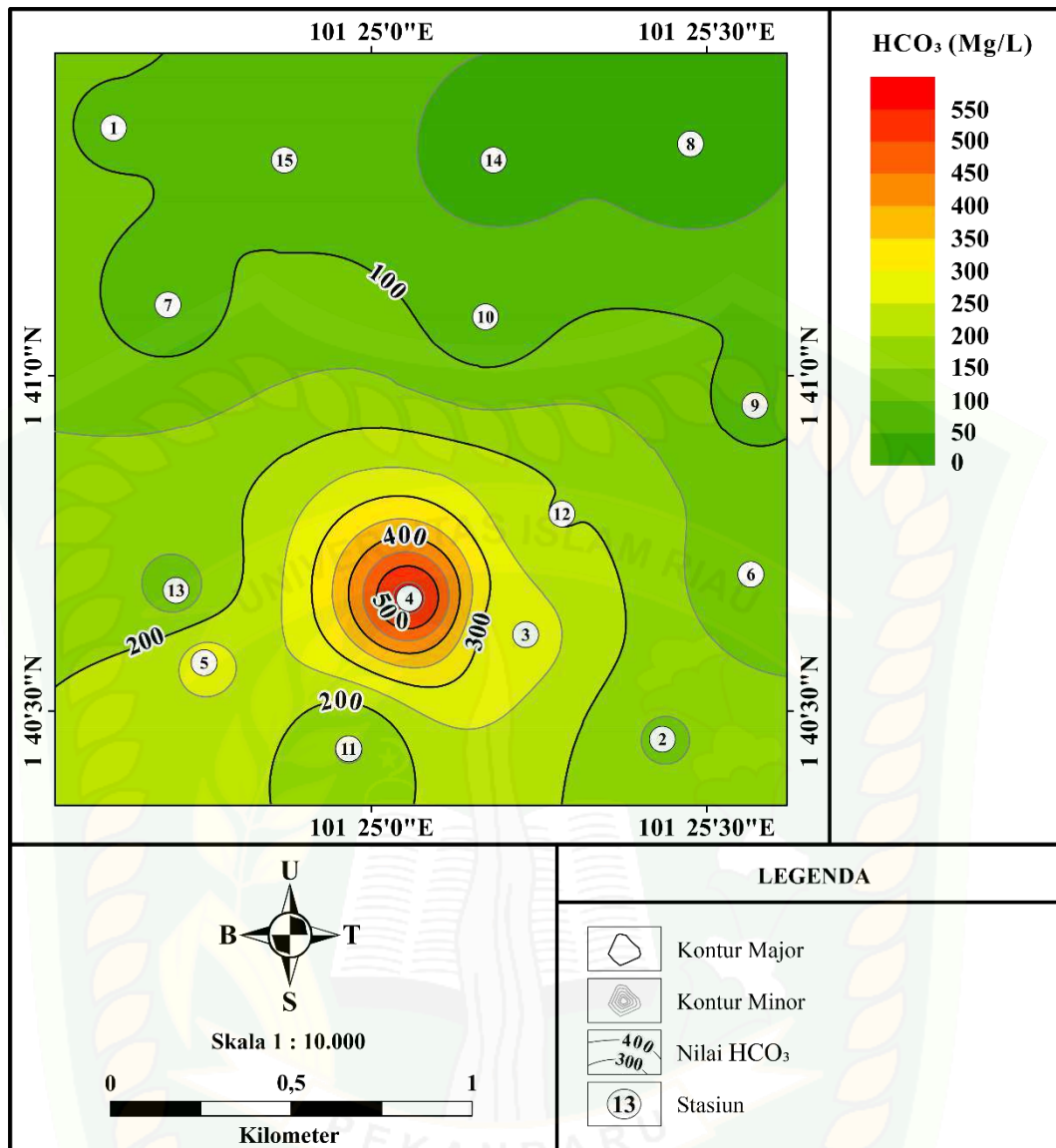
Ion bikarbonat (HCO_3^-) merupakan salah satu ion yang sangat banyak dijumpai dalam airtanah. Airtanah dikategorikan segar apabila memiliki kandungan ion karbonat yang besar (El Mou Jabber, M, dkk., 2006). Berdasarkan hasil analisis kandungan bikarbonat dalam airtanah dilaboratorium, didapatkan nilai kandungan ion bikarbonat berkisar antara 0 – 446 mg/l.

Nilai ion bikarbonat terkecil terdapat pada stasiun 8 sebesar 0 mg/l, sedangkan nilai ion bikarbonat tertinggi terdapat pada stasiun 7 sebesar 446 mg/l, yang dapat dilihat pada **Gambar 4.24**.



Gambar 4.23 Nilai Ion Bikarbonat (HCO_3^-) Airtanah Daerah Penelitian

Berdasarkan peta sebaran kandungan ion bikarbonat (HCO_3^-) dalam airtanah daerah penelitian (**Gambar 4.25**), dapat dilihat kandungan bikarbonat tertinggi berada di bagian Selatan daerah penelitian. Kadar ion bikarbonat terkecil berada di bagian Timur Laut. Kadar ion bikarbonat yang tinggi menandakan bahwa airtanah di daerah tersebut dikategorikan segar, sedangkan kadar ion bikarbonatnya kecil menandakan bahwa airtanah di daerah tersebut dikategorikan tidak segar. Faktor yang mempengaruhi kecilnya kandungan ion bikarbonat disebabkan adanya pemakaian air yang berlebihan, atau penggunaan lahan yang merusak daya resap tanah (Cahyadi, A., 2010).



Gambar 4.24 Peta Persebaran Ion Bikarbonat (HCO_3^-) Daerah Penelitian

4.4.4 Ion Karbonat (CO_3^{2-})

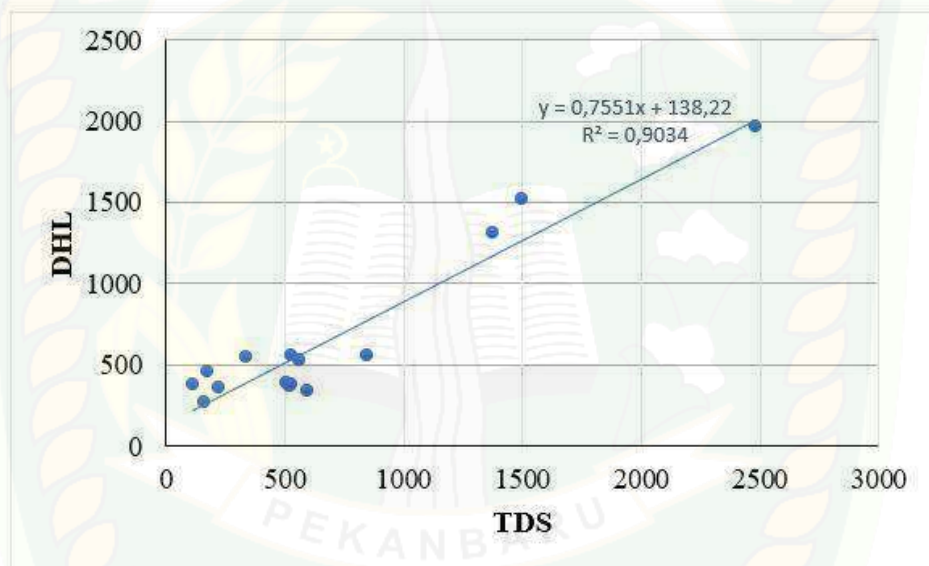
Ion karbonat (CO_3^{2-}) adalah salah satu ion yang sangat banyak dijumpai dalam airtanah. Berdasarkan hasil analisis kandungan ion karbonat airtanah di laboratorium didapatkan hasil nilai kandungan ion karbonat sebesar 0 mg/l pada semua stasiun. Kondisi ini mengindikasikan bahwa ion karbonat tidak terdeteksi atau kemungkinan besar karena sistem telah bergeser ke arah dominasi spesies bikarbonat (HCO_3^-) atau CO_2 terlarut akibat reaksi kimia (misalnya pelarutan karbonat, pembentukan HCO_3^-) serta pencampuran dengan air laut yang memiliki komposisi ion berbeda. Dalam konteks intrusi air laut, ketiadaan CO_3^{2-} bisa mencerminkan pengenceran atau pergeseran keseimbangan karbonat-bikarbonat

akibat masuknya air laut (yang kaya Cl^- , Na^+ , Mg^{2+}) ke zona akuifer air tawar (Hendarmawan., dkk, 2016).

4.5 Hubungan Parameter Fisika – Kimia

4.5.1 Hubungan TDS dan DHL

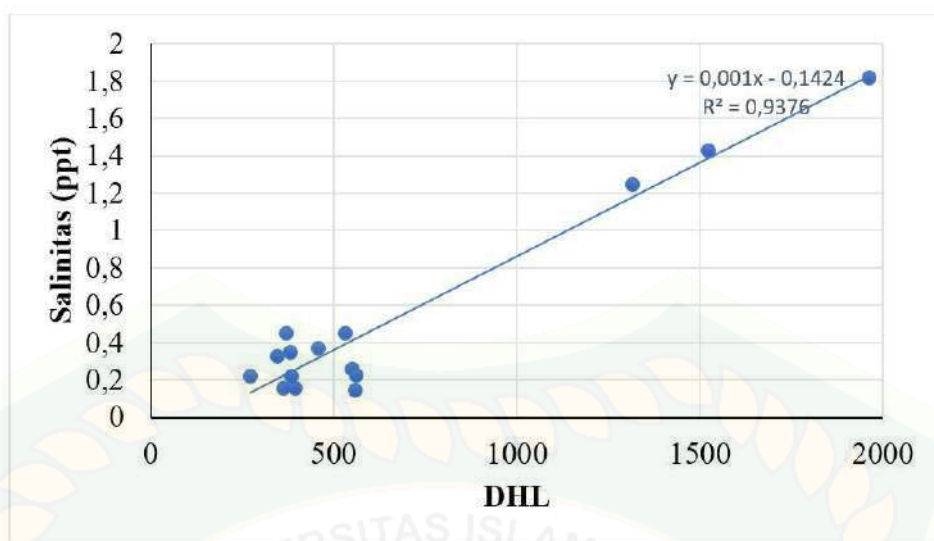
Hubungan TDS dan DHL dapat dilihat pada **Gambar 4.26**. Dari hubungan grafik didapatkan persamaan regresi antara keduanya. Nilai koefisien korelasi (R^2) adalah 0,9034. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara TDS dan DHL atau disebut juga dengan hubungan linier antara satu dengan lainnya. Semakin tinggi nilai TDS airtanah, maka semakin tinggi pula nilai DHL airtanah tersebut.



Gambar 4.25 Grafik Persamaan Regrasi antara TDS dan DHL

4.5.2 Hubungan DHL dan Salinitas

Hubungan DHL dan salinitas dapat dilihat pada **Gambar 4.27**. Dari hubungan grafik didapatkan persamaan regresi antara keduanya. Nilai koefisien korelasi (R^2) adalah 0,9376. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara DHL dan Salinitas atau disebut juga dengan hubungan linier antara satu dengan lainnya. Semakin tinggi nilai DHL airtanah, maka semakin tinggi pula nilai salinitas.



Gambar 4.26 Grafik Persamaan Regrasi antara DHL dan Salinitas

4.6 Analisis Kelayakan Airtanah Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia

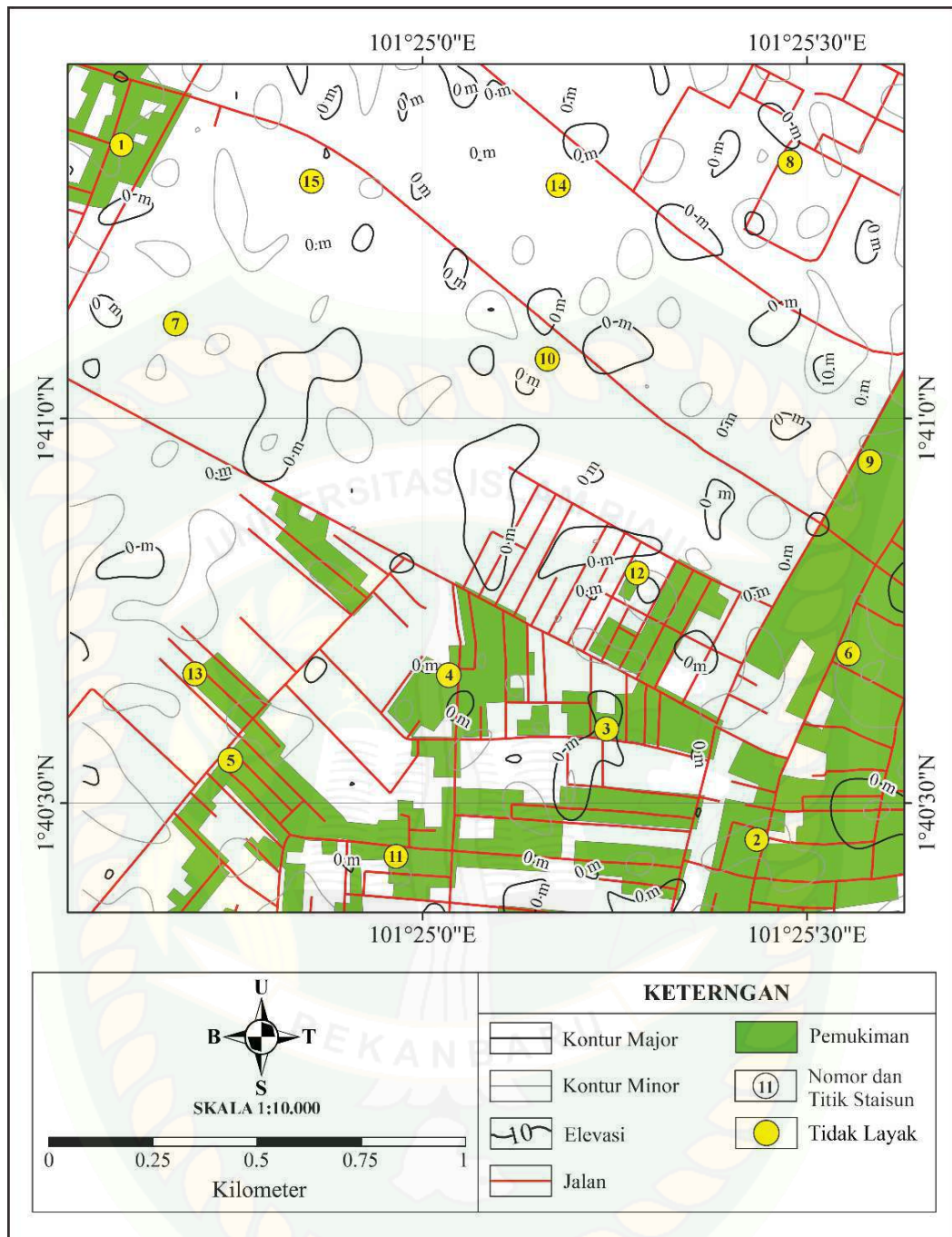
Dari hasil analisis parameter fisika dan kimia airtanah di daerah penelitian yang mengacu pada Permenkes RI No.2 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih, kelayakan airtanah di daerah penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Parameter Fisika dan Kimia Airtanah Daerah Penelitian

(Acuan : Permenkes RI No.2 Tahun 2023 Tentang Kualitas Air Bersih)

No	Warna	Bau	Rasa	TDS (mg/L)	DHL (μ S/m)	Salinitas (‰)	pH	Cl ⁻ (mg/L)	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	Keterangan (Permenkes, 2023)
1	Keruh	Tidak Berbau	Tidak Berasa	510	393	0,16	6,50	392	98,3	0	Tidak Layak
2	Keruh	Berbau	Tidak Berasa	110	384	0,22	6,75	22,8	146	0	Tidak Layak
3	Kuning	Berbau	Tidak Berasa	335	548	0,26	6,62	318	259	0	Tidak Layak
4	Kuning	Berbau	Tidak Berasa	220	360	0,16	6,53	121	571	0	Tidak Layak
5	Coklat	Berbau	Tidak Berasa	175	456	0,37	6,68	123	264	0	Tidak Layak
6	Keruh	Tidak Berbau	Tidak Berasa	163	272	0,22	6,65	352	115	0	Tidak Layak
7	Keruh	Tidak Berbau	Tidak Berasa	526	558	0,15	6,80	363	83	0	Tidak Layak
8	Jernih	Tidak Berbau	Payau	2480	1962	1,82	6,60	1211	0	0	Tidak Layak
9	Keruh	Tidak Berbau	Tidak Berasa	845	560	0,23	6,60	334	87,8	0	Tidak Layak
10	Keruh	Tidak Berbau	Tidak Berasa	559	531	0,45	6,75	397	73,2	0	Tidak Layak
11	Kuning	Berbau	Tidak Berasa	517	368	0,45	6,75	45,7	146	0	Tidak Layak
12	Keruh	Tidak Berbau	Tidak Berasa	598	344	0,33	6,50	347	199	0	Tidak Layak
13	Coklat Kemerahan	Berbau	Tidak Berasa	524	380	0,35	6,57	58,6	131	0	Tidak Layak
14	Jernih	Tidak Berbau	Payau	1499	1522	1,43	6,75	735	2,44	0	Tidak Layak
15	Jernih	Tidak Berbau	Payau	1375	1315	1,25	6,68	415	83	0	Tidak Layak

Penentuan layak atau tidak layakannya airtanah sebagai air bersih apabila seluruh parameter fisika dan kimia memenuhi standar Permenkes. Jika ada salah satu parameter yang tidak memenuhi standar Permenkes, maka dikatakan tidak layak konsumsi. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih, maka dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian yang terdiri dari 15 stasiun tidak layak digunakan karena tidak memenuhi standar persyaratan. Faktor dominan yang menyebabkan airtanah daerah penelitian yang tidak layak dijadikan sebagai air bersih adalah warna. Peta Kelayakan airtanah dapat dilihat pada **Gambar 4.28**



Gambar 4.27 Peta kelayakan Airtanah Dangkal Daerah Penelitian
(Acuan Permenkes 2023)

4.7 Tingkat Intrusi Air Laut

Tingkat intrusi air laut di daerah penelitian ini ditentukan dengan menggunakan Revelle Index (RI) yang diperoleh melalui perbandingan antara nilai klorida (Cl^-) dengan bikarbonat (HCO_3^-) dan karbonat (CO_3^{2-}) (Salim, dkk, 2016; Akoteyon,

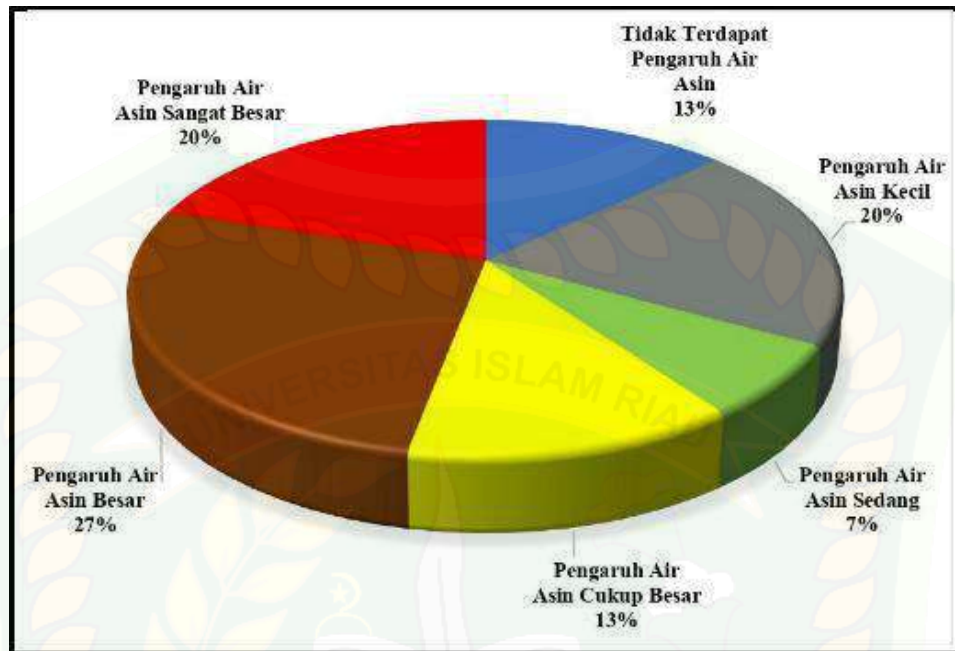
dkk, 2018; Hounsinnou, 2020). Berdasarkan nilai perbandingan antara ketiga ion tersebut, didapatkan 4 klasifikasi tingkat pengaruh intrusi air laut yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Klasifikasi Besaran Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Airtanah Daerah Penelitian (Salim, dkk, 2016; Akoteyon, dkk, 2018; Hounsinnou, 2020)

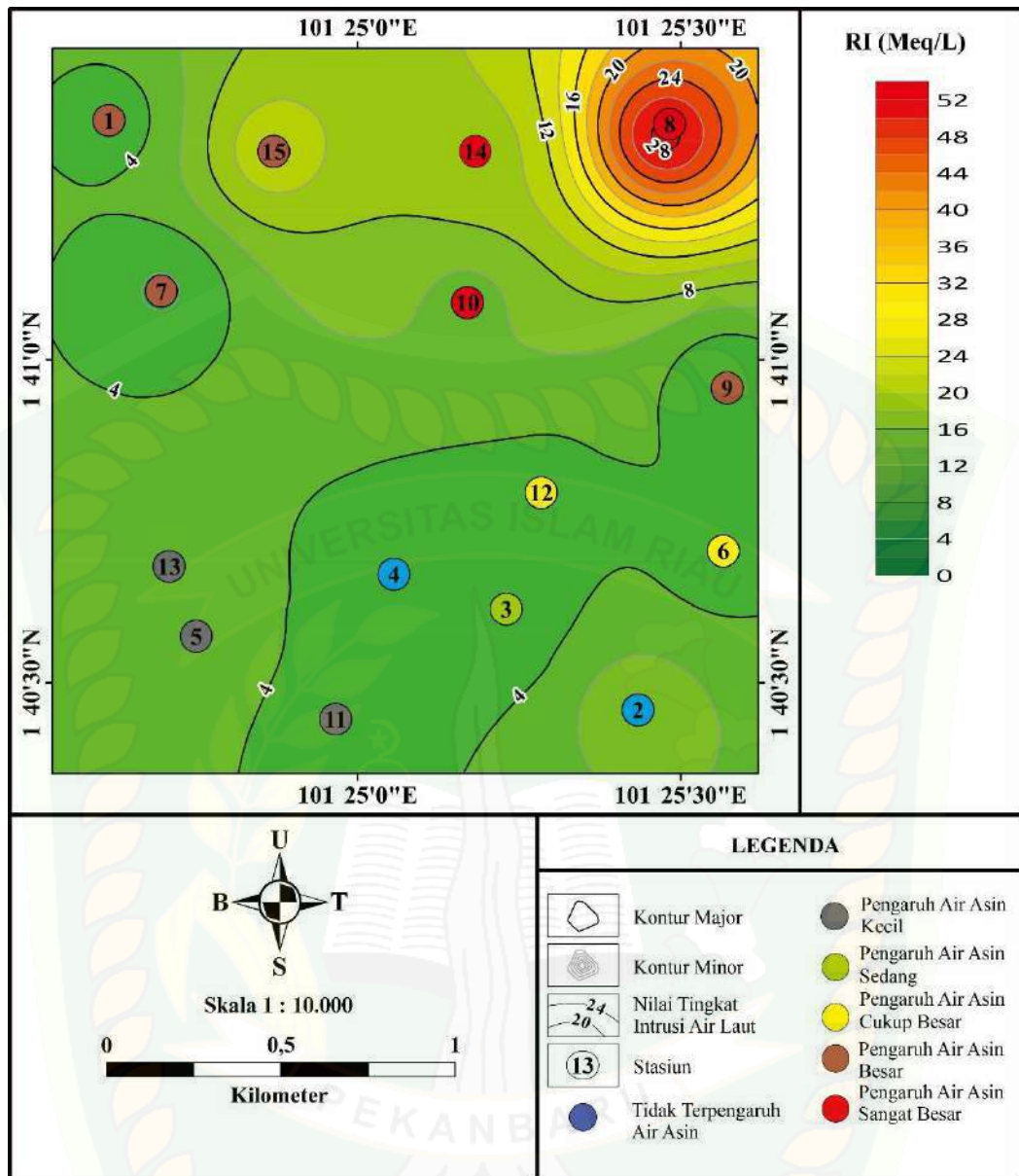
No Stasiun	Cl ⁻ meq/l	HCO ₃ ⁻ meq/l	CO ₃ ²⁻ meq/l	Cl/(HCO ₃ ⁻ +CO ₃ ²⁻) meq/l	Tingkat Pengaruh Intrusi Air Laut
1	11,04	1,61	0	6,85	Pengaruh Air Asin Besar
2	0,64	2,39	0	0,26	Tidak Terdapat Pengaruh Air Asin
3	8,95	4,24	0	2,11	Pengaruh Air Asin Sedang
4	3,40	9,36	0	0,36	Tidak Terdapat Pengaruh Air Asin
5	3,46	4,32	0	0,80	Pengaruh Air Asin Kecil
6	9,91	1,88	0	5,27	Pengaruh Air Asin Cukup Besar
7	10,22	1,36	0	7,51	Pengaruh Air Asin Besar
8	34,11	0	0	34,11	Pengaruh Air Asin Sangat Besar
9	9,40	1,43	0	6,57	Pengaruh Air Asin Besar
10	11,18	0,70	0	15,97	Pengaruh Air Asin Sangat Besar
11	1,28	2,39	0	0,53	Pengaruh Air Asin Kecil
12	9,77	3,26	0	2,99	Pengaruh Air Asin Cukup Besar
13	1,65	2,14	0	0,77	Pengaruh Air Asin Kecil
14	20,70	0,04	0	51,75	Pengaruh Air Asin Sangat Besar
15	11,69	1,36	0	8,59	Pengaruh Air Asin Besar

Pada stasiun 2 dan 4 memiliki nilai perbandingan antara 0,26 – 0,36 meq/l sehingga masuk kedalam klasifikasi Tidak Terdapat Pengaruh Air Asin. Stasiun 5, 11 dan 13 memiliki nilai perbandingan antara 0,53 – 0,80 meq/l sehingga masuk kedalam klasifikasi Pengaruh Air Asin Kecil. Stasiun 3 memiliki nilai perbandingan 2,11 meq/l sehingga masuk kedalam klasifikasi Pengaruh Air Asin Sedang. Stasiun 6 dan 12 memiliki nilai perbandingan antara 2,99 – 5,27 meq/l sehingga masuk kedalam klasifikasi Pengaruh Air Asin Cukup Besar. Stasiun 1, 7, 9 dan 15 memiliki nilai perbandingan antara 6,57 – 8,59 meq/l sehingga masuk kedalam klasifikasi Pengaruh Air Asin Besar. Stasiun 8, 10 dan 14 memiliki nilai perbandingan 15,97 – 51,75 meq/l sehingga masuk kedalam klasifikasi Pengaruh Air Asin Sangat Besar (Air Laut).

Berikut adalah diagram besaran tingkat intrusi air laut terhadap airtanah daerah penelitian (**Gambar 4.28**) dan peta tingkat intrusi air laut di daerah penelitian (**Gambar 4.29**).



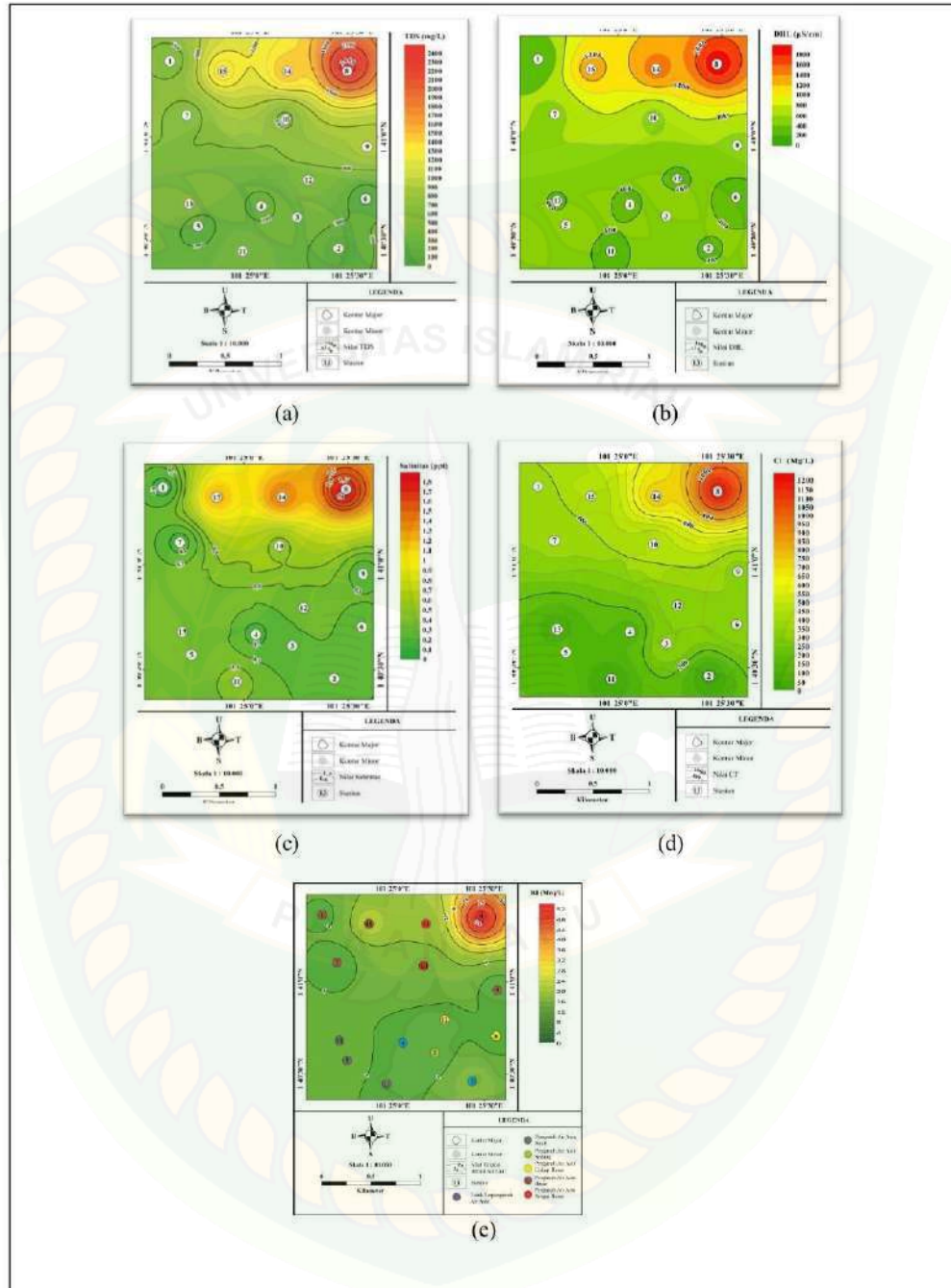
Gambar 4.28 Diagram Besaran Tingkat Intrusi Air Laut Terhadap Airtanah Daerah Penelitian



Gambar 4.29 Peta Tingkat Intrusi Air Laut Daerah Penelitian

Berdasarkan peta tingkat intrusi air laut yang didapatkan dari perbandingan nilai ion klorida, ion bikarbonat dan ion karbonat dalam airtanah diketahui bahwa daerah penelitian yang paling tinggi tingkat intrusi air laut adalah dibagian Timur Laut daerah penelitian dengan klasifikasi Pengaruh Air Asin Sangat Besar, sedangkan lima klasifikasi lainnya tersebar merata di daerah penelitian. Oleh karena itu, penulis dapat menyimpulkan bahwa, intrusi air laut di bagian Timur Laut daerah penelitian ini disebabkan oleh adanya salah satu ion klorida yang terlarut mengakibatkan kondisi airtanahnya berkadar garam tinggi dan lokasi yang

berdekatan dengan Selat Dumai. Peta perbandingan nilai TDS, DHL, Salinitas, Cl⁻ dan intrusi air laut dapat dilihat pada **Gambar 4.30**



Gambar 4.30 Peta Perbandingan TDS (a), DHL (b), Salinitas (c), Ion Klorida (d) dan Intrusi Air Laut (e)

4.8 Data Pembanding

4.8.1 Analisis Kualitas Data Pembanding Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia

Ketersediaan data pembanding pada daerah penelitian terdiri dari 2 sumur bor yang terletak di Stasiun 16 dan 17. Hasil analisis data pembanding berdasarkan parameter fisika dan parameter kimia airtanah pada daerah penelitian yang mengacu pada Permenkes No.2 Tahun 2023 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.7**

Tabel 4.7 Hasil Analisis Sumur Bor Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia Airtanah Daerah Penelitian (*Acuan: Permenkes No.2 Tahun 2023 Tentang Kualitas Air Bersih*)

No	Jenis	Warna	Bau	Rasa	TDS (mg/L)	DHL ($\mu\text{S/m}$)	Salinitas (‰)	pH	Cl^- (mg/L)	HCO_3^- (mg/L)	CO_3^{2-} (mg/L)	Keterangan (Permenkes, 2023)
16	Sumur Bor	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	948	1595	0,76	6,71	362	303	0	Tidak Layak
17	Sumur Bor	Jernih	Tidak Berbau	Tidak Berasa	784	1306	0,62	6,95	298	256	0	Tidak Layak

Penentuan layak atau tidak layak airtanahnya digunakan apabila seluruh parameter fisika dan parameter kimia yang tidak memenuhi standar Permenkes. Jika salah satu parameter yang tidak memenuhi standar Permenkes, maka dikatakan tidak layak digunakan sebagai air bersih. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih, maka dapat disimpulkan bahwa semua sampel air sumur bor yang merupakan data pembanding tidak memenuhi Standar Baku Mutu Permenkes Tahun 2023 sebagai air bersih.

4.8.2 Analisis Tingkat Intrusi Air Laut Data Pembanding

Tingkat intrusi air laut terhadap data pembanding pada daerah penelitian menunjukkan hasil berdasarkan nilai perbandingan tiga ion, yang dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Klasifikasi Besaran Pengaruh Intrusi Air Laut Data Pembanding Terhadap Airtanah Daerah Penelitian

No Stasiun	Jenis	Cl ⁻ meq/l	HCO ₃ ⁻ meq/l	CO ₃ ²⁻ meq/l	Cl ⁻ /(HCO ₃ ⁻ +CO ₃ ²⁻) meq/l	Tingkat Pengaruh Intrusi Air Laut
16	Sumur Bor	10,2	5	0	2,04	Pengaruh Air Asin Sedang
17	Sumur Bor	8,4	4,2	0	2	Pengaruh Air Asin Sedang

Berdasarkan tabel tingkat intrusi yang didapatkan dari nilai perbandingan ion klorida, ion bikarbonat, dan ion karbonat pada data pembanding dengan klasifikasi Pengaruh Air Asin Sedang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa airtanah pada kedua lokasi ini terdapat adanya pencampuran antara air laut dan airtanah akibat proses alami atau aktivitas manusia, seperti eksploitasi airtanah yang berlebihan tanpa pengendalian, maka tingkat intrusi berpotensi meningkat dan dapat menurunkan kualitas airtanah sebagai sumber air bersih di masa mendatang, sehingga kualitas air sumur menjadi payau hingga asin dan tidak layak untuk digunakan tanpa pengolahan lebih lanjut.

Fenomena intrusi ini dapat menjelaskan mengapa sumur bor di pesisir kadang-kadang menghasilkan air yang terasa payau atau asin. Sumur dangkal yang berada dekat dengan muka air asin biasanya lebih cepat terpengaruh karena akuifer dangkal yang memiliki hubungan langsung dengan zona transisi air tawar-asin, sehingga intrusi air laut lebih mudah mencapai zona pengambilan sumur. Namun demikian, sumur yang lebih dalam pun tidak selalu aman dari intrusi air laut jika akuifer yang lebih dalam terhubung secara hidrolik dengan air asin (Aryaseta, B., Warnana, D. D., & Widodo, A., 2025)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian airtanah di Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan, didapatkan yaitu stasiun yang memiliki nilai MAT paling tinggi adalah stasiun 12 dengan nilai MAT sebesar 8,96 meter yang terletak dibagian Timur Laut daerah penelitian dan stasiun yang memiliki nilai MAT terendah adalah stasiun 7 dengan nilai MAT 0,64 meter yang terletak dibagian Barat Laut daerah penelitian. Secara umum, arah aliran airtanah mengalir menuju ke arah Utara daerah penelitian.
2. Analisis parameter fisika airtanah didapatkan warna airtanah jernih 3 stasiun (20%), keruh 7 stasiun (46%), kuning 3 stasiun (20%), coklat 1 stasiun (7%) dan coklat kemerahan 1 stasiun (7%). Parameter bau terdapat 6 stasiun (40%) yang airtanahnya berbau dan 9 stasiun (60%) yang airtanahnya tidak berbau. Parameter rasa terdapat 12 stasiun (80%) yang airtanah tidak berasa dan 3 stasiun (20%) yang airtanahnya berasa payau. TDS airtanah berkisar antara 110 – 2480 mg/l. DHL airtanah berkisar antara 272 – 1962 $\mu\text{S/cm}$. Salinitas airtanah berkisar antara 0,12 – 1,82 ppt. Analisis parameter kimia airtanah didapatkan nilai pH airtanah berkisar antara 6,50 – 6,80. Kadar Cl^- airtanah berkisar antara 22,8 – 1211 mg/l. Kadar HCO_3^- airtanah berkisar antara 0 – 571 mg/l. Kadar CO_3^{2-} airtanah 0 mg/l.
3. Dari hasil analisis parameter fisika dan kimia terhadap semua sumur gali (100%) tidak memenuhi syarat Permenkes RI No.2 Tahun 2023 tentang standar persyaratan kualitas air bersih, sehingga airtanah didaerah penelitian tidak layak digunakan.
4. Hasil analisis tingkat intrusi air laut terhadap airtanah di daerah penelitian terdapat 4 klasifikasi tingkat intrusi air laut. Berdasarkan hasil nilai perbandingan nilai ion klorida, ion bikarbonat dan ion karbonat didapatkan (20%) pengaruh air asin sedang, (53%) pengaruh air asin cukup besar,

(20%) pengaruh air asin besar dan (7%) pengaruh air asin sangat besar. Berdasarkan faktor yang mempengaruhi hasil analisis dan interpretasi terdapat dua faktor yaitu faktor kadar kandungan klorida tinggi dan faktor pasang surut air laut.

5.2 Saran

1. Sebaiknya masyarakat di Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Provinsi Riau tidak memanfaatkan air sumur gali untuk kehidupan sehari-hari, dimana seluruh stasiun tidak memenuhi standar baku mutu untuk layak digunakan.
2. Pemerintah daerah setempat diharapkan melakukan pengecekan kondisi airtanah secara berkala dan memberikan bantuan air bersih seperti air PDAM untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari.
3. Untuk penelitian selanjutnya untuk dapat melakukan analisis tipe kondisi airtanah dan kondisi litologi bawah permukaan di daerah penelitian menggunakan metode geolistrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryaseta, B., Warnana, D. D., & Widodo, A. 2025. *Identifikasi intrusi air laut pada air tanah menggunakan metode induced polarization: studi kasus Surabaya Timur*. Jurnal Geosaintek, 2(3)
- Akoteyon, I. S., Balogun, I. I., & Soneye, A. S. O. 2018. *Pendekatan terpadu untuk penilaian kualitas air tanah dan proses hidrokimia di Lagos, Nigeria*. Ilmu Air Terapan, 8:200
- Bouwer, H. 1978. *Hidrologi Air Tanah*. McGraw-Hill, New York.
- Cahyadi, A. 2010. *Pengelolaan Kawasan Karst dan Peranannya dalam Siklus Karbon di Indonesia*. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 13 Oktober 2010.
- Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. 1988. *Hidrologi Terapan*. McGraw-Hill.
- Delinom, R. (Ed). 2007. *Sumber Daya Air Di Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil Di Indonesia*. Jakarta. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Pusat Penelitian Geoteknologi, LIPI Press
- Edwin, T., Regia, R. A., & Rahmi, F. 2018. *Sebaran nilai daya hantar listrik dan salinitas pada sumur gali di pesisir pantai Kecamatan Padang Barat*. Jurnal Dampak, 15(1), 43–50.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- Freeze, R. Allan, dan John A. Cherry. 1979. *Air Tanah*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hendarmawan, H. 2020. *Evolusi Geokimia dan Sistem Aliran Air Tanah di Daerah Cekungan Air Tanah Batujajar, Jawa Barat, Indonesia*. Jurnal Geosains Indonesia, 7(1), 87–104.
- Hounsinnou, S. P. 2021. *Skala Hounsinnou: Pengembangan dan penggunaannya untuk menentukan kualitas keseluruhan air tanah yang digunakan untuk minum dan mandi di kotamadya Abomey-Calavi di Benin*. Jurnal Hidrologi: Studi Regional, 34, 100777.
- Jankowski, M. 2001. *Kondisi kemunculan, sifat dan genesa tanah kaya besi di dalam bukit pasir*. Roczniki Gleboznawcze – Jurnal Ilmu Tanah Tahunan,

52(Suppl.), 49–63.

Kodoatie, Robert J., and Roestam Sjarief. 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi Offset.

Kumalasari, F. & Satoto, Y. 2011. *Teknik Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air Bersih Hingga Layak Diminum*. Bekasi: Laskar Aksara.

Mairizki, F., Arief., Putra, Y., Suryadi, A., Ainun. 2023. *Kualitas Fisikokimia Airtanah Dangkal Di Bantan Air, Bengkalis, Riau*. (8) 1, 24-41

Mairizki, F. Cahyaningsih, C 2016 *Ground Water Quality Analysis in the Coastal of Bengkalis City Using Geochemistry Approach*. *Journal of Dynamics*, 1(2): 83-85

Mairizki, F. Risti, P. A., Arief, Y. P. 2020. *Assessment of Groundwater Quality for Drinking Purpose in an Industrial Area, Dumai City, Riau, Indonesia*. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 5(4): 204-208

Parulian, A. 2009. *Monitoring dan Analisis Kadar Aluminium (Al) dan Besi (Fe) pada Pengolahan Air Minum PDAM Tirtanadi Sunggal*. Medan: Universitas Sumatera Utara

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang *Persyaratan Kualitas Air Bersih*. Kementerian Kesehatan Jakarta

Peraturan Menteri Kesehatan 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*. Kementerian Kesehatan Jakarta.

Rahayu, S. S. 2007. *Fitoremediasi phospat dengan pemanfaatan eceng gondok (Eichhornia crassipes) (studi kasus pada limbah cair industri kecil laundry)*. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 2(1), 28–33

Rhoades, J. D., Chanduvi, F., & Lesch, S. M. 1999. *Soil salinity assessment: Methods and interpretation of electrical conductivity measurements* (FAO Irrigation and Drainage Paper No. 57). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Salim, A. G., Siringoringo, H. H., & Narendra, B. H. 2016. *Pengaruh penutupan*

mangrove terhadap perubahan garis pantai dan intrusi air laut di hilir DAS Ciasem dan DAS Cipunegara, Kabupaten Subang. Jurnal Manusia dan Lingkungan, 23(3), 319–326.

Sihwanto, & Satrio. 1990. *Metode penentuan keasinan air tanah (studi kasus daerah dataran pantai Dumai, Riau)*. Makalah, Pertemuan Ilmiah Tahunan XIX, Ikatan Ahli Geologi Indonesia, Bandung.

Sinaga, Eskadoany. 2016. *Penetapan kadar klorida pada air minum isi ulang dengan metode argentometri (metode Mohr)*. Universitas Sumatera Utara.

Sutrisno, T. 2002. *Teknologi Penyediaan Air Bersih* (cet. ke-4). Jakarta:

Todd, D.K., Mays, L.W., & Freeze, R.A. 1980. *Groundwater Hydrology* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.

Wetzel, R. G. 2001. *Limnology: Lake and reservoir ecosystems*. Academic Press.

JURNAL HARIAN

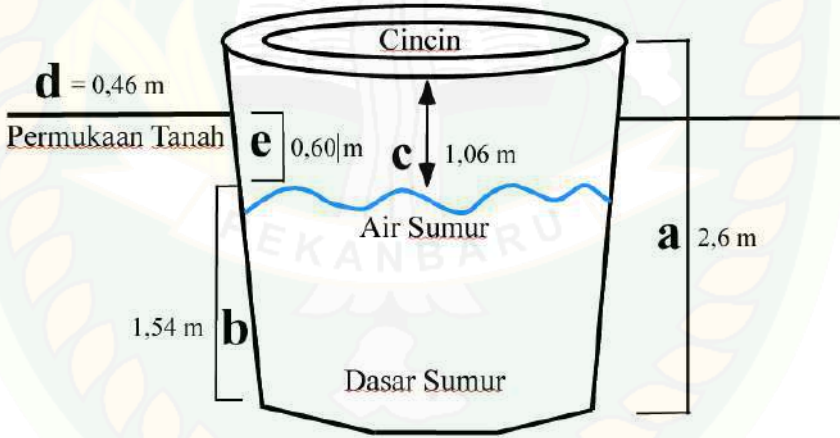
Hari/Tanggal	: Senin / 7 Juli 2025	Koordinat	: S 1°41'22.5" / E 101°24'36.9"
Stasiun	: Tujuh (7)	Jam	: 10.45 WIB
Kode sampel	: A1-H1/ B1-H1	Cuaca	: Cerah

Foto :



Senin, 07 Juli 2025 10:51:49
1°41'22.43250"N 101°24'36.8278"E
75° E
Jalan Cut Nyak Dien
Purnama
Kecamatan Dumai Barat
Kabupaten Dumai
Jawa
Jarak 257 m
Index number 257



Sketsa :


Deskripsi :

Pada Stasiun 1 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 2,6 meter dan kedalaman (b) 1,54 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang bewarna keruh, tidak berbau, rasa payau, zat padat terlarut (TDS) 526 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 558 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,16 ‰, pH 6,80, klorida (Cl^-) 363 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 83 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

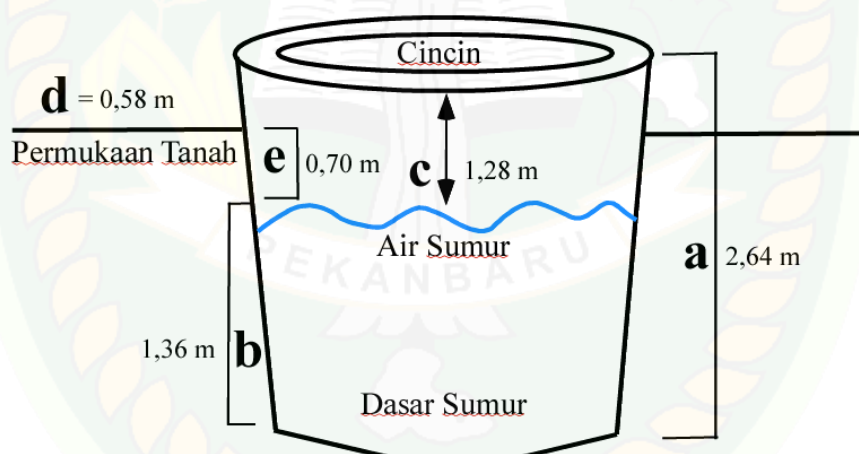
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Senin / 7 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'27.5" / E 101°25'26,2"
Stasiun	: Dua (2)	Jam	: 11.30 WIB
Kode sampel	: A2-H1/ B2-H1	Cuaca	: Cerah

Foto :



Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 2 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 2,64 meter dan kedalaman (b) 1,36 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang berwarna keruh, berbau, tidak berasa, zat padat terlarut (TDS) 110 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 384 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,42 ‰, pH 6,75, klorida (Cl^-) 22,8 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 146 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Senin / 7 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'37.0" / E 101°25'13.9"
Stasiun	: Tiga (3)	Jam	: 14.27 WIB
Kode sampel	: A3-H1/ B3-H1	Cuaca	: Cerah

Foto :

Sketsa :

Deskripsi :

Pada Stasiun 3 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 4,06 meter dan kedalaman (b) 2,84 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang berwarna kuning, berbau, tidak berasa, zat padat terlarut (TDS) 335 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 548 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,26 ‰, pH 6,62, klorida (Cl^-) 318 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 259 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

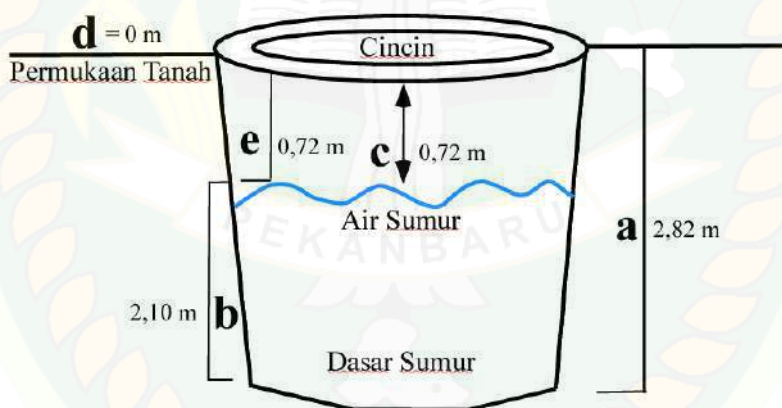
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Senin / 7 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'40.1" / E 101°25'03.5"
Stasiun	: Empat (4)	Jam	: 15.03 WIB
Kode sampel	: A4-H1/ B4-H1	Cuaca	: Cerah

Foto :



Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 4 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 2,82 meter dan kedalaman (b) 2,10 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang berwarna kuning, berbau, tidak berasa, zat padat terlarut (TDS) 220,5 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 360 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,16 ‰, pH 6,82, klorida (Cl^-) 121 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 571 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Senin / 7 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'34.2" / E 101°24'45.1"
Stasiun	: Lima (5)	Jam	: 15.38 WIB
Kode sampel	: A5-H1/ B5-H1	Cuaca	: Cerah

Foto :




Sketsa :


Deskripsi :

Pada Stasiun 5 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 4,82 meter dan kedalaman (b) 3,28 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang berwarna coklat, berbau, tidak berasa, zat padat terlarut (TDS) 175 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 456 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,37 ‰, pH 6,50, klorida (Cl^-) 123 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 264 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

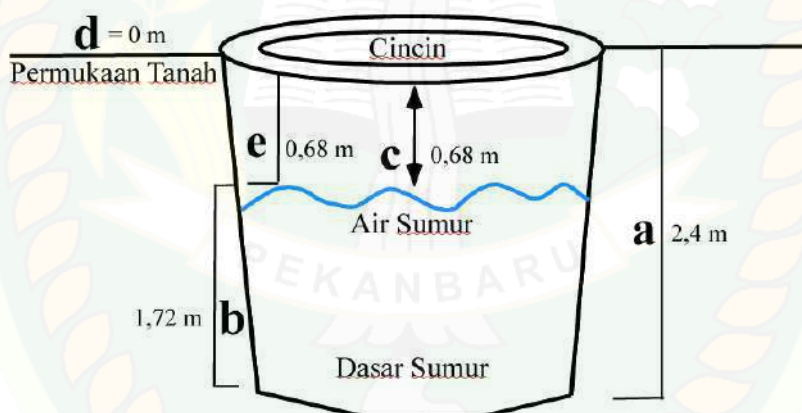
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Selasa / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'42.3" / E 101°25'33.9"
Stasiun	: Enam (6)	Jam	: 09.00 WIB
Kode sampel	: A6-H2/ B6-H2	Cuaca	: Cerah

Foto :



Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 6 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 2,4 meter dan kedalaman (b) 1,72 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang bewarna kuning, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 163,8 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 272,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,22 ‰, pH 6,65, klorida (Cl^-) 352 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 115 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Selasa / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°41'06.3" / E 102°24'41.9"
Stasiun	: Satu (1)	Jam	: 10.45 WIB
Kode sampel	: A7-H2/ B7-H2	Cuaca	: Cerah

Foto :



Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 7 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 4,56 meter dan kedalaman (b) 2,92 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang bewarna keruh, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 510 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 393 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,16 ‰, pH 6,50, klorida (Cl^-) 392 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 98,3mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Selasa / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°41'20.8" / E 101°25'28.5"
Stasiun	: Sembilan (9)	Jam	: 11.10 WIB
Kode sampel	: A8-H2/ B8-H2	Cuaca	: Cerah

Foto :



Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 8 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,74 meter dan kedalaman (b) 3,16 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang bewarna jernih, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 845 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 560 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,23 ‰, pH 6,60, klorida (Cl^-) 334 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 87,8 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Selasa / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'57.3" / E 101°25'34.5"
Stasiun	: Delapan (8)	Jam	: 11.50 WIB
Kode sampel	: A9-H2/ B9-H2	Cuaca	: Cerah

Foto :




Sketsa :


Deskripsi :

Pada Stasiun 9 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 2,82 meter dan kedalaman (b) 2,10 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang bewarna keruh, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 2480 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 1962 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 1,13 ‰, pH 6,60, klorida (Cl^-) 1211 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 0 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

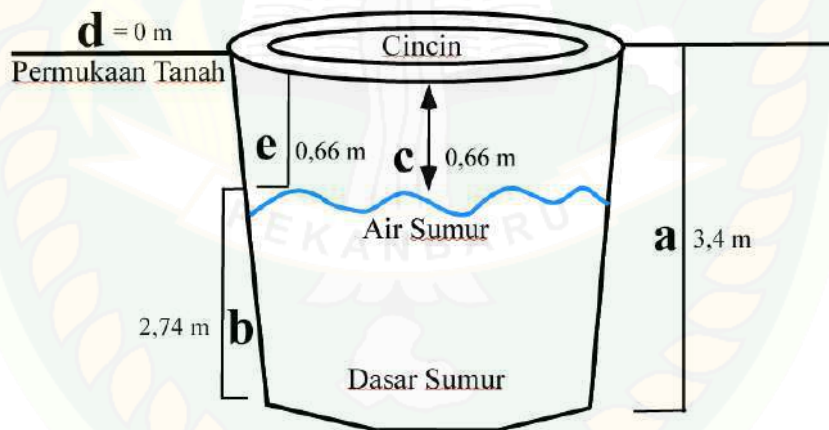
JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Selasa / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°41'04.8" / E 101°25'10.2"
Stasiun	: Sepuluh (10)	Jam	: 13.25 WIB
Kode sampel	: A10-H2/ B10-H2	Cuaca	: Cerah

Foto :



Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 10 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,4 meter dan kedalaman (b) 2,74 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang bewarna keruh, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 559 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 931 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,23 ‰, pH 6,75, klorida (Cl^-) 397 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 73,2 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Selasa / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'26.5" / E 101°25'03.5"
Stasiun	: Sebelas (11)	Jam	: 14.00 WIB
Kode sampel	: A11-H2/ B11-H2	Cuaca	: Cerah

Foto :




Sketsa :


Deskripsi :

Pada Stasiun 11 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,52 meter dan kedalaman (b) 2,12 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang berwarna kuning, berbau, tidak berasa, zat padat terlarut (TDS) 517 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 368 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,45 ‰, pH 6,75, klorida (Cl^-) 45,7 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 146 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Selasa / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'27.6" / E 101°25'17.0"
Stasiun	: Dua Belas (12)	Jam	: 14.32 WIB
Kode sampel	: A12-H2/ B12-H12	Cuaca	: Cerah

Foto :



Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 12 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 2,8 meter dan kedalaman (b) 1,68 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang berwarna kuning, berbau, tidak berasa, zat padat terlarut (TDS) 598 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 344 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,33 ‰, pH 6,50, klorida (Cl^-) 347 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 199 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Selasa / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'40.7" / E 101°24'42.5"
Stasiun	: Tiga Belas (13)	Jam	: 15.15 WIB
Kode sampel	: A13-H2/ B13-H2	Cuaca	: Cerah

Foto :



Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 13 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,62 meter dan kedalaman (b) 2,48 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang berwarna coklat kemerahan, berbau, tidak berasa, zat padat terlarut (TDS) 524 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 380 $\mu\text{S/cm}$, Salinitas 0,35 ‰, pH 6,87, klorida (Cl^-) 58,6 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 131 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Rabu / 9 Juli 2025	Koordinat	: S 1°41'19.7" / E 101°25'11.1"
Stasiun	: Empat Belas (14)	Jam	: 08.35 WIB
Kode sampel	: A14-H3/ B14-H3	Cuaca	: Cerah

Foto :




Sketsa :


Deskripsi :

Pada Stasiun 14 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 4,18 meter dan kedalaman (b) 3,18 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang bewarna jernih, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 1499 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 1522 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 1,43 ‰, pH 6,75, klorida (Cl^-) 735 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 2,44 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Rabu / 9 Juli 2025	Koordinat	: S 1°41'19.6" / E 101°24'52.2"
Stasiun	: Lima Belas (15)	Jam	: 10.00 WIB
Kode sampel	: A15-H3/ B15-H3	Cuaca	: Cerah

Foto :




Sketsa :



Deskripsi :

Pada Stasiun 15 ini dijumpai sebuah sumur gali yang memiliki kedalaman sumur (a) 3,74 meter dan kedalaman (b) 2,90 meter. Sumur ini memiliki kondisi air yang bewarna jernih, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 1375 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 1315 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 1,25 ‰, pH 6,68, klorida (Cl^-) 415 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 83,0 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Rabu / 8 Juli 2025	Koordinat	: S 1°41'15.4" / E 101°24'51.2"
Stasiun	: Enam Belas (16)	Jam	: 10.40 WIB
Kode sampel	: Sumur Bor	Cuaca	: Cerah

Foto :



Deskripsi :

Pada Stasiun 16 ini dijumpai sebuah sumur bor yang memiliki kondisi air yang berwarna keruh, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 784 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 1306 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,62 ‰, pH 6,95, klorida (Cl^-) 298 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 256 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.

JURNAL HARIAN

Hari/Tanggal	: Senin / 7 Juli 2025	Koordinat	: S 1°40'26.2" / E 101°25'14.3"
Stasiun	: Tujuh Belas (17)	Jam	: 156.38 WIB
Kode sampel	: Sumur Bor	Cuaca	: Cerah

Foto :



Deskripsi :

Pada Stasiun 17 ini dijumpai sebuah sumur bor yang memiliki kondisi air yang bewarna jernih, tidak berbau, payau, zat padat terlarut (TDS) 948 mg/l, daya hantar listrik (DHL) 1595 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Salinitas 0,76 ‰, pH 6,71, klorida (Cl^-) 362 mg/l, ion bikarbonat (HCO_3^-) 303 mg/l, dan ion karbonat (CO_3^{2-}) 0 mg/l.



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 216/25-1-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B1
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 07 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	58,6
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	2,44
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manajer Teknis

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-2-AB
Nama : Omarko Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B2
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 07 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	352
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	83,0
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

Dr. Omarko Manunda
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 216/25-3-AB
Nama : Omarko Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B3
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 07 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	121
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	73,2
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Tekniks,

Dr. Qomarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121007



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 216/25-4-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B4
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 07 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	45,7
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	87,8
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121007



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI
Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 216/25-5-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B5
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 08 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	323
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	264
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025
Manager Teknik

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-6-AB
Nama : Omarko Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higien dan Sanitasi
Kode Sampel : B6
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 08 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	22,8
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	115
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025
Manager Teknis

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 216/25-7-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B7
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 08 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	1.211
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	131
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

Dr. Omarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

No Contoh : KA. 216/25-8-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B8
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 08 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	363
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	146
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

Dr. Omarudin Helmy, S.Si, M.T.
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-9-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B9
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 09 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	415
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	571
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

Dr. Omarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-10-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B10
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 09 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	397
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	259
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

Dr. Omarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121062



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-11-AB
Nama : Omarko Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B11
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 09 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	347
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	146
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025
Manager Teknis

Dr. Omarko Manunda, S.Si, M.I
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-12-AB
Nama : Omarko Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B12
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 10 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	318
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	199
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025
Manager Teknis

Dr. Oomardin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-13-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B13
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 10 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	392
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis

Dr. Omarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-14-AB
Nama : Omarko Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B14
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 10 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	98,3
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	334
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si., MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-15-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : B15
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 11 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	735
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	83,0
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

[Signature]
Dr. Comarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121062



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-16-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : Bor Utara
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 11 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	362
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	303
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
- Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
- pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
- Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
- Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

Dr. Oemarudin Helmy, S.Si, MT
NIP. 197711152008121002



LABORATORIUM KUALITAS AIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG



Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 Telp./Fax. (022) 2534176 E-mail: labair@tl.itb.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

F.01.LA/TL.ITB(Ter:1,Rev:3)

Nomor : 216/T1.C06.6/TA.01.04/2025

No Contoh : KA. 216/25-17-AB
Nama : Omardo Manunda
Alamat : Jl. Pahlawan Kerja Gg. Kalideres
Jenis Contoh Uji : Air Higiene dan Sanitasi
Kode Sampel : Bor Selatan
Lokasi Contoh Uji : Jl. M. Husni Thamrin Pangkalan Sesai - Dumai Barat - Dumai Riau
Kemasan : Botol Plastik
Tanggal Sampling : 12 Juli 2025
Tanggal Analisa : 31 Juli 2025 - 22 Agustus 2025
Acuan : Standar Nasional Indonesia (SNI)



No	Parameter Analisa	Satuan	Metode Pengujian	Hasil Analisa
1	Klorida*	mg/L	APHA-4500-Cl ⁻ -B	298
2	Bikarbonat*	mg/L	SNI 06-2420	256
3	Karbonat*	mg/L	SNI 06-2420	0

Catatan:

1. Hasil analisa ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2. Laporan hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Manager
3. pengaduan dapat disampaikan kepada Manager Mutu paling lambat 2 minggu setelah tanggal penerbitan
4. Tanda * Terakreditasi KAN dengan No. LP-189-IDN.
5. Pengambilan sample tidak dilakukan oleh petugas lab



Bandung, 22 Agustus 2025

Manager Teknis,

Dr. Oomarudin Helmy, S.Si/MT
NIP. 197711152008121002

Hasil Perhitungan Konversi mg/l – meq/l Daerah Penelitian

No	Parameter	Nilai Ar	Valensi
1	Cl ⁻	35,5	1
2	HCO ₃ ⁻	61	1
3	CO ₃ ²⁻	60	2

1. Sumur Gali Stasiun 1

- $$\begin{aligned} \text{Cl}^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{586 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 16,50 \text{ meq/l} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{HCO}_3^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{320 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 5,24 \text{ meq/l} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{CO}_3^{2-} &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 0 \text{ meq/l} \end{aligned}$$

2. Sumur Gali Stasiun 2

- $$\begin{aligned} \text{Cl}^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{292 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 8,22 \text{ meq/l} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{HCO}_3^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{68 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 1,11 \text{ meq/l} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{CO}_3^{2-} &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 0 \end{aligned}$$

3. Sumur Gali Stasiun 3

- $$\text{Cl}^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$$

$$= \left(\frac{294 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 8,28 \text{ meq/l}$$

- HCO_3^- = konsentrasi $\left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$

$$= \left(\frac{188 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 3,08 \text{ meq/l}$$

- CO_3^{2-} = konsentrasi $\left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$

$$= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 0 \text{ meq/l}$$

4. Sumur Gali Stasiun 4

- Cl^- = konsentrasi $\left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$

$$= \left(\frac{357 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 10,05 \text{ meq/l}$$

- HCO_3^- = konsentrasi $\left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$

$$= \left(\frac{208 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 3,40 \text{ meq/l}$$

- CO_3^{2-} = konsentrasi $\left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$

$$= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 0 \text{ meq/l}$$

5. Sumur Gali Stasiun 5

- Cl^- = konsentrasi $\left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$

$$= \left(\frac{313 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 8,81 \text{ meq/l}$$

- HCO_3^- = konsentrasi $\left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$

$$= \left(\frac{112 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 1,83 \text{ meq/l}$$

- CO_3^{2-} = konsentrasi $\left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$

$$= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$$

$$= 0 \text{ meq/l}$$

6. Sumur Gali Stasiun 6

- $\text{Cl}^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{481 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 13,54 \text{ meq/l}$
- $\text{HCO}_3^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{280 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 4,59 \text{ meq/l}$
- $\text{CO}_3^{2-} = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 0 \text{ meq/l}$

7. Sumur Gali Stasiun 7

- $\text{Cl}^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{463 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 13,04 \text{ meq/l}$
- $\text{HCO}_3^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{446 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 7,31 \text{ meq/l}$
- $\text{CO}_3^{2-} = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 0 \text{ meq/l}$

8. Sumur Gali Stasiun 8

- $\text{Cl}^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{1011 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 28,47 \text{ meq/l}$
- $\text{HCO}_3^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 0 \text{ meq/l}$

- $$\begin{aligned}\text{CO}_3^{2-} &= \text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{1}\right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}}\right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}}\right) \\ &= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60}\right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}}\right) \\ &= 0 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

9. Sumur Gali Stasiun 9

- $$\begin{aligned}\text{Cl}^- &= \text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{1}\right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}}\right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}}\right) \\ &= \left(\frac{411 \text{ mg}}{1}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5}\right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}}\right) \\ &= 11,57 \text{ meq/l}\end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}\text{HCO}_3^- &= \text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{1}\right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}}\right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}}\right) \\ &= \left(\frac{325 \text{ mg}}{1}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61}\right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}}\right) \\ &= 5,32 \text{ meq/l}\end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}\text{CO}_3^{2-} &= \text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{1}\right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}}\right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}}\right) \\ &= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60}\right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}}\right) \\ &= 0 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

10. Sumur Gali Stasiun 10

- $$\begin{aligned}\text{Cl}^- &= \text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{1}\right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}}\right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}}\right) \\ &= \left(\frac{423 \text{ mg}}{1}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5}\right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}}\right) \\ &= 11,91 \text{ meq/l}\end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}\text{HCO}_3^- &= \text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{1}\right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}}\right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}}\right) \\ &= \left(\frac{132 \text{ mg}}{1}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61}\right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}}\right) \\ &= 2,16 \text{ meq/l}\end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}\text{CO}_3^{2-} &= \text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{1}\right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}}\right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}}\right) \\ &= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60}\right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}}\right) \\ &= 0 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

11. Sumur Gali Stasiun 11

- $$\begin{aligned}\text{Cl}^- &= \text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{1}\right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}}\right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}}\right) \\ &= \left(\frac{240 \text{ mg}}{1}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5}\right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}}\right) \\ &= 6,76 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}\text{HCO}_3^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{116 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 1,90 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}\text{CO}_3^{2-} &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 0 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

12. Sumur Gali Stasiun 12

- $$\begin{aligned}\text{Cl}^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{418 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 11,77 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}\text{HCO}_3^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{245 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 4,01 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}\text{CO}_3^{2-} &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 0 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

13. Sumur Gali Stasiun 13

- $$\begin{aligned}\text{Cl}^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{312 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 8,78 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}\text{HCO}_3^- &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{126 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 2,06 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

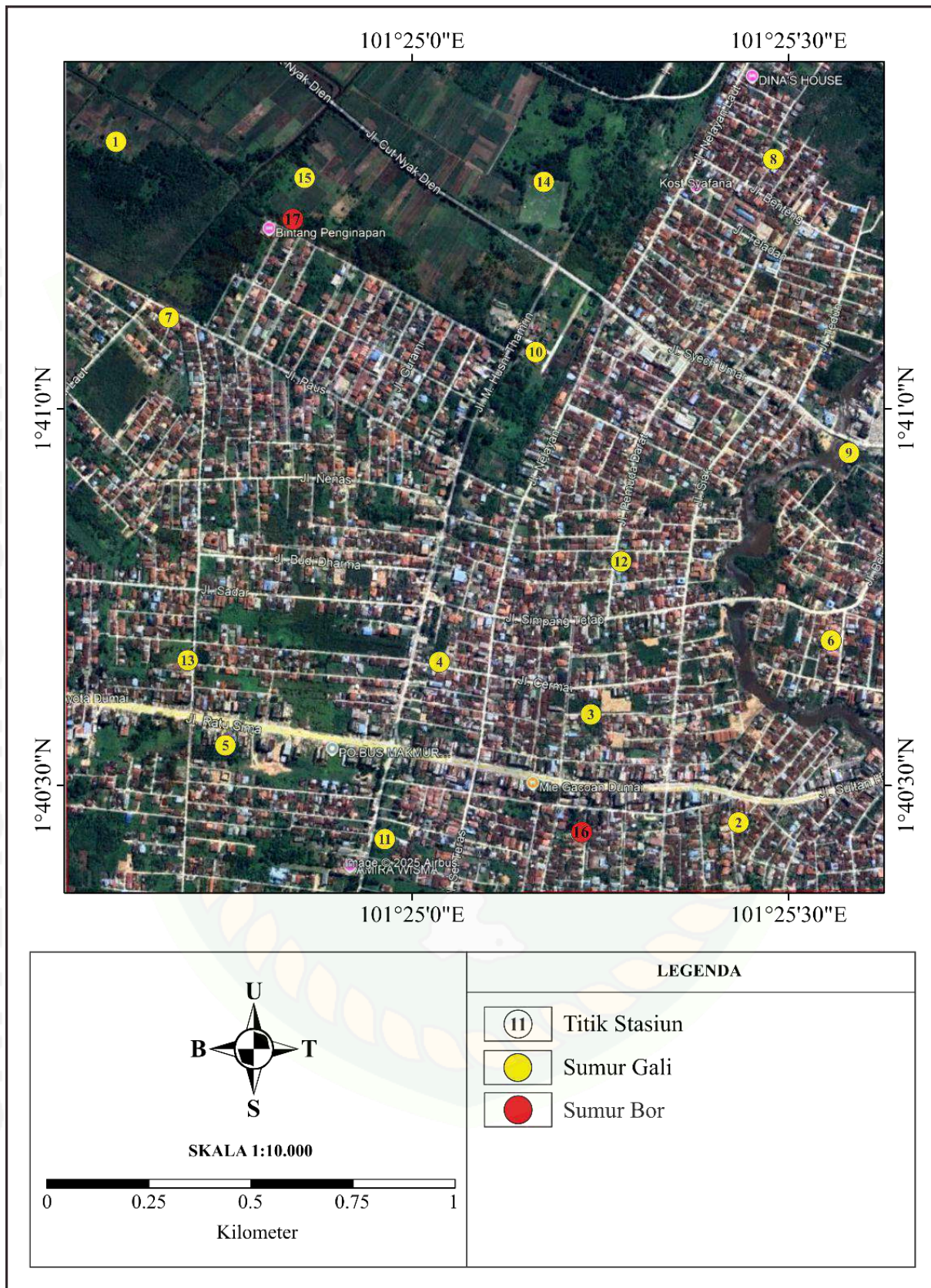
- $$\begin{aligned}\text{CO}_3^{2-} &= \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right) \\ &= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right) \\ &= 0 \text{ meq/l}\end{aligned}$$

14. Sumur Gali Stasiun 14

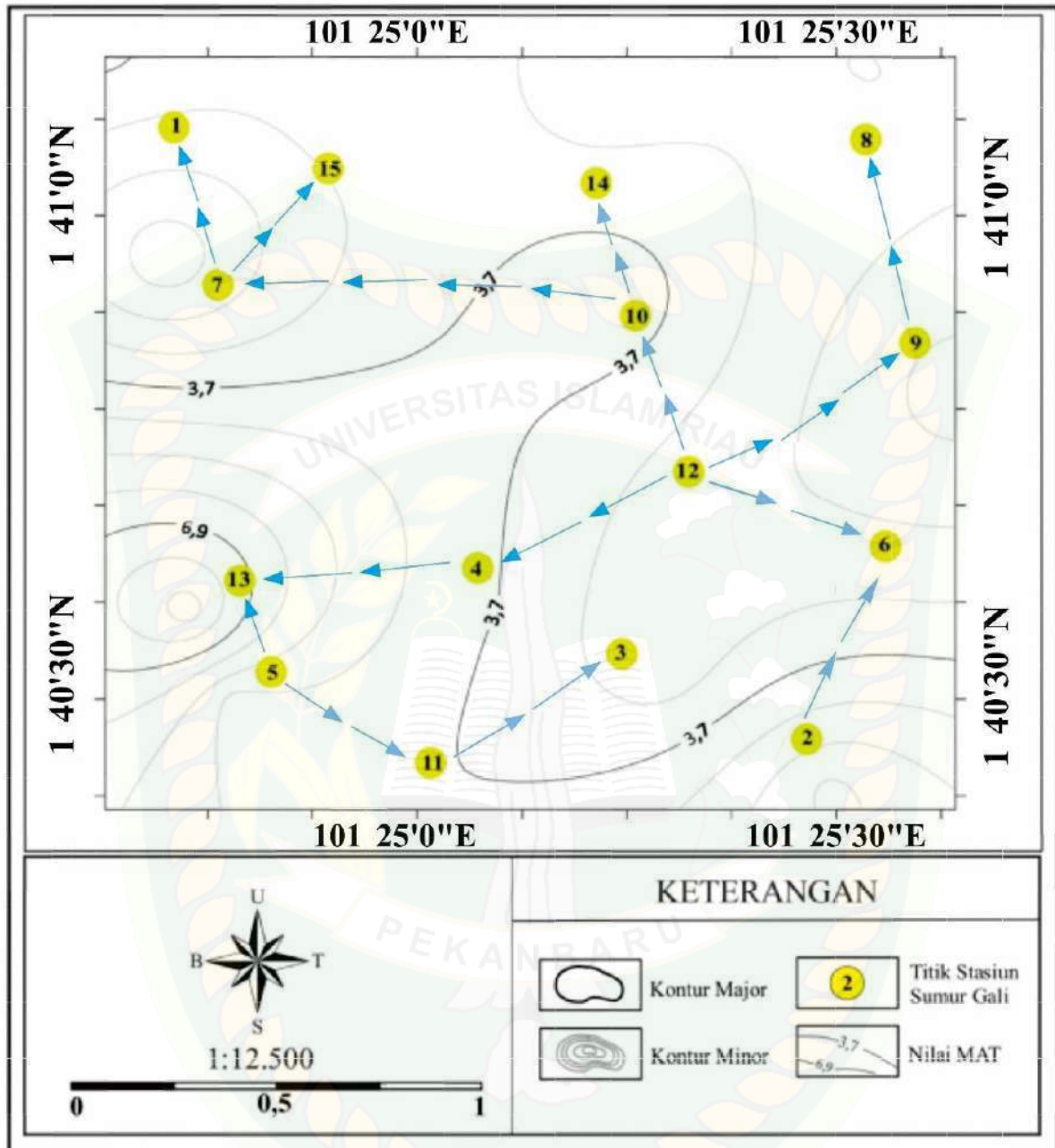
- $\text{Cl}^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{500 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 14,08 \text{ meq/l}$
- $\text{HCO}_3^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{93 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 1,52 \text{ meq/l}$
- $\text{CO}_3^{2-} = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 0 \text{ meq/l}$

15. Sumur Gali Stasiun 15

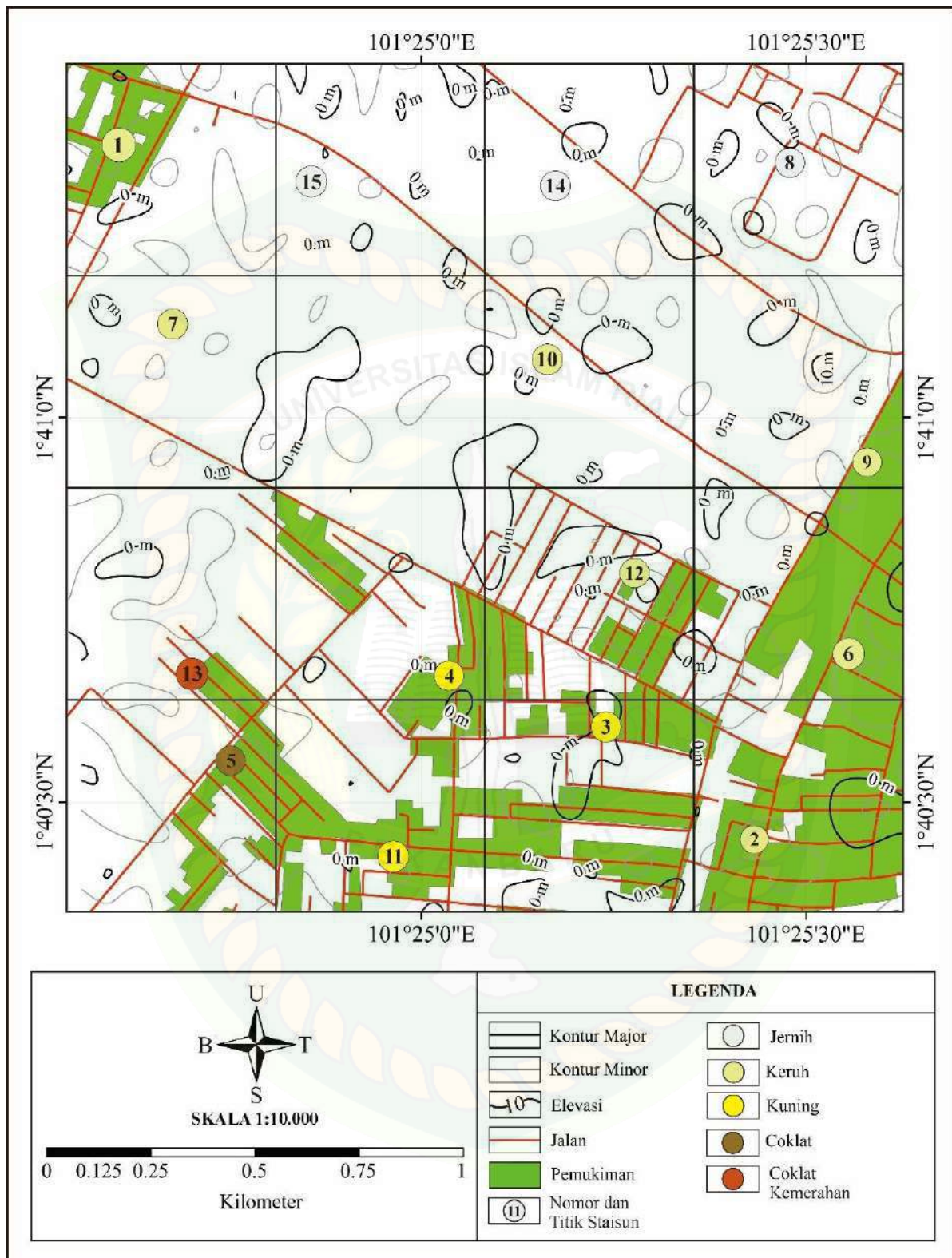
- $\text{Cl}^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{488 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{35,5} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 13,74 \text{ meq/l}$
- $\text{HCO}_3^- = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{74 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{61} \right) \times \left(\frac{1 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 1,21 \text{ meq/l}$
- $\text{CO}_3^{2-} = \text{konsentrasi} \left(\frac{\text{mg}}{1} \right) \times \left(\frac{\text{mol}}{\text{Ar}} \right) + \left(\frac{\text{valensi}}{\text{mol}} \right)$
 $= \left(\frac{0 \text{ mg}}{1} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{60} \right) \times \left(\frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \right)$
 $= 0 \text{ meq/l}$



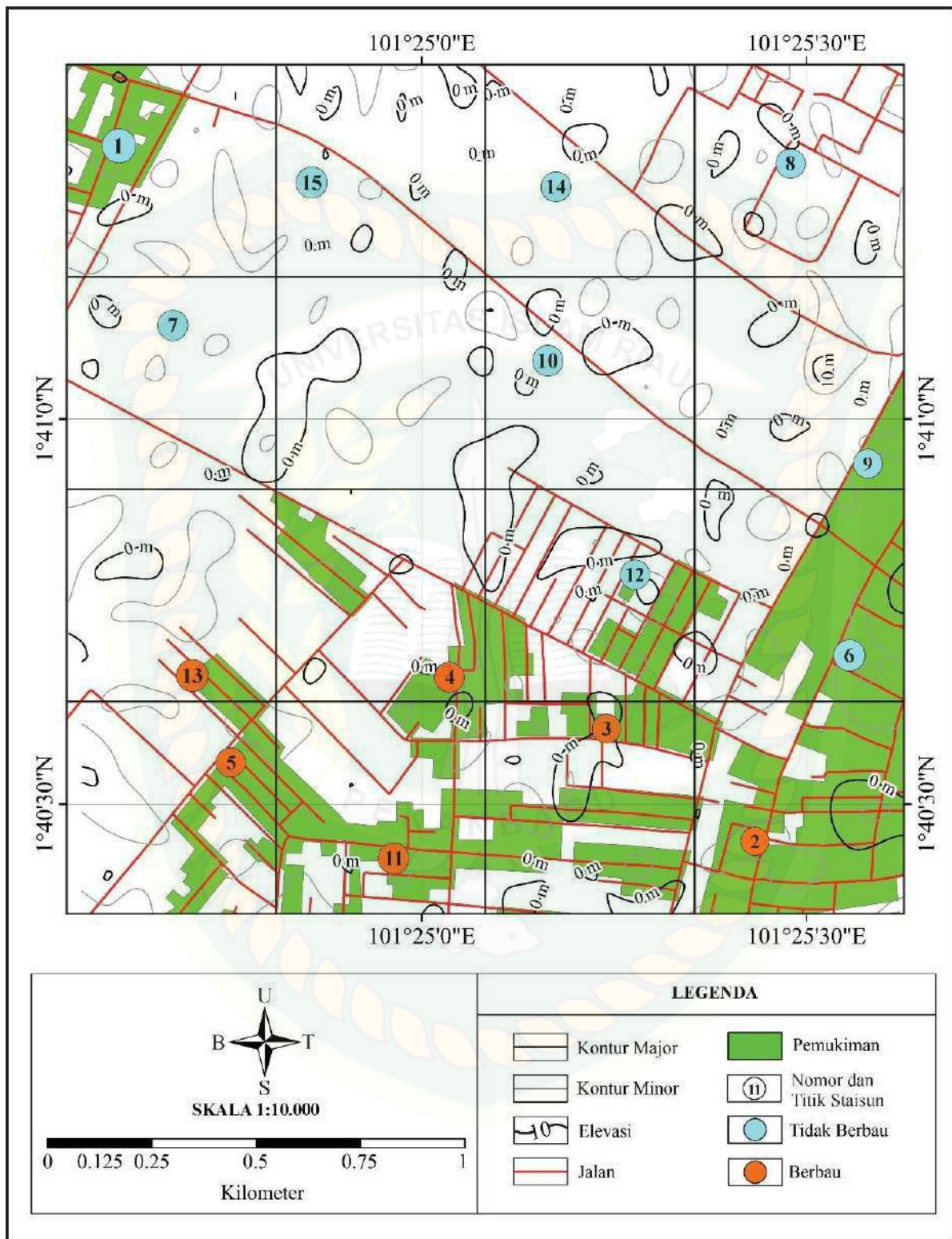
Peta Pola Aliran Airtanah Daerah Penelitian



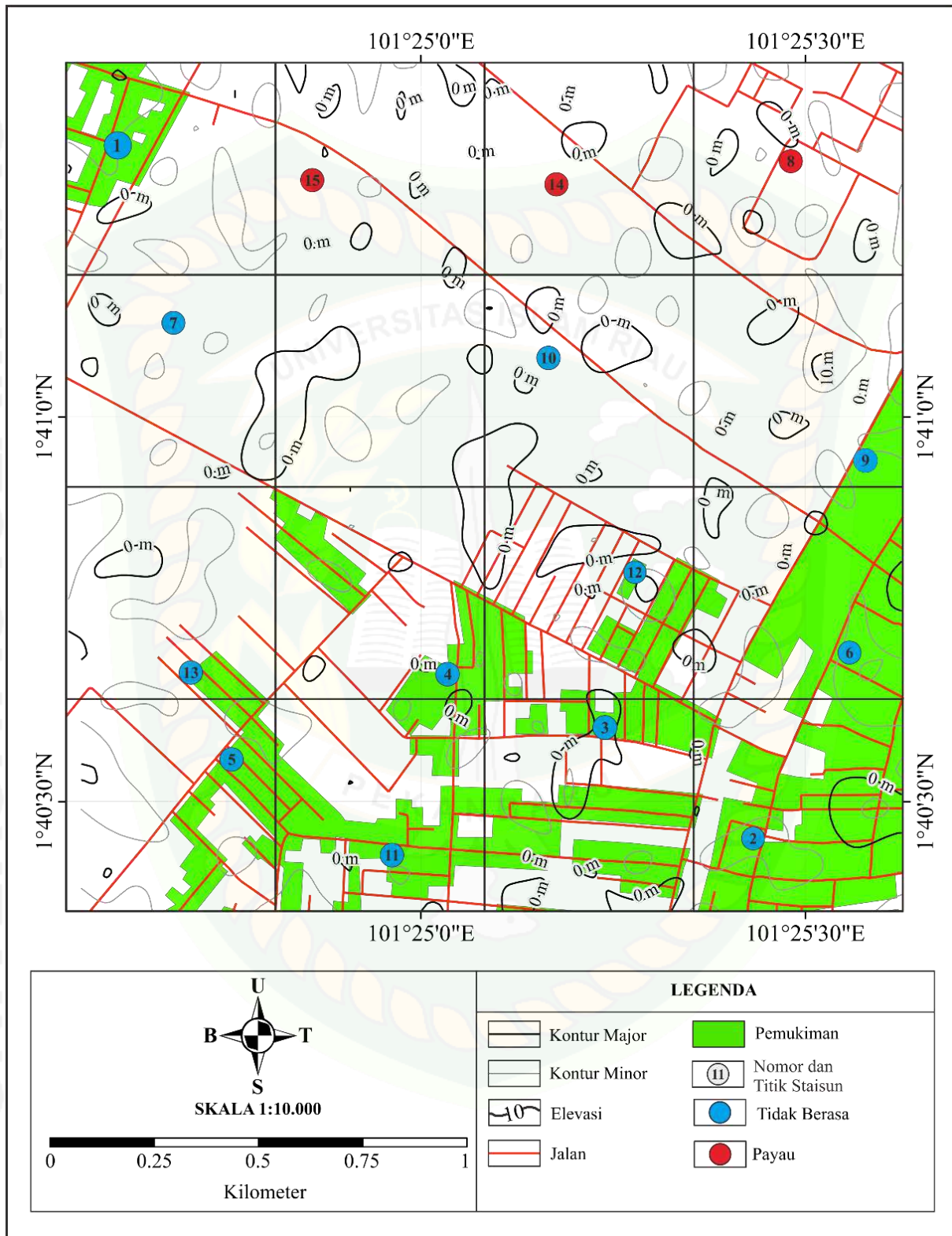
Peta Sebaran Warna Airtanah Daerah Penelitian



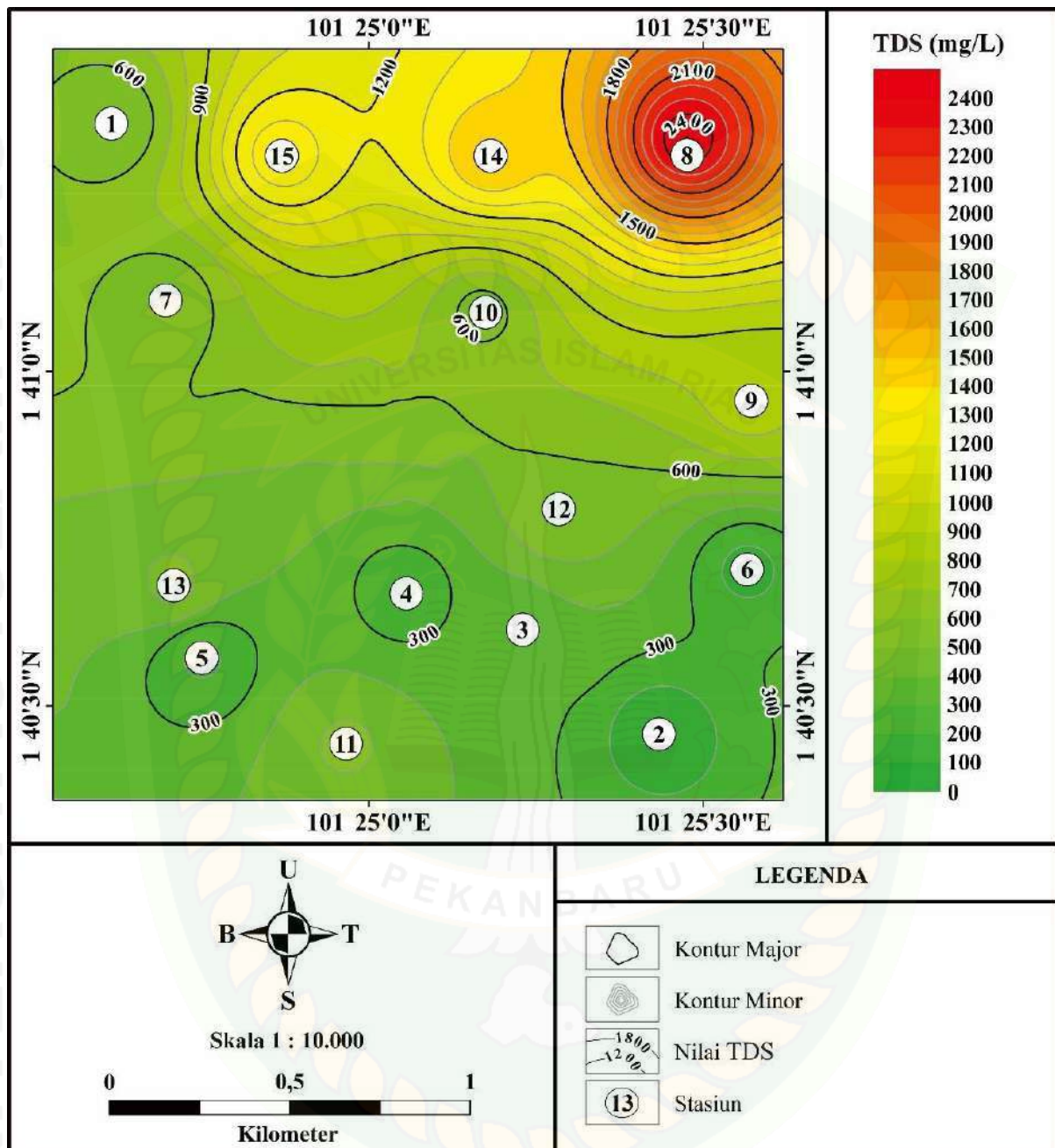
Peta Sebaran Bau Airtanah Dearah Penelitian



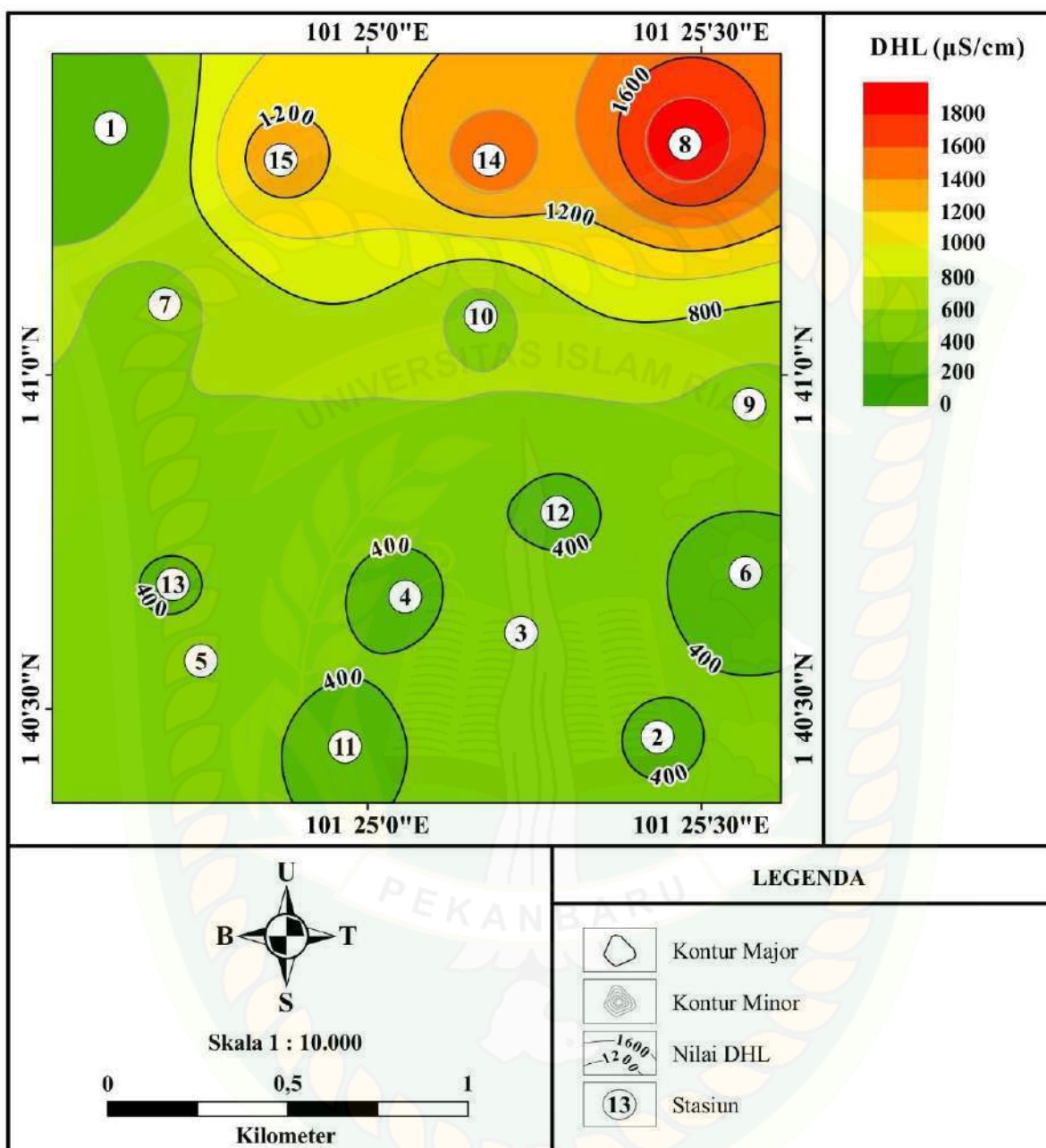
Peta Sebaran Rasa Airtanah Daerah Penelitian



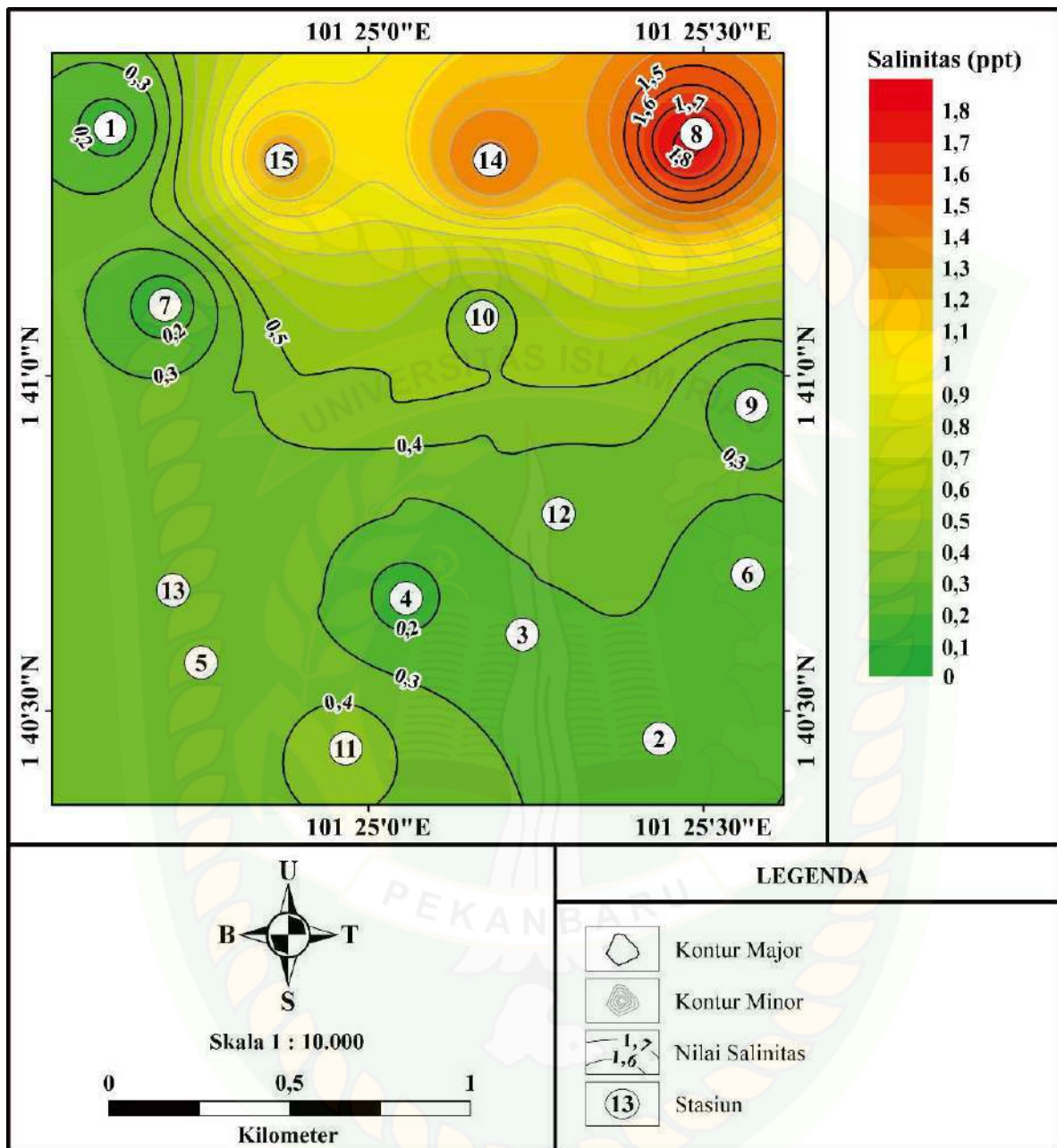
Peta Sebaran TDS Airtanah Daerah Penelitian



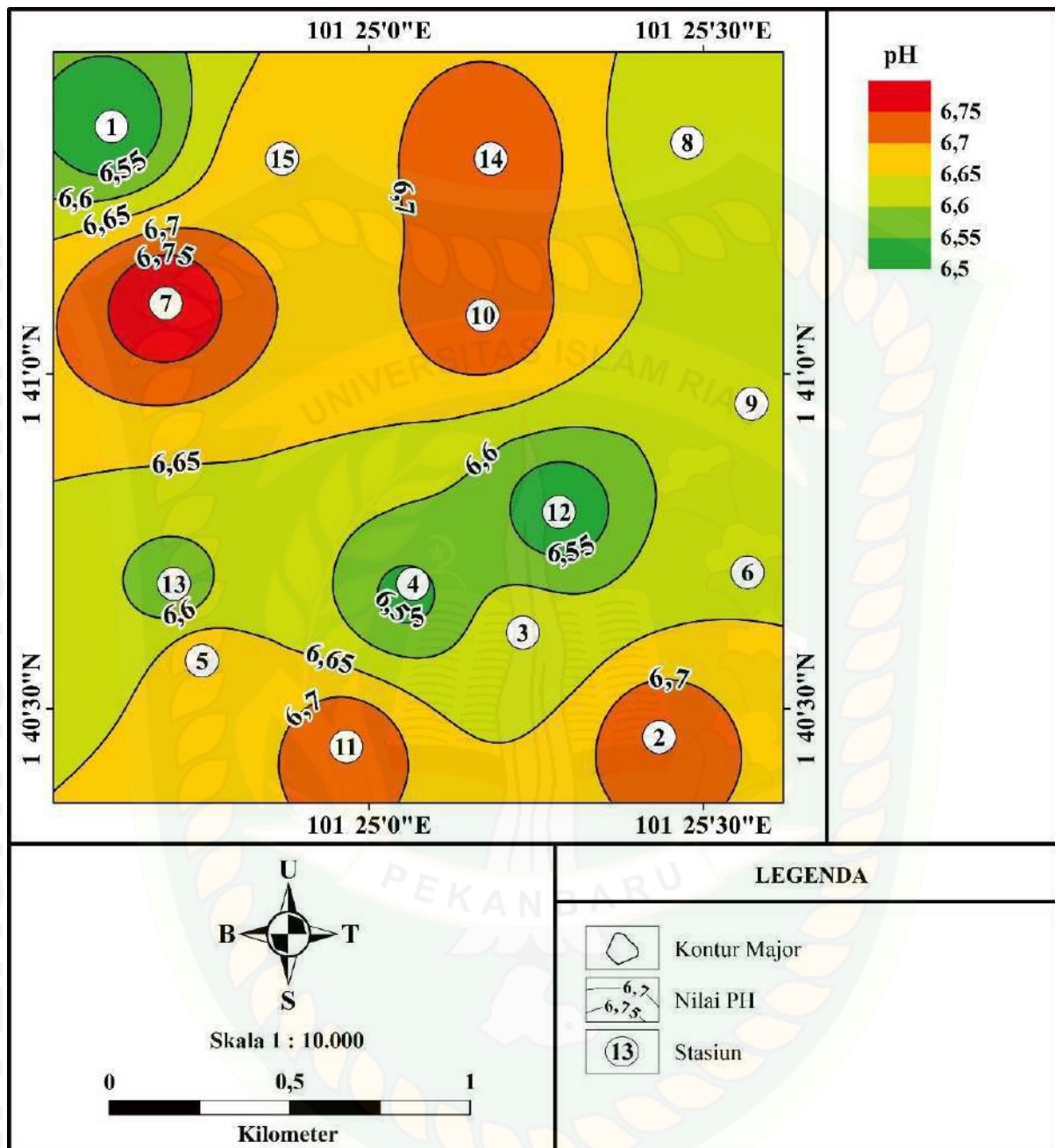
Peta Sebaran DHL Airtanah Daerah Penelitian



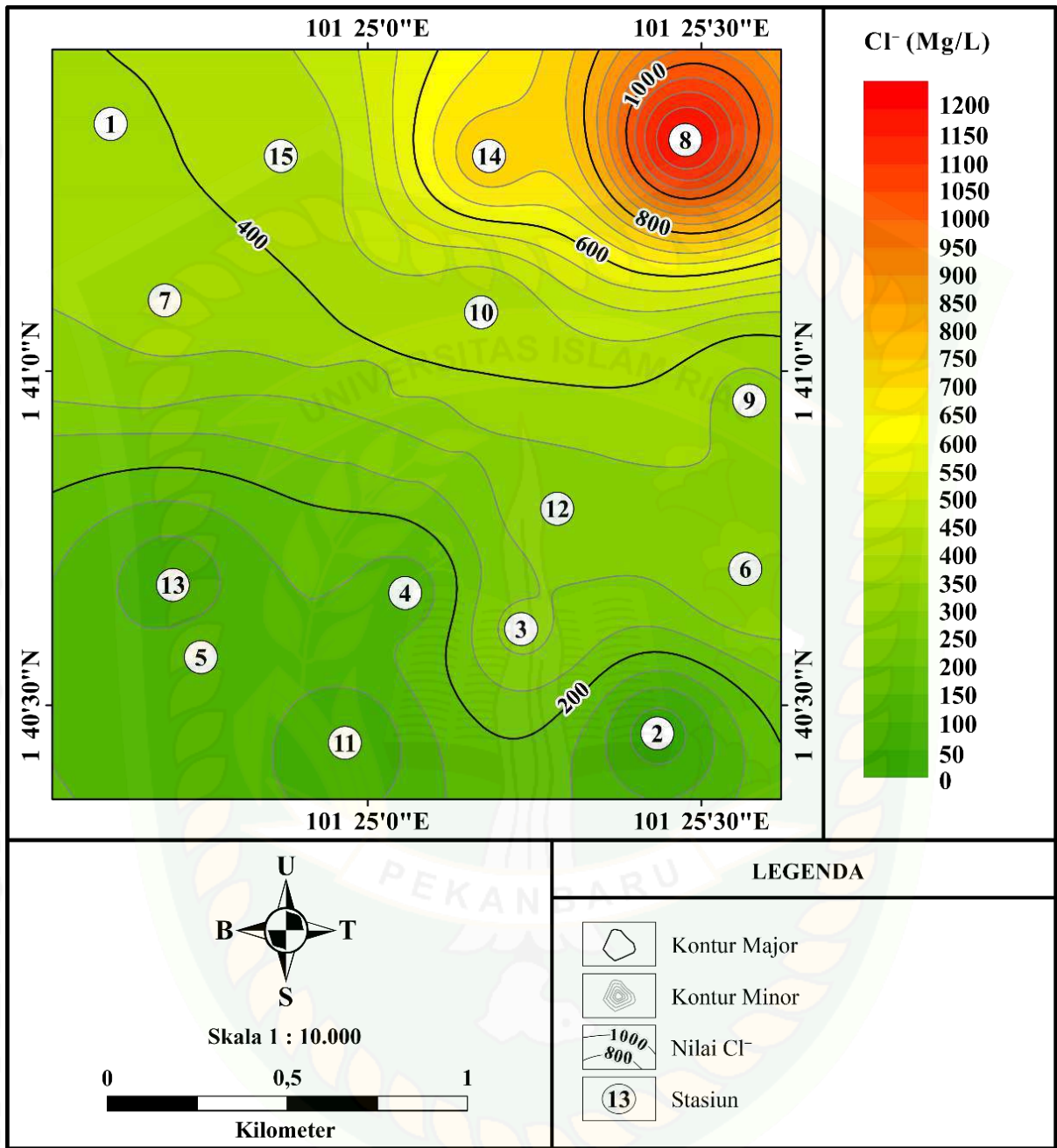
Peta Sebaran Salinitas Airtanah Daerah Penelitian



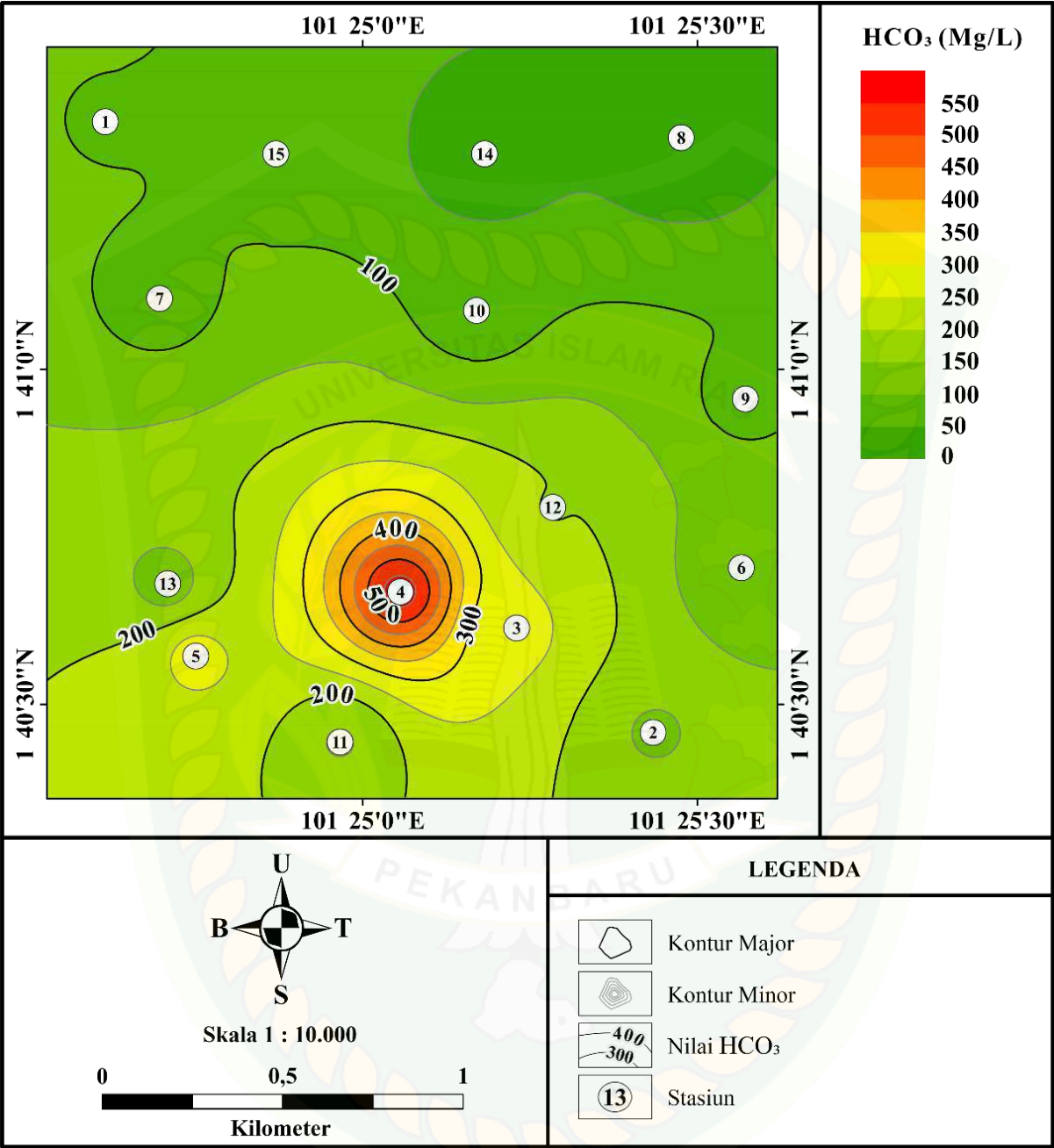
Peta Sebaran pH Airtanah Daerah Penelitian



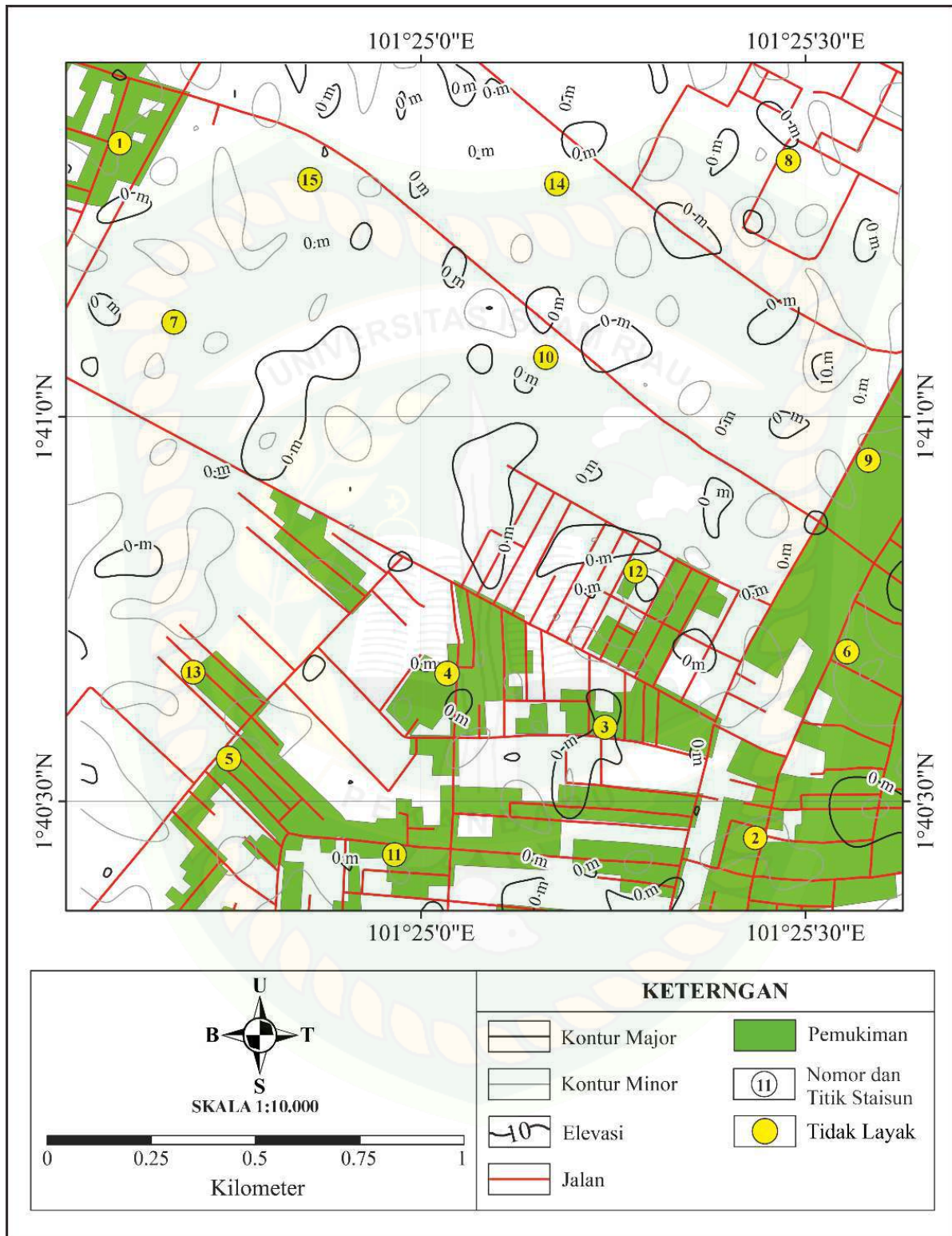
Peta Sebaran Klorida Airtanah Daerah Penelitian



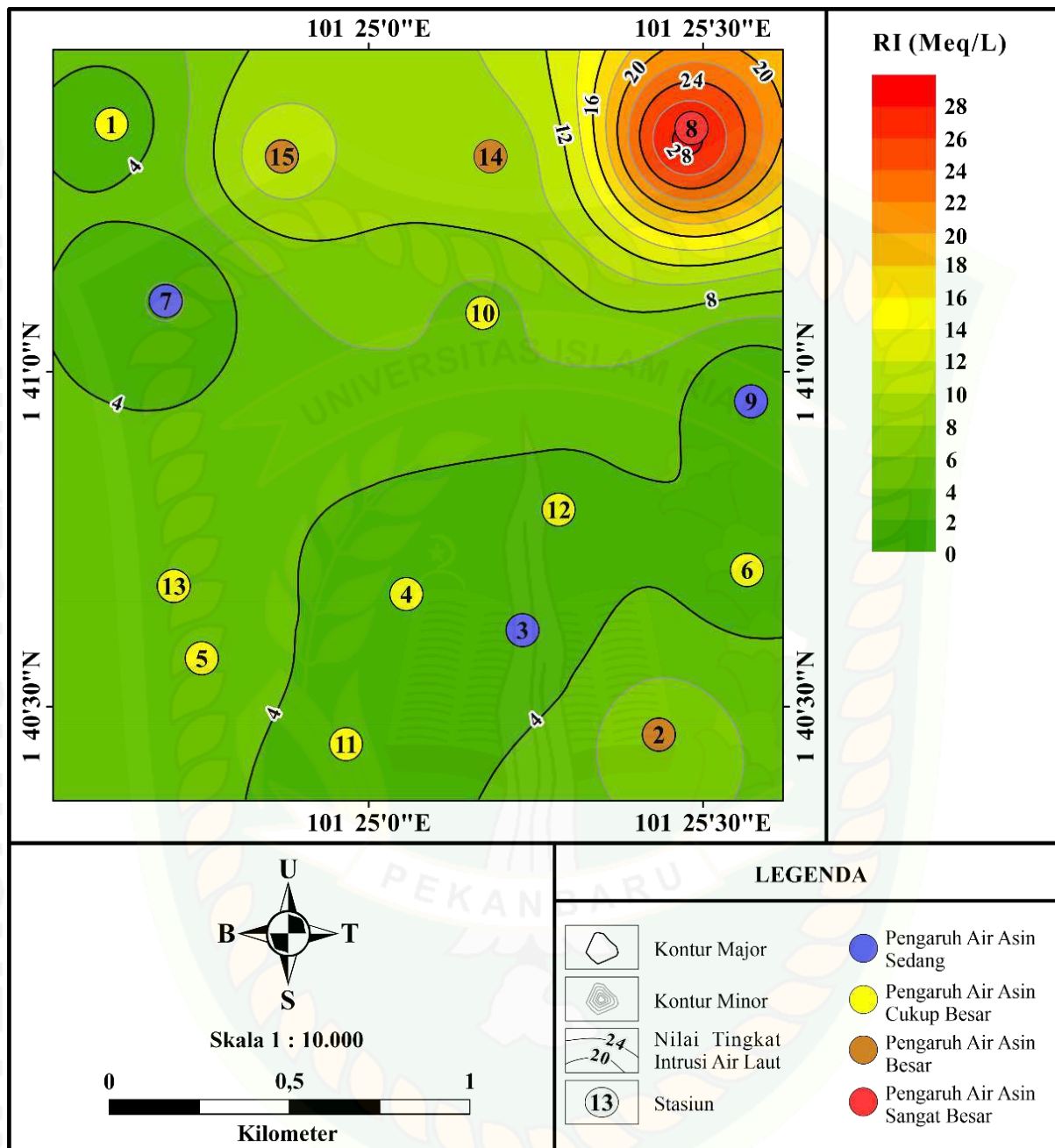
Peta Sebaran Ion Bikarbonat Airtanah Daerah Penelitian



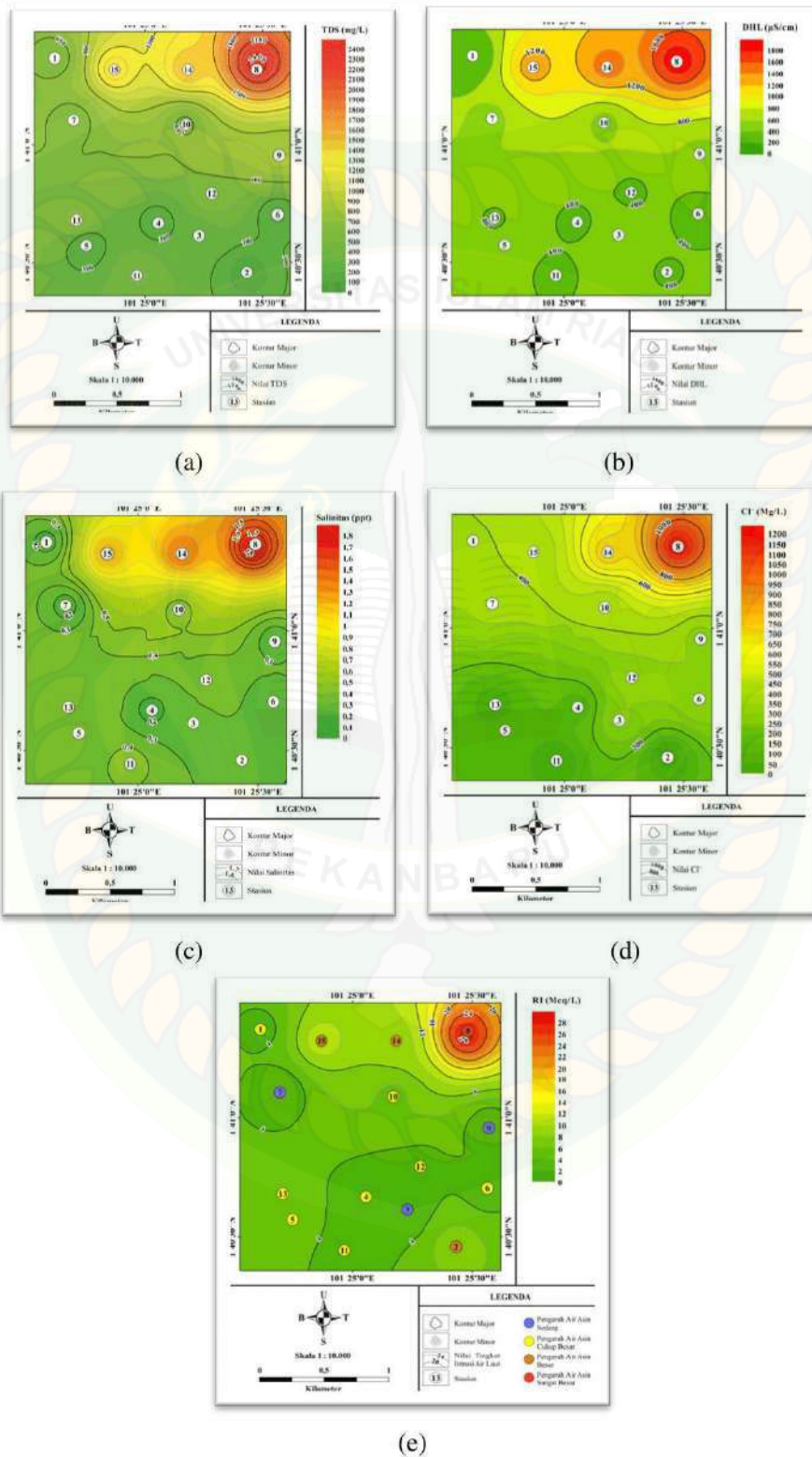
Peta Kelayakan Airtanah Daerah Penelitian



Peta Tingkat Intrusi Air Laut Airtanah Daerah Penelitian



Peta Perbandingan TDS, DHL, Salinitas, Klorida, Ion Bikarbonat dan Intrusi Air Laut Daerah Penelitian



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0377/KPTS/FT-UIR/SI/2025
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Menimbang :

1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.
2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan

Mengingat :

1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
6. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
7. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian & penyusunan Skripsi Mahasiswa/i Fakultas Teknik Program Studi Teknik Geologi

No	Nama	Pangkat	Jabatan
1.	FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.	Lektor	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

Nama : Omardo Manunda

NPM : 213610736

Program Studi : Teknik Geologi

Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)

Judul Skripsi : PEMETAAN KUALITAS FISIKA-KIMIA AIRTANAH DANGKAL DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI, KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU

3. Keputusan ini berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada tanggal : 02 Juni 2025
Dekan,



Dr. DEDDY PURNOMO RETNO, S.T., M.T.
NIDN. 100502353



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الجامعة الإسلامية الرياوية

F.A.3.20.FT

Alamat : Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 Marpoan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 67474 Fax. +62761 674834 Email: teknik@uir.ac.id Website: www.uir.ac.id

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa	:	Omardo Manunda
Dosen Pembimbing	:	FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.
NPM	:	213610736
Program Studi	:	Teknik Geologi
Judul Kerja Praktek	:	PEMETAAN KUALITAS FISIKA-KIMIA AIRTANAH DANGKAL DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI, KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU

No	Hari/ Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil/ Saran Bimbingan	Keterangan
1.	03 Juni 2025	Bab I	Pertajam latar belakang, tujuan disesuaikan dengan rumusan masalah, perbaiki peta adminitrasi, dan detailkan kegiatan pada jadwal penelitian	Sudah ditandatangani
2.	05 Juni 2025	Bab II	Perbaiki peta geologi, masukkan teori tentang hidrogeologi, tambahkan salinitas pada parameter fisika, tambahkan baku mutu air bersih berdasarkan Permenkes No.2 tahun 2023.	Sudah ditandatangani
3.	09 Juni 2025	Bab III	Lengkapi peralatan yang digunakan, buat tahapan penelitian secara runut, perbaiki peta grid, perbaiki bagan alir penelitian	Sudah ditandatangani
4.	11 Juni 2025	Bab I - III	Buat sari/ringkasan, cek kembali penulisan dapus dan diagram alir	Sudah ditandatangani

Pekanbaru, 13 Juni 2025
Ketua Program Studi Teknik Geologi.



BUDI PRAYITNO, S.T., M.T.



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الجامعة الإسلامية الرياوية

F.A.3.20.FT

Alamat : Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 Marpoan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 67474 Fax. +62761 674834 Email: teknik@uir.ac.id Website: www.uir.ac.id

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa	:	Omardo Manunda
Dosen Pembimbing	:	FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.
NPM	:	213610736
Program Studi	:	Teknik Geologi
Judul Kerja Praktek	:	PEMETAAN KUALITAS FISIKA-KIMIA AIR TANAH DANGKAL DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI, KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU

No	Hari/ Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil/ Saran Bimbingan	Keterangan
1.	03 Juni 2025	Bab I	Pertajam latar belakang, tujuan disesuaikan dengan rumusan masalah, perbaiki peta adminitrasi, dan detailkan kegiatan pada jadwal penelitian	Sudah ditandatangani
2.	05 Juni 2025	Bab II	Perbaiki peta geologi, masukkan teori tentang hidrogeologi, tambahkan salinitas pada parameter fisika, tambahkan baku mutu air bersih berdasarkan Permenkes No.2 tahun 2023.	Sudah ditandatangani
3.	09 Juni 2025	Bab III	Lengkapi peralatan yang digunakan, buat tahapan penelitian secara runut, perbaiki peta grid, perbaiki bagan alir penelitian	Sudah ditandatangani
4.	11 Juni 2025	Bab I - III	Buat sari/ringkasan, cek kembali penulisan dapus dan diagram alir	Sudah ditandatangani
5.	11 Agustus 2025	Revisi proposal setelah seminar	Latar belakang dipertajam, metodologi penelitian dibuat lebih detail	Sudah ditandatangani
6.	08 September 2025	Bimbingan setelah pengambilan data lapangan dan data laboratorium	Lakukan pengolahan dan analisis data untuk parameter fisika kimia	Sudah ditandatangani
7.	10 Oktober 2025	Bimbingan bab IV	Lakukan pengolahan dan analisis data kelayakan air tanah dan intrusi air laut	Sudah ditandatangani

No	Hari/ Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil/ Saran Bimbingan	Keterangan
8.	03 November 2025	Bimbingan bab IV	Perbaiki peta, perdalam pembahasan dan tambahkan literatur pendukung	Sudah ditandatangani
9.	10 Desember 2025	Bimbingan Bab IV dan Bab V	Buat kesimpulan sesuai dengan urutan di rumusan masalah dan Bab IV, perbaiki penulisan daftar pustaka dan abstrak	Sudah ditandatangani
10.	05 Januari 2026	Bimbingan Bab I-V	Cek kembali typo dan penulisan abstrak	Sudah ditandatangani

Pekanbaru, 13 Juni 2025
Ketua Program Studi Teknik Geologi,



BUDI PRAYITNO, S.T., M.T.



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الجامعة الإسلامية الريوية

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR PROPOSAL

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 09 Juli 2025, Nomor: 0039/KPTS/FT-UIR/2025, maka pada hari Selasa, 01 Juli 2025, telah dilaksanakan Ujian Seminar Proposal Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2023/2024 berikut ini.

Nama : Omardo Manunda
NPM : 213610736
Judul Skripsi : PEMETAAN KUALITAS FISIKA-KIMIA AIRTANAH DANGKAL DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI, KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU
Waktu Ujian : 01 Juli 2025
Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Prodi Teknik Geologi UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:
Lulus*/ Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus*
* Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:
Nilai Ujian Angka = **81** Nilai Huruf = **A**

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.	Ketua	1.
2.	ADI SURYADI, B.Sc(Hons)., M.Sc.	Anggota	2.
3.	Prof. HUSNUL KAUSARIAN, Ph.D.	Anggota	3.

Panitia Ujian
Ketua,

FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.
NIDN. 1008058901

Pekanbaru 09 Juli 2025
Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. DEDDY PURNOMO RETNO, S.T., M.T.
NPK. 100502353



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرِّيَاضِيَّة

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 30 Maret 2026, Nomor: 0045/KPTS/FT-UIR/2026, maka pada hari Rabu, 11 Maret 2026, telah dilaksanakan Ujian Sidang Akhir Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2025/2026 berikut ini.

Nama : Omardo Manunda
NPM : 213610736
Judul Skripsi : PEMETAAN KUALITAS FISIKA-KIMIA AIRTANAH DANGKAL DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI, KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU
Waktu Ujian : Rabu, 11 Maret 2026
Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Prodi Teknik Geologi UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:
Lulus*/ Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus*
* Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:
Nilai Ujian Angka = **81** Nilai Huruf = **A**

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.	Ketua	1. 
2.	ADI SURYADI, B.Sc(Hons)., M.Sc.	Anggota	2. 
3.	Prof. Ir. HUSNUL KAUSARIAN, Ph.D.	Anggota	3. 

Panitia Ujian

Ketua,



FITRI MAIRIZKI, S.Si., M.Si.
NIDN. 1008058901

Pekanbaru 30 Maret 2026

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. KURNIA HASTUTI, S.T., M.T.
NIDN. 990502281



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرَّيَوِيَّةُ

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Nomor: 024/A-UIR/5-T/2026

Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : **OMARDO MANUNDA**
NPM : 213610736
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi TA : PEMETAAN KUALITAS FISIKA-KIMIA AIR TANAH DANGKAL DAN INTRUSI AIR LAUT DI KELURAHAN PANGKALAN SESAI, KECAMATAN DUMAI BARAT, KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU

Dinyatakan **Bebas Plagiat**, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index < 30%** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kaprodi. Teknik Geologi

Budi Prayitno, S.T., M.T.

Pekanbaru, 21 January 2026 M
2 Sya'bān 1447 H

Staff Pemeriksa

Syatra Safira Anjani, S.Pd