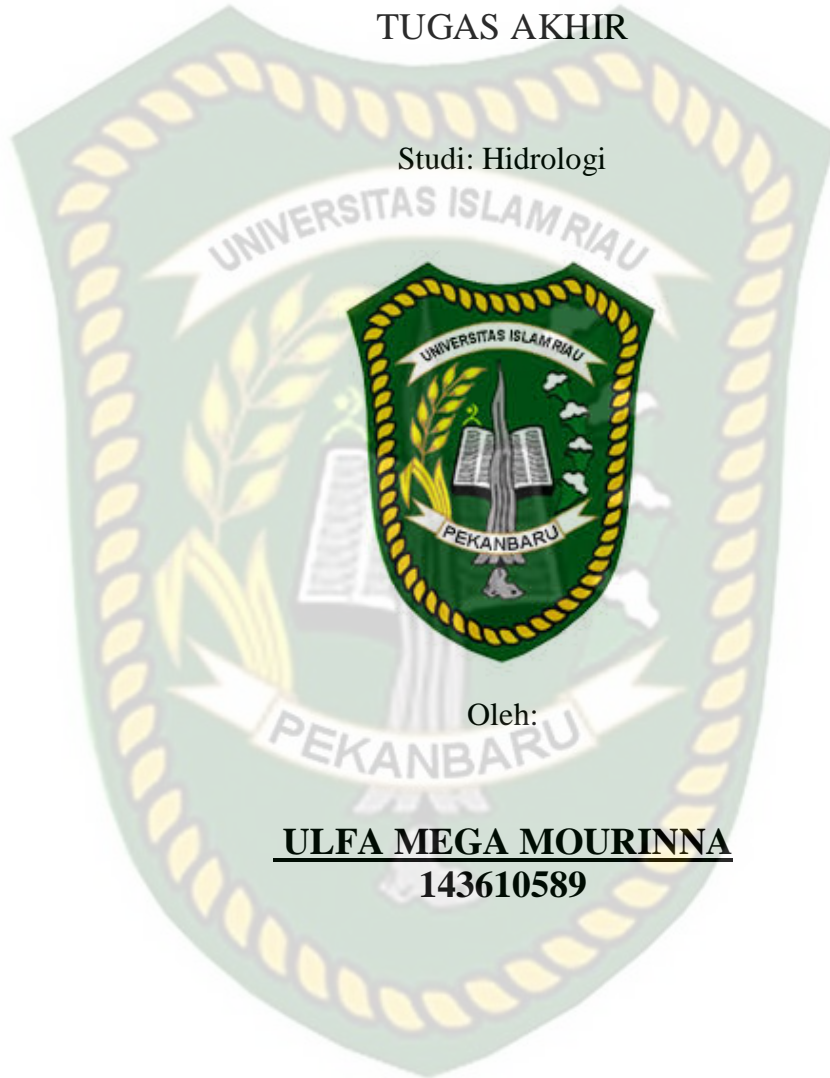


**PENENTUAN *RECHARGE AREA* CEKUNGAN
AIRTANAH KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU**

TUGAS AKHIR

Studi: Hidrologi



Oleh:

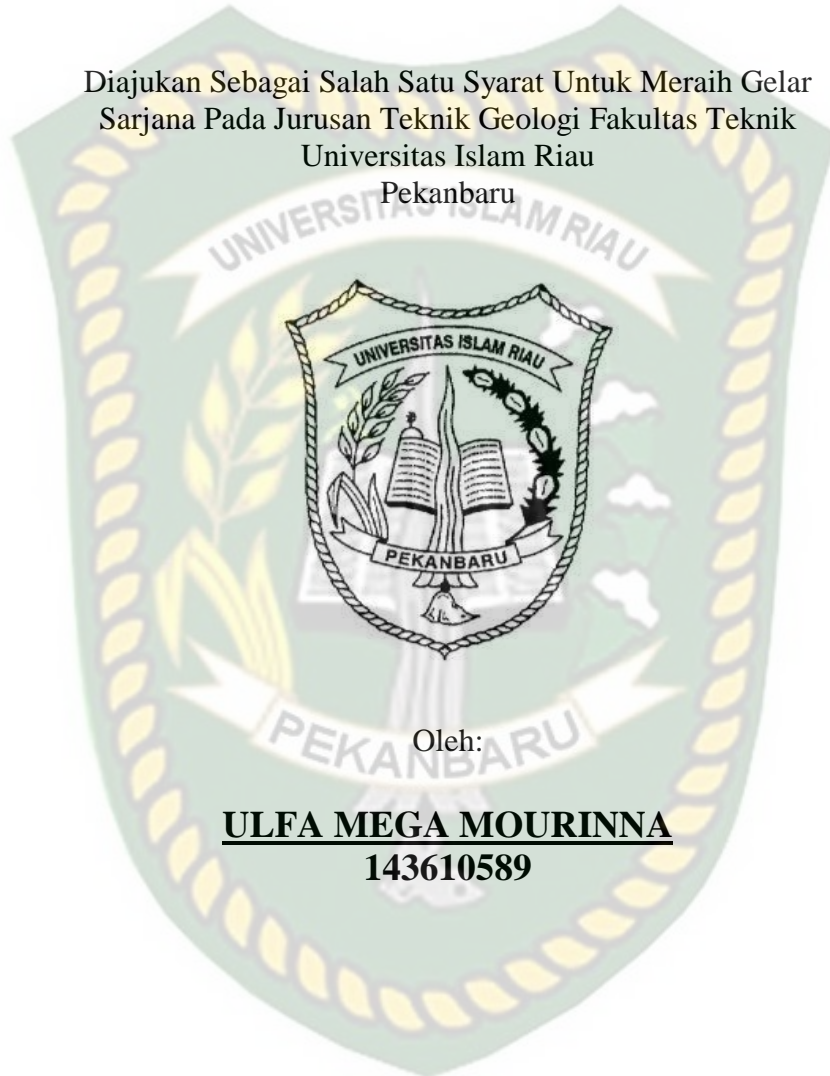
ULFA MEGA MOURINNA
143610589

**PRODI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

PENENTUAN *RECHARGE AREA* CEKUNGAN AIRTANAH KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

ULFA MEGA MOURINNA
143610589

**PRODI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENENTUAN *RECHARGE AREA* CEKUNGAN AIRTANAH KOTA

DUMAI, PROVINSI RIAU

Di susun oleh :

ULFA MEGA MOURINNA

143610589

Telah Diuji Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal
11 Januari 2020 Dan Dinyatakan
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Dewandra Bagus E.P., M.Sc

NIDN: 1021128902

Disahkan Oleh :

Pekanbaru, Februari 2020

Dekan Fakultas Teknik

Ka. Prodi Teknik Geologi

Ir. H. Abdul Kudus Zaini, MT., Ms.Tr

NIP: 10110076202

Dewandra Bagus E.P., M.Sc

NIDN: 1021128902

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENENTUAN RECHARGE AREA CEKUNGAN AIR TANAH KOTA
DUMAL, PROVINSI RIAU**

Di susun oleh :

ULFA MEGA MOURINNA
143610589

Telah Diuji Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal
11 Januari 2020 Dan Dinyatakan
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

Disetujui Oleh :

Pembimbing


Dewandra Bagus E.P., M.Sc
NIDN: 1021128902

Disahkan Oleh :

Pekanbaru, Maret 2020
Ka. Prodi Teknik Geologi


Dewandra Bagus E.P., M.Sc
NIDN: 1021128902



H. Abdul Kadir Zaini, MT., Ms.Tr
NIP: 40119076202

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Islam Riau, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ulfa Mega Mourinna
NPM : 143610589
Program Studi : Teknik Geologi
Fakultas : Fakultas Teknik
JenisKarya : Skripsi

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

“PENENTUAN RECHARGE AREA CEKUNGAN AIRTANAH KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 3 Januari 2020



Angkutan Pernyataan,

ULFA MEGA MOURINNA

NPM : 143610589



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284

Telp. +62 761 674674 Website: www.eng.uir.ac.id Email: fakultas_teknik@uir.ac.id

BERITA ACARA SIDANG KOMPREHENSIF

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 28 Februari 2020, Nomor: 0240/KPTS/FT-UIR/2020, maka pada hari Jum'at tanggal 28 Februari 2020, telah dilaksanakan Sidang Komprehensif Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2019/2020 berikut ini.

1. Nama : Ulfa Mega Mourina
2. NPM : 143610589
3. Judul Skripsi : Penentuan *Recharge Area* Cekungan Airtanah Kota Dumai, Provinsi Riau
4. Waktu Ujian : 08.30 – 10.00 WIB
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Fakultas Teknik UIR

Dengan keputusan Hasil Sidang Komprehensif :

Lulus* / ~~Lulus dengan Perbaikan~~* / ~~Tidak Lulus~~*

* Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = ~~82.1~~ Nilai Huruf = ~~A-~~

Tim Penguji Komprehensif.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dewandra B E P, B.Sc (Hons), M.Sc	Ketua	1.
2	Budi Prayitno, ST., MT	Anggota	2.
3	Fitri Mairizki, S.Si., M.Si	Anggota	3.

Panitia Ujian

Ketua,

Dewandra B E P, B.Sc (Hons), M.Sc

NIDN. 1021128902

Pekanbaru, 28 Februari 2020

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ir. H. Abd. Kudus Zaini MT., MS., TR., IPM
NIDN. 1011076202

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 1685 /KPTS/FT-UIR/2018
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

mbaca : Surat Ketua Program Studi Teknik Geologi Nomor : 039 / TA/TG/T/2018 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.

nimbang : 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.

ingat : 1. Undang-undang Nomor : 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah No. 30 Tahun 1990
3. Surat Mendikbud RI :
a. Nomor : 0211/U/1987 d. Nomor : 0387/U/1986
b. Nomor : 0212/U/1982 e. Nomor : 0200/U/1987
c. Nomor : 041/U/1984
4. Surat Keputusan Ditjen Dikti Depdikbud Nomor : 02/Dikti/Kep/1991
5. SK. YLPI Daerah Riau :
a. Nomor : 66//Kep/YLPI/II/1976 tanggal 12 Mei 1976
b. Nomor : 34/Kep-I/YLPI-V/1985 tanggal 12 Mei 1989
6. SK. Rektor Univ. Islam Riau
a. Nomor : 52/UIR/KPTS/1989 tanggal 30 Januari 1989
b. Nomor : 55/UIR/KPTS/1989 tanggal 7 Februari 1989

MEMUTUSKAN

Menetapkan : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian dan penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Geologi.

No	N a m a	Pangkat	Jabatan
1.	Dewandra Bagus Eka Putra, BSc(Hons), MSc	Asisten Ahli	Pembimbing I

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

N a m a : Ulfa Mega Mourinna
NPM : 143610589
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : *Penentuan Recharge Area Cekungan Airtanah Kota Dumai, Provinsi Riau .*

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

Ditetapkan di : Pekanbaru

Pada Tanggal : 18 Rabiul Awal 1440. H
26 November 2018. M

Dekan,

Abd. Kudus Zaini, MT, MS, Tr

Npk. 86.03.02.98



Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ka. Biro Keuangan Univ. Islam Riau
3. Yth. Sdr. Ka. BAA Univ. Islam Riau
4. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Geologi FT-UIR
5. Arsip

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0240/KPTS/FT-UIR/2020
TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI MAHASISWA FAK. TEKNIK UNIV. ISLAM RIAU

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor : 20 tahun 2003 tentang Pendidikan Nasional
2. UU No. 14 Tahun 2005 Tentang Guru Besar
3. UU Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
4. PP Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi
5. Permenristek Dikti Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
6. Permenristek Dikti Nomor 32 Tahun 2016 Tentang Akreditasi Prodi dan Perguruan Tinggi
7. SK. BAN-PT Nomor : 2777/SK/BAN-PT/Ared/S/X/2018
8. Statuta Universitas Islam Riau Nomor : 112/UIR/kpts/2016

MEMUTUSKAN

- Menetapkan: 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
- | | |
|--------------------|--|
| Nama | : Ulfa Mega Mourina |
| NPM | : 143610589 |
| Program Studi | : Teknik Geologi |
| Jenjang Pendidikan | : Strata Satu (S1) |
| Judul Skripsi | : Penentuan <i>Recharge Area</i> Cekungan Airtanah Kota Dumai, Provinsi Riau |
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :
- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Dewandra B E P, B.Sc (Hons), M.Sc | Sebagai Ketua Merangkap Penguji |
| 2. Budi Prayitno, ST., MT | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
| 3. Fitri Mairizki, S.Si., M.Si | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 4 Rajab 1441 H
28 Februari 2020 M



Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT., MS., TR., IPM
NPK. 88 03 02 098

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Geologi FT UIR.
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi.
4. Mahasiswa yang bersangkutan.
5. Arsip.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas karunia-Nya yang tidak ternilai, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “**PENENTUAN RECHARGE AREA CEKUNGAN AIRTANAH KOTA DUMAI, PROVINSI RIAU**” yang bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Islam Riau.

Selama penulisan skripsi ini tentunya penyusun mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis. Kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibunda Susmaini, Ayahanda Mislan, Kakak dan Adik-adik tercinta dan seluruh keluarga besar penulis, terimakasih atas curahan kasih sayang, dorongan doa, serta nasehat dan pengorbanan materialnya selama penulis menempuh studi di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
2. Ir. H. Abdul Kudus Zaini, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Bapak Dewandra Bagus Eka Putra, Bsc(Hons),MSc, selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk mengarahkan dan membimbing dalam setiap permasalahan atas kesulitan penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak/Ibu dosen dan staff Prodi Teknik Geologi yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat dan segala bantuan selama masa perkuliahan.
5. Spesial *thanks for* Danang Riyanto atas dukungan dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan, teruntuk Shaury, Agil, Riki, Sakti, Susilo, Ihsanul hakim, Iqbal Effendi atas segala bantuan tenaganya selama dilapangan dan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Teman-teman seangkatan, terutama Niki, Shaury, Ulfa Yusti, Agil, Irham, Riki, Rusman, Sakti, Susilo yang selalu mengisi hari-hari menjadi sangat menyenangkan.
8. Seluruh Staf dan Karyawan Universitas Islam Riau yang telah banyak membantu penulis selama ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

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

Pekanbaru, Januari 2020

Ulfa Mega Mourinna

**PENENTUAN *RECHARGE AREA* CEKUNGAN AIRTANAH KOTA
DUMAI, PROVINSI RIAU
ULFA MEGA MOURINNA**

Program Studi Teknik Geologi

SARI

Penelitian ini dilakukan di Kota Dumai, Provinsi Riau. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui besar debit pada aliran sungai, hubungan aliran air sungai dan airtanah, mengetahui curah hujan, serta mengetahui kondisi neraca air. Terdapat 12 stasiun titik sungai yang dianalisis, dengan sistem aliran sungai yaitu effluent dan secara keseluruhan nilai pH air sungai berkisar antara 4.41 – 6.01, nilai zat padat terlarut (TDS) berkisar antara 40 mg/l berada pada hulu sungai – 6034 berada pada hilir sungai, dan nilai konduktivitas listrik berkisar antara 63.5 μ S/cm berada pada hulu sungai – 9929 μ S/cm berada pada hilir sungai. Hubungan antara zat padat terlarut (TDS) dan konduktivitas listrik (EC) berbanding lurus dan nilai TDS – EC semakin meningkat ke arah laut. Rata-rata curah hujan pada daerah penelitian yaitu 8,328.6 mm/a. Penggunaan lahan pada daerah penelitian meliputi 4 jenis lahan diantaranya yaitu : industri, pemukiman, hutan dan rawa serta pertanian, daerah penelitian didominasi oleh lahan pemukiman. Hasil perhitungan kondisi neraca air menunjukkan nilai surplus 106,728.972 mm/a untuk kebutuhan air pada kawasan Kota Dumai masih tercukupi. Kondisi daerah resapan didaerah penelitian memiliki resapan tinggi yang terdapat pada kawasan hutan dan pertanian, sedangkan resapan paling rendah terdapat pada kawasan pemukiman.

Kata Kunci : Hidrokimia, Airtanah, Sungai, Neraca Air, Daerah Resapan, Dumai

**DETERMINATION OF RECHARGE AREA OF GROUNDWATER BASIN
DUMAI CITY, RIAU PROVINCE**

ULFA MEGA MOURINNA

Geological Engineering Study Program

ABSTRACT

Research was conducted in Dumai City, Riau Province. The research objective is to determine the amount of discharge in the river flow, to know the relationship between river and groundwater flow, to calculate the rainfall, and to analyze the condition of water balance. There were 12 river points that has been measured with river flow system is effluent, overall the pH value of river water ranged from 4.41 - 6.01, the total dissolved solids (TDS) ranged from 40 mg/l at the upstream - 6034 at the downstream. The value of the electrical conductivity ranged between 63.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ is at the upstream - 9929 $\mu\text{S}/\text{cm}$ at the downstream. The relationship between total dissolved solids (TDS) and electrical conductivity (EC) is directly proportional, TDS – EC value increasing towards the sea. Average rainfall in the research is 8,328.6 *mm/a*. Land use in the study area divided into 4 types : industrial, residential, forest and swamp and agriculture, the research area is dominated by residential area. The result calculation the condition of water balance show the surplus value is 106,728.972 *mm/a* that it is for the water needs in the City Dumai area is still fulfilled. Condition of recharge area in the study area has a high recharge found in forest and agriculture areas, while the lowest recharge is found in residential areas.

Keyword: Hydrochemical, Groundwater, River, Water Balance, Recharge Area, Dumai

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
SARI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi dan Kesampaian daerah Penelitian.....	3
1.7 Waktu Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian.....	6
2.2 Siklus Hidrologi	7
2.3 Airtanah.....	8
2.4 Parameter Kimia Air	10
2.4.1 pH.....	10
2.4.2 Zat Padat Terlarut.....	10
2.4.2 Daya Hantar Listrik.....	10

2.5 Sungai.....	11
2.6 Daerah Aliran Sungai.....	11
2.7 Sistem Aliran Influent dan Effluent.....	12

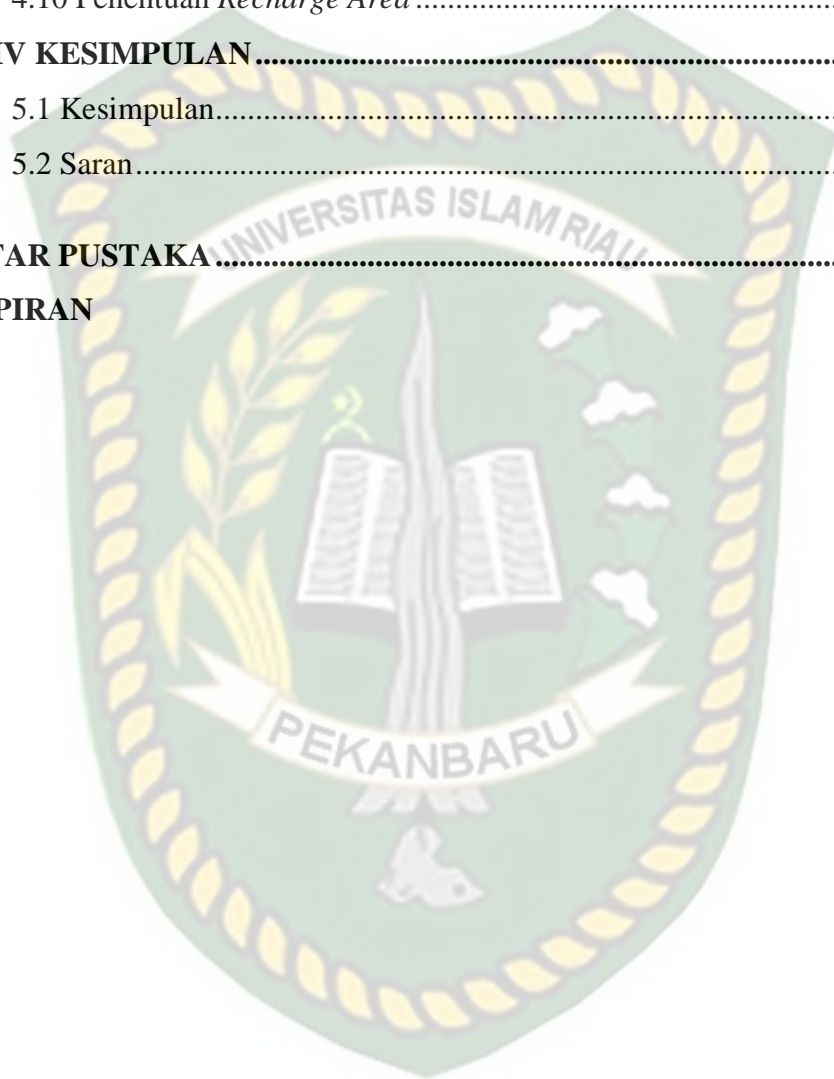
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 14

3.1 Objek Penelitian.....	14
3.2 Peralatan Penelitian.....	14
3.3 Langkah-Langkah Penelitian.....	14
3.3.1 Tahap Persiapan.....	15
3.3.2 Metode Pengumpulan Data.....	15
3.3.2.1 Pengumpulan Data Primer.....	15
3.3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder.....	17
3.4 Tahap Analisis Data.....	18
3.4.1 Analisis Debit Air Sungai.....	18
3.4.2 Analisis Pengukuran Karakteristik Kimia Air Sungai.....	18
3.4.3 Analisis Curah Hujan.....	18
3.4.4 Analisis Neraca Air (<i>Water Balance</i>).....	18
3.4.5 Evapotranspirasi.....	19
3.4.6 Limpasan.....	20
3.4.7 Resapan Air Perkotaan.....	23
3.5 Tahap Penyusunan Laporan.....	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 25

4.1 Ketersediaan Data.....	25
4.2 Kondisi Sungai Dumai.....	26
4.3 Pengukuran Debit Air Menggunakan <i>Current Meter</i>	27
4.4 Hubungan Aliran Air Sungai dan Airtanah.....	27
4.5 Parameter Air Sungai Secara Kimia.....	28
4.5.1 pH.....	29
4.5.2 Zat Padat Terlarut (TDS).....	29
4.5.3 Konduktivitas Listrik (EC).....	32
4.6 Hubungan TDS dan EC.....	34

4.7 Curah Hujan	35
4.8 Penggunaan Lahan	35
4.9 Neraca Air	37
4.10 Penentuan <i>Recharge Area</i>	43
BAB IV KESIMPULAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian.....	4
2.1 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian.....	6
2.2 Siklus Hidrologi	7
2.3 Penampang Airtanah.....	9
2.4 Sistem Aliran Sungai di DAS (Asdak 2007).....	13
3.1 Pengukuran Kecepatan Arus.....	16
3.2 Pengukuran Kedalaman Sungai	16
3.3 Pengukuran Lebar Sungai	17
3.4 Diagram Alur Penelitian	24
4.1 Peta Stasiun.....	25
4.2 Kondisi Sungai ST 1	26
4.3 Kondisi Sungai ST 10	26
4.4 Aliran Sungai Effluent	28
4.5 Peta Nilai TDS	31
4.6 Peta Nilai EC.....	33
4.7 Grafik Hubungan Parameter EC dan TDS.....	34
4.8 Peta Penggunaan Lahan	36
4.9 Peta <i>Recharge Area</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	5
3.1 Tipikal <i>Curve Number</i> (CN) Untuk Lahan Pertanian	21
3.2 Bilangan <i>Curve Number</i> (CN) Pada Daerah Pemukiman (SCS <i>Engineering Division</i>)	22
3.3 Kelompok Hidrologi Tanah	22
4.1 Hasil Pengukuran Debit Air Sungai	27
4.2 Nilai pH Daerah Penelitian	29
4.3 Nilai TDS Daerah Penelitian.....	30
4.4 Nilai EC Daerah Penelitian	32
4.5 Data Curah Hujan Kota Dumai	35
4.6 Perhitungan Angka <i>Curve Number</i> (CN) DAS Dumai	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagaimana firman Allah SWT, dalam Q.S Ibrahim [14] : 32

“Allah-lah yang telah menciptakan langit dan bumi dan menurunkan air hujan dari langit, kemudian dia mengeluarkan dengan air hujan itu berbagai buah-buahan menjadi rezeki untukmu, dan Dia telah menundukkan bahtera bagimu supaya bahtera itu, berlayar di lautan dengan kehendak-Nya, dan Dia telah menundukkan (pula) bagimu sungai-sungai”.

Airtanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah. Airtanah merupakan salah satu sumber daya air yang keberadaannya terbatas dan kerusakannya dapat mengakibatkan dampak yang luas serta pemulihannya sulit dilakukan. Curah hujan merupakan sumber utama dari airtanah selain sumber-sumber yang lain. Airtanah mempunyai peranan yang sangat penting terutama dalam menjaga keseimbangan dan ketersediaan bahan baku air untuk kepentingan rumah tangga maupun untuk kepentingan industri.

Dilihat dari lokasi geografis wilayah Kota Dumai terletak dipesisir pantai dan pada daerah datar, yang memiliki panjang sungai Dumai mencapai 43 km. Penggunaan lahan di DAS Dumai ini bervariasi mulai dari pertanian, pemukiman, industri, hutan dan semak belukar. Pemanfaatan air Sungai Dumai sangat beragam yaitu mulai dari pemanfaatan langsung oleh masyarakat seperti kebutuhan sehari-hari.

Seiring dengan perkembangan waktu, sumber daya air di Kota Dumai telah mengalami perubahan baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Hal ini dapat disebabkan oleh pertumbuhan penduduk selain adanya perubahan alam secara alami. Semakin sempit lahan resapan air diikuti konsumsi air yang tinggi menyebabkan persediaan cadangan airtanah dapat terancam. Oleh sebab itu pengelolaan dalam pemanfaatan sumber daya airtanah merupakan suatu langkah penting dalam upaya melestarikan dan menjaga keberlanjutan potensi airtanah

dalam cekungan di Indonesia, salah satunya adalah Cekungan airtanah Kota Dumai.

Berdasarkan hal-hal tersebut maka dibutuhkan adanya studi neraca air untuk melihat keseimbangan antara ketersediaan air disungai Dumai dan kemungkinan penggunaan air pada masa mendatang untuk daerah sekitarnya. Dengan adanya analisis ini diharapkan pemakaian air sungai Dumai dapat dilakukan dengan suatu perencanaan yang lebih teratur dan terarah, sambil memperhatikan faktor ketersediaan air sungai tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan aliran air sungai dan airtanah pada daerah penelitian?
2. Bagaimana nilai pH, TDS dan EC pada sungai dan apa pengaruhnya?
3. Bagaimana kondisi neraca air pada daerah penelitian?
4. Bagaimana sebaran *recharge area* pada daerah penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Salah satu syarat mendapatkan gelar S1 Teknik Geologi di Universitas Islam Riau.
2. Mengetahui hubungan aliran air sungai dan airtanah pada daerah penelitian.
3. Mengetahui nilai pH, TDS dan EC pada sungai dan pengaruhnya.
4. Mengetahui kondisi neraca air pada daerah penelitian.
5. Mengetahui persebaran *recharge area* pada daerah penelitian.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan di Kota Dumai pada saat musim hujan.

2. Wilayah kajian dari hulu sampai hilir Sungai Dumai.
3. Pengukuran kecepatan arus sungai menggunakan alat *current* meter.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Bagi masyarakat umum :
 1. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang pentingnya mengetahui dan menjaga airtanah.
 2. Mempermudah akses masyarakat untuk mengetahui informasi mengenai neraca air di Kota Dumai.
- b. Bagi dinas Kota Dumai
 1. Identifikasi kondisi peresapan air dapat membantu kegiatan arahan penetapan daerah peresapan air.
 2. Mempermudah untuk memantau neraca air di Kota Dumai untuk Dinas PSDA.
- c. Bagi pengembangan keilmuan

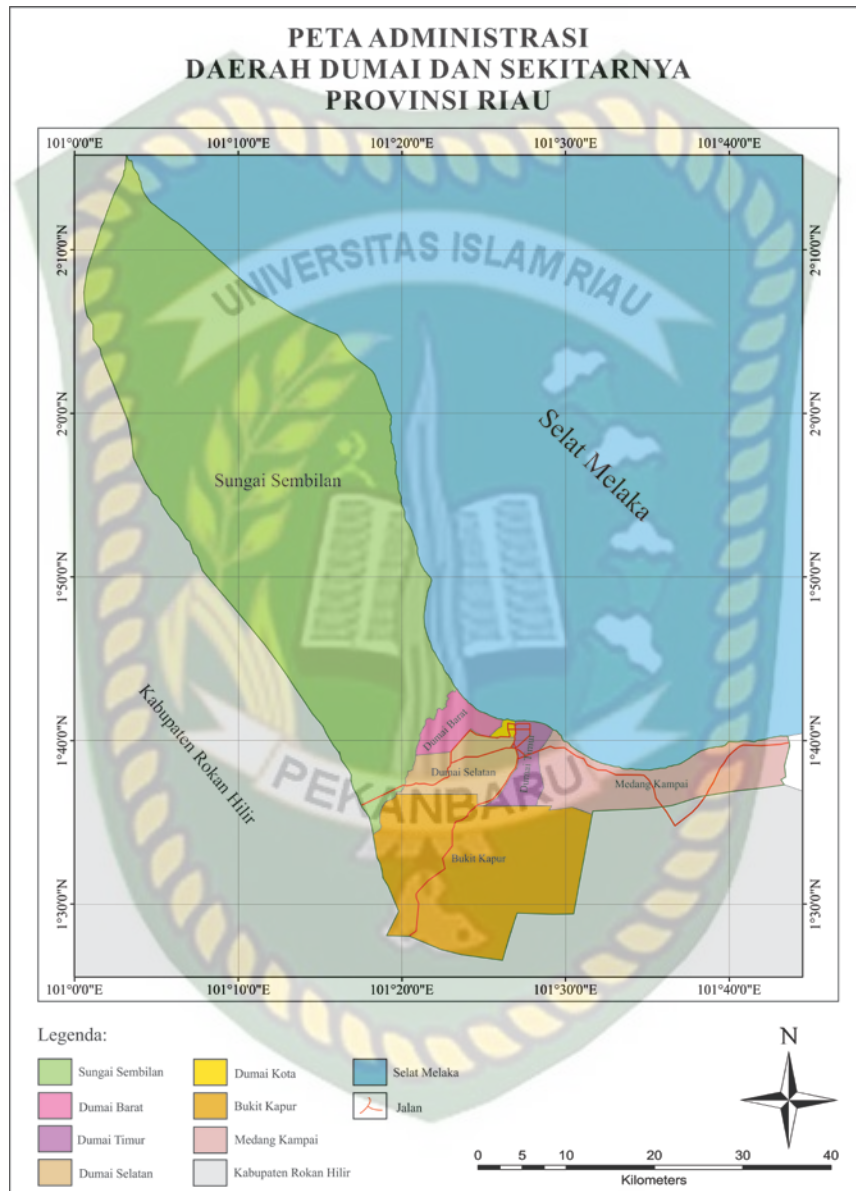
Terutama dalam hal ini adalah ilmu kebumihan. Penelitian ini juga diharapkan memberikan manfaat untuk ilmu Geologi yaitu dapat membantu dalam proses perhitungan dan perkiraan mengenai neraca air dengan melihat devisit air.

1.6 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian

Kota Dumai berada di bagian atas Provinsi Riau, dengan luas wilayah sebesar 3.51 persen dari total luas daratan Provinsi Riau dan berada di wilayah daratan pada ketinggian sekitar 5 meter diatas permukaan laut. Letak astronomisnya berada antara $1^{\circ}23'00''$ - $1^{\circ}24'23''$ Lintang Utara dan $101^{\circ}23'37''$ - $101^{\circ}28'13''$ Bujur Timur. Lokasi penelitian dapat ditempuh dengan kendaraan roda dua/empat dengan waktu sekitar 5 jam dari Pekanbaru. Kota dumai berbatasan dengan daerah Kabupaten/Kota :

- a) Sebelah Utara Berbatasan dengan Selat Rupat
- b) Sebelah Selatan Berbatasan dengan Kabupaten Bengkalis

- c) Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Rokan Hilir
- d) Sebelah Timur Berbatasan dengan Kabupaten Bengkalis



Gambar 1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian

1.7 Waktu Penelitian

Penelitian skripsi ini dilakukan mulai dari tahap studi pustaka pada bulan September, pada bulan Oktober dilakukan pengambilan sampel pada minggu pertama dan minggu kedua, analisa data, dan kemudian tahap penyusunan laporan

dilakukan pada bulan November 2019. Waktu penelitian dapat dilihat pada (Tabel 1.1).

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

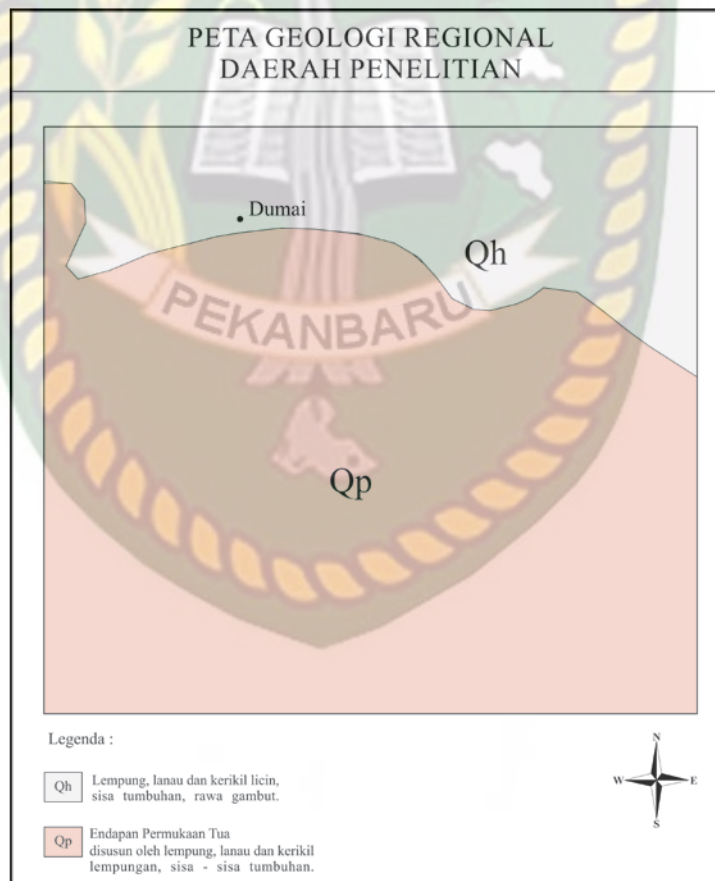
Kegiatan	Sept				Okt				Nov				Des				Jan	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Persiapan dan Studi Pendahuluan	■	■	■	■														
Penelitian Lapangan					■	■												
Pengolahan dan Analisis Data									■	■	■	■						
Bimbingan													■	■	■	■	■	
Penulisan Laporan													■	■	■	■	■	
Sidang Skripsi																		■

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian

Menurut fisiografi regional (N.R Cameron, W. Kartawa dan S.J. Thompson, 1982), Dumai merupakan bagian dari cekungan Sumatera Tengah, yang terdiri atas 3 formasi yaitu (Qpmi) formasi minas, endapan permukaan tua (Qp) dan endapan permukaan muda (Qh) (Kausarian, 2017). Geologi regional penelitian dapat dilihat pada (**Gambar 2.1**) sebagai berikut:



Gambar 2.1 Peta Geologi Regional Daerah Penelitian (Cameron, W. Kartawa & Thompson, 1982)

Stratigrafi regional terdiri dari 3 formasi sebagai berikut:

1. Endapan permukaan tua (Qp)

Lempung, lanau, kerikil lempungan, sisa tumbuhan dan pasir granit (P Karimun & Kundur)

2. Formasi minas (Qpmi)

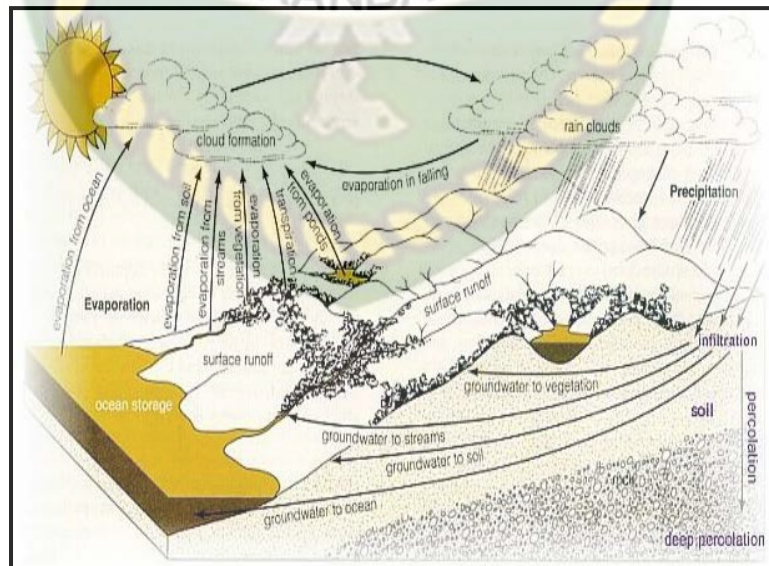
Formasi minas merupakan endapan kuarter yang diendapkan secara tidak selaras diatas formasi Petani. Disusun oleh pasir dan kerikil, pasir kuarsa lepas berukuran halus sampai sedang serta limonit berukuran kuning.

3. Endapan permukaan muda (Qh)

Lempung, lanau dan kerikil licin, sisa tumbuhan, rawa gambut.

2.2 Siklus Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu tentang kehadiran dan gerakan air di alam. Pada prinsipnya, jumlah air di alam ini tetap dan mengikuti suatu aliran yang dinamakan “siklus hidrologi”. Siklus Hidrologi adalah suatu proses yang berkaitan, dimana air diangkut dari lautan ke atmosfer (udara), ke darat dan kembali lagi ke laut (Melisa, 2012), seperti pada (**Gambar 2.2**).



Gambar 2.2 Siklus Hidrologi

Adanya sinar matahari membuat semua air yang ada dipermukaan bumi akan berubah wujud berupa gas/uap akibat panas matahari dan disebut dengan

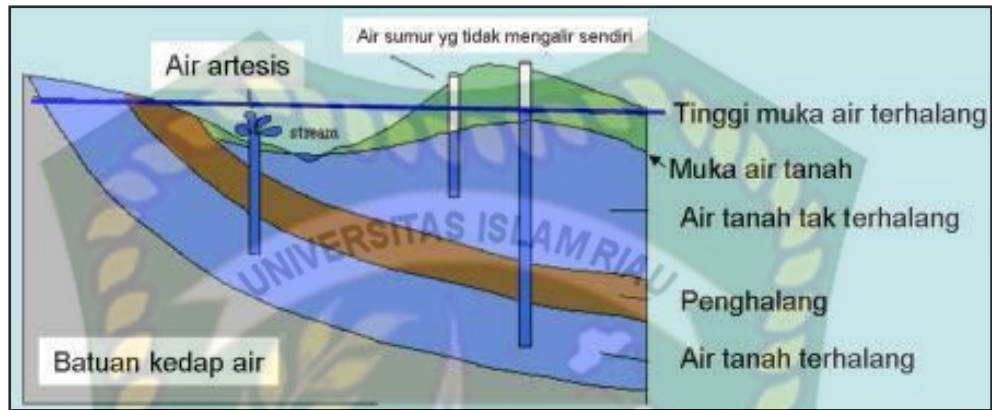
penguapan atau evaporasi dan transpirasi. Uap ini bergerak di atmosfer (udara) kemudian akibat perbedaan temperatur di atmosfer dari panas menjadi dingin maka air akan terbentuk akibat kondensasi dari uap menjadi cairan (*from air to liquid state*). Bila temperatur berada di bawah titik beku (*freezing point*) kristal-kristal es terbentuk. Tetesan air kecil (*tiny droplet*) tumbuh oleh kondensasi dan berbenturan dengan tetesan air lainnya dan terbawa oleh gerakan udara turbulen sampai pada kondisi yang cukup besar menjadi butir-butir air. Apabila jumlah butir air sudah cukup banyak dan akibat berat sendiri (pengaruh gravitasi) butir-butir air itu akan turun ke bumi dan proses turunnya butiran air ini disebut dengan hujan atau presipitasi. Bila temperatur udara turun sampai dibawah 0° Celcius, maka butiran air akan berubah menjadi salju (Melisa, 2012).

Hujan yang jatuh ke bumi baik langsung menjadi aliran maupun tidak langsung yaitu melalui vegetasi atau media lainnya akan membentuk siklus aliran air mulai dari tempat yang tinggi (gunung, pegunungan) menuju ke tempat yang rendah baik di permukaan tanah maupun di dalam tanah yang berakhir di laut. Air hujan sebagian mengalir meresap kedalam tanah atau yang sering disebut dengan Infiltrasi, dan bergerak terus kebawah. Air hujan yang jatuh ke bumi sebagian menguap (evaporasi dan transpirasi) dan membentuk uap air. Sebagian lagi mengalir masuk kedalam tanah (infiltrasi, perkolasi, kapiler). Sebagian air yang tersimpan sebagai air tanah (*groundwater*) yang akan keluar ke permukaan tanah sebagai limpasan, yakni limpasan permukaan (*surface runoff*), aliran intra (*interflow*) dan limpasan air tanah (*groundwater runoff*) yang terkumpul di sungai yang akhirnya akan mengalir ke laut kembali terjadi penguapan dan begitu seterusnya mengikuti siklus hidrologi (Melisa, 2012).

2.3 Airtanah

Airtanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah. Airtanah merupakan salah satu sumber daya air yang keberadaannya terbatas dan kerusakannya dapat mengakibatkan dampak yang luas serta pemulihannya sulit dilakukan. Penyembuhan atau pengisian kembali air yang

ada dalam tanah ini berlangsung akibat curah hujan, yang sebagian meresap ke dalam tanah (Ekarini, 2009). Penampang airtanah dapat dilihat pada (**Gambar 2.3**) sebagai berikut :



Gambar 2.3 Penampang Airtanah

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

Curah hujan merupakan sumber utama dari airtanah selain sumber-sumber yang lain. Air hujan yang jatuh di permukaan bumi tidak seluruhnya mengalir sebagai aliran permukaan yang menuju ke sungai akan tetapi sebagian akan meresap ke dalam tanah melalui infiltrasi sebagai airtanah. Jumlah bagian air hujan yang masuk ke dalam tanah dipengaruhi oleh kondisi geologi, topografi, penggunaan lahan dan penutup lahan serta faktor lainnya (Ekarini, 2009). Keberadaan air tanah sangat tergantung besarnya curah hujan dan besarnya air yang dapat meresap ke dalam tanah. Faktor lain yang mempengaruhi adalah kondisi litologi (batuan) dan geologi setempat. Faktor lainnya adalah perubahan

lahan-lahan terbuka menjadi pemukiman dan industri, penebangan hutan tanpa kontrol. Hal tersebut akan sangat mempengaruhi infiltrasi terutama bila terjadi pada daerah resapan (*recharge area*) (Ramadhan, 2013).

2.4 Parameter Kimia Air

2.4.1 Zat Padat Terlarut

Muatan padat terlarut (TDS) adalah seluruh kandungan partikel baik berupa bahan organik maupun anorganik yang terlarut dalam air. Bahan-bahan tersuspensi dan terlarut pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan dapat meningkatkan kekeruhan selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan. Perbedaan pokok antara kedua kelompok zat ini ditentukan melalui ukuran atau diameter partikel-partikelnya.

2.4.2 Daya Hantar Listrik (Konduktivitas)

Daya hantar listrik merupakan kemampuan suatu cairan untuk menghantarkan arus listrik. Daya hantar listrik 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 konduktivitas. Besarnya nilai konduktivitas bergantung kepada kehadiran ion-ion anorganik, valensi, suhu, serta konsentrasi total maupun relatifnya. Konduktivitas dinyatakan dengan satuan $\mu\text{mhos/cm}$ atau $\mu\text{Siemens/cm}$. Dalam analisa air, satuan yang biasa digunakan adalah $\mu\text{mhos/cm}$. Air suling (aquades) memiliki nilai konduktivitas sekitar $1 \mu\text{mhos/cm}$, sedangkan perairan alami sekitar $20 - 1500 \mu\text{mhos/cm}$ (Effendi, 2003).

2.5 Sungai

Sungai adalah massa air yang secara alami mengalir melalui suatu lembah. Kebanyakan mengalir dipermukaan bumi ke tempat yang lebih rendah dan sebagian meresap di bawah permukaan tanah. Alirannya tidak tetap, kadang cepat

dan kadang lambat, tergantung kepada kemiringan sungai. Alirannya mengikuti saluran tertentu yang di kanan kirinya dibatasi tebing yang curam.

Air hujan yang jatuh di permukaan tanah sebagian besar akan menjadi aliran permukaan dan sebagian lagi meresap ke dalam tanah menjadi air tanah. Aliran permukaan berkumpul dan mengalir ke daerah-daerah yang rendah kemudian menuju parit, selokan, anak-anak sungai, dan sungai. Sungai mengalir dengan kemiringan yang berbeda-beda. Di daerah pegunungan kemiringan sungai cukup curam, sedangkan di daerah lembah kemiringannya lebih landai dan di daerah dataran kemiringannya hampir rata. Air sungai bersumber dari aliran air permukaan dan airtanah. Air sungai yang melimpah di daerah hilir atau muara berasal dari kumpulan air di daerah hulu yang pada awalnya berupa alur-alur kecil, kemudian membentuk parit, selokan, dan anak-anak sungai.

2.6 Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama (Asdak, 2007). DAS merupakan daerah yang terdiri dari berbagai sistem sungai dimana air yang jatuh di dalamnya akan dikeluarkan melalui satu saluran tunggal. DAS juga dapat digunakan untuk berjenis-jenis aspek seperti pembangkit tenaga listrik, pelayaran, pariwisata, perikanan, dan lain-lain. Dalam bidang pertanian DAS berfungsi untuk sumber air yang penting bagi irigasi.

DAS sebagai tempat berlangsungnya daur hidrologi, yang terdiri dari masukan (input) → proses → keluaran (output). Masukan berupa hujan : proses berupa simpanan air tanah, aliran langsung, aliran dasar, dan evapotranspirasi : keluaran berupa aliran sungai, sedimen, dan unsur hara. Simpanan air tanah dan aliran sungai sangat dipengaruhi oleh faktor meteorology (hujan dan evaporasi), faktor geobiofisik DAS, dan faktor manusia.

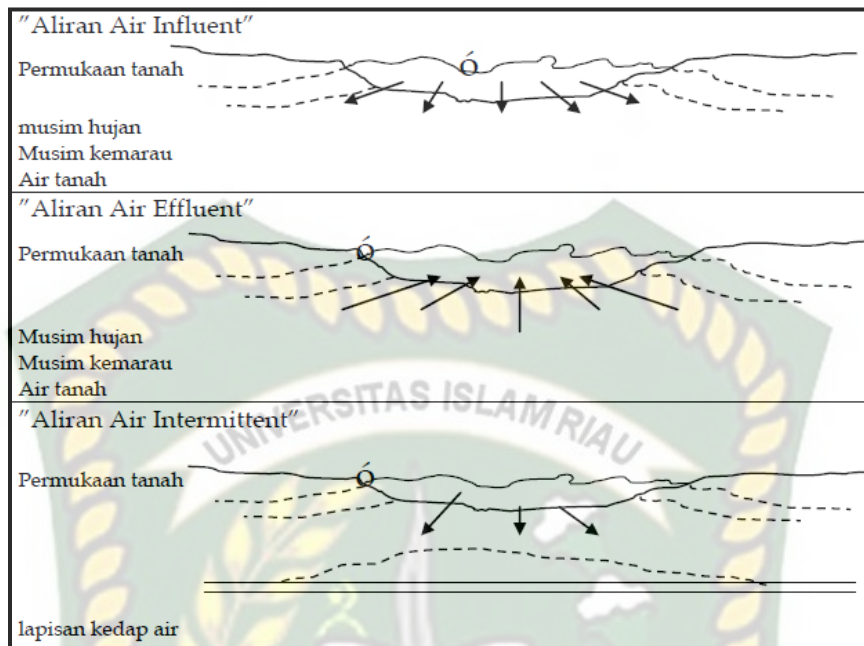
Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki beberapa karakteristik yang dapat menggambarkan kondisi spesifik antara DAS yang satu dengan DAS yang

lainnya. Karakteristik itu dicirikan oleh parameter yang terdiri atas (Dephutbun 1998):

1. Morfometri DAS yang meliputi relief DAS, bentuk DAS, kepadatan drainase, gradien sungai, lebar DAS dan lain-lain.
2. Hidrologi DAS, mencakup curah hujan, debit dan sedimen.
3. Tanah.
4. Geologi dan geomorfologi.
5. Penggunaan lahan.
6. Sosial ekonomi masyarakat di dalam wilayah DAS.

2.7 Sistem Aliran Influent dan Effluent

Dalam literatur geologi, sistem (aliran) sungai diklasifikasikan sebagai sistem aliran influent, effluent, dan intermitten seperti pada (**Gambar 2.4**). Sistem aliran sungai influent adalah aliran sungai yang memasok (memberi masukan) air tanah (*groundwater*). Sebaliknya pada aliran sungai sistem effluent sumber aliran sungai berasal dari airtanah, pada sistem aliran ini umumnya berlangsung sepanjang tahun oleh karena itu sering disebut juga aliran tahunan atau *perennial stream*. Sistem aliran terputus atau intermitten umumnya berlangsung segera setelah terjadi hujan besar. Aliran jenis inilah yang umumnya menjadi sumber airtanah musiman (*perched water table*). Berikut ini adalah gambar beberapa sistem (aliran) sungai.



Gambar 2.4 Sistem Aliran Sungai di DAS (Asdak 2007)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek yang akan diteliti dalam pelaksanaan tugas akhir/skripsi ini adalah kondisi sungai di daerah penelitian dengan melakukan pengukuran lebar sungai, kedalaman, dan kecepatan arus sungai.

3.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini terdiri dari :

1. Peta topografi, yang berfungsi untuk mempermudah dalam melihat morfologi di daerah penelitian.
2. GPS, digunakan untuk memberikan informasi posisi dan koordinat dalam pengambilan data.
3. *Current Meter*, sebuah alat yang berfungsi untuk mengukur kecepatan arus.
4. YSI-Pro 1030, sebuah alat yang berfungsi untuk mengukur parameter fisika dan kimia dalam air.
5. Aquades, bahan yang digunakan untuk menetralkan kembali alat YSI-Pro 1030.
6. Kamera, untuk mengambil foto sungai di daerah penelitian.
7. Tali meteran, yaitu alat ukur lebar sungai.
8. *Stopwatch*, untuk menghitung kecepatan waktu dalam mengukur kecepatan arus.

3.3 Langkah-langkah Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilakukan secara bertahap dengan tujuan dapat memperlancar seluruh kegiatan penelitian dengan sistematis. Langkah-langkah penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu : tahap persiapan, pengumpulan data primer dan data sekunder.

3.3.1 Tahap Persiapan

1. Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi dilakukan guna mengetahui informasi dan data tentang objek yang akan diteliti. Sehingga dalam pengambilan data penelitian dapat berjalan lancar.

2. Studi Pustaka

Studi kepustakaan dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai keadaan daerah penelitian.

3. Perizinan

Perizinan dilakukan baik dari pihak Universitas Islam Riau maupun Pemerintah Daerah di lokasi penelitian

3.3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan informasi dapat melalui observasi/pengamatan langsung situasi dan kondisi yang terjadi dalam wilayah penelitian, metode tersebut meliputi data primer dan data sekunder :

3.3.2.1 Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer melalui survey langsung ke lapangan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan seperti, kecepatan arus sungai, lebar dan kedalaman sungai. Untuk pengumpulan data primer tersebut diperlukannya metode dalam pengambilan data antara lain yaitu :

a. Pengukuran Kecepatan Aliran Sungai

Pengukuran kecepatan aliran sungai dilakukan menggunakan alat current meter untuk mendapatkan nilai kecepatan arus sungai. Berikut langkah-langkah

1. Rangkailah alat current meter, kemudian tarik meteran dari satu titik di tepi sungai ke tepi sungai lainnya.
2. Bagilah lebar sungai tersebut sehingga menjadi beberapa segmen
3. Kemudian ukurlah kecepatan aliran dengan menggunakan alat current meter pada setiap segmen tersebut pada kedalaman 15 cm
4. Catat data yang dapat pada tabel pengukuran dan titik koordinat



Gambar 3.1 Pengukuran Kecepatan Arus

b. Pengukuran Kedalaman Sungai

Pengukuran kedalaman sungai ini dilakukan dengan menggunakan alat yaitu berupa tali/meteran



Gambar 3.1 Pengukuran Kedalaman Sungai

c. Pengukuran Lebar Sungai

1. Ukurlah lebar sungai dengan menggunakan meteran
2. Catat data pengukuran yang di dapat di lapangan



Gambar 3.2 Pengukuran Lebar Sungai

d. Pengukuran Parameter Insitu Air Sungai

Pengukuran insitu dilakukan untuk mendapatkan nilai dari beberapa parameter. Parameter yang digunakan yaitu parameter kimia : zat padat terlarut (TDS) dan konduktivitas listrik (EC)

3.3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yaitu data pendukung yang sudah ada sehingga hanya perlu mencari dan mengumpulkan data tersebut. Data tersebut dapat diperoleh atau dikumpulkan dengan mengunjungi tempat atau instansi terkait dengan penelitian. Data sekunder ini dapat berupa literatur, dokumen, serta laporan-laporan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

Selain itu data sekunder juga didapatkan dari dinas-dinas setempat yang terkait dengan data yang diperlukan. Adapun data sekunder yang diperlukan untuk mendukung dalam Penentuan *Recharge Area* Cekungan Airtanah antara lain :

- a. Data Curah Hujan Dumai (BMKG Stasiun Klimatologi Tambang Kampar)

- b. Data Sungai (DEMNAS)
- c. Jumlah Penduduk (Badan Pusat Statistik Kota Dumai)

3.4 Tahap Analisis Data

3.4.1 Analisis Debit Air Sungai

Debit merupakan jumlah/besarnya volume air yang mengalir melewati suatu saluran atau penampang melintang sungai tiap satuan waktu. Besarnya debit ditentukan oleh luas penampang dan kecepatan alirannya, debit air sungai dihitung dengan menggunakan rumus dasar debit air, menurut asdak (1995) yaitu :

$$Q = A \cdot V$$

Keterangan :

Q = Debit air (m^3 / s)

A = Luas penampang sungai (m^2)

V = Kecepatan air rata-rata (m/s)

3.4.2 Analisis Pengukuran Karakteristik Kimia Air Sungai

Pengukuran karakteristik kimia air sungai ini dilakukan untuk mendapatkan nilai yang akan digunakan untuk analisa kualitas air sungai. Dengan parameter kimianya yaitu : zat pH (*Pollutan Hydrogen*), padat terlarut (TDS) dan konduktivitas listrik (EC).

3.4.3 Analisis Curah Hujan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui data curah hujan dan hubungan lokasi resapan air serta besarnya jumlah air yang masuk ke dalam tanah dengan data curah hujan, selain itu juga dikaitkan dengan nilai rata-rata curah hujan, agar dapat mengetahui seberapa besar intensitas air yang meresap ke dalam tanah.

3.4.4 Analisis Neraca Air (*Water Balance*)

Neraca air (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air disuatu tempat pada periode tertentu sehingga dapat untuk mengetahui air tersebut kelebihan (*surplus*) ataupun kekurangan (*defisit*). Dari neraca air ini dapat

diketahui tentang ketersediaan air (*water available*) maupun jumlah kebutuhan air (*water requirement*).

Urbanisasi secara radikal dapat mengubah seluruh neraca air di wilayah penelitian. Peningkatan area kedap air mengubah hidrologi permukaan dan airtanah (Lerner et al. 1990). Ada komponen besar keseimbangan pasokan air untuk menghitung pengisian airtanah didaerah perkotaan. Persamaan untuk menghitung pengisian airtanah didaerah perkotaan menunjukkan di bawah ini :

$$U = P - E_{tr} - R_o + U_u$$

Dimana :

U = Neraca Air (mm/a)

P = Curah Hujan (mm/a)

E_{tr} = Evapotranspirasi (mm/a)

R_o = Limpasan (mm/a)

U_u = Resapan air Perkotaan (mm/a)

3.4.5 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan gabungan dua istilah yang menggambarkan proses fisika transfer air kedalam atmosfer, yakni evaporasi dari permukaan tanah dan transpirasi melalui tumbuhan. Evaporasi nyata dapat dihitung berdasarkan hasil pertimbangan dari evapotranspirasi potensial (E_{tp}), penggunaan lahan dan jenis vegetasi di yang zona elevasi berbeda. Evapotranspirasi nyata di daerah dengan tanaman rumput umumnya rata-rata 90-100% dari potensi evapotranspirasi. Sementara di daerah tangkapan air dengan tutupan lahan hutan dihitung sekitar 10-15% lebih tinggi dari evapotranspirasi pada lahan tanaman rumput. E_{tr} juga dapat diperkirakan menggunakan persamaan empiris yang populer banyak digunakan adalah pendekatan Turc (1954). Persamaan Turc dibawah ini mengacu pada sarana tahunan jangka panjang pengendapan dan temperatur udara :

$$ETr = ETr = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \left[\left(\frac{P}{300 + 25T + 0.05T^3}\right)^2\right]}} [mm/a]$$

Dimana :

P = Curah Hujan (mm/a)

T = Temperatur udara (C)

3.4.6 Limpasan

Limpasan dipengaruhi oleh jumlah curah hujan dan karakteristik infiltrasi yang terkait dengan jenis tanah, tanah kelembaban, curah hujan, tipe tutupan, permukaan kedap air dan retensi permukaan. Metode yang dipakai untuk menganalisa dan memprediksi besaran limpasan permukaan menggunakan persamaan SCS (*Soil Conservation Services*). Metode ini awalnya dikembangkan oleh *United Stated Department of Agriculture* (1986) dengan menggunakan prosedur *curve number* untuk mengestimasi limpasan atau runoff di daerah perkotaan.

SCS merupakan model empirikal yang dibangun guna menyediakan estimasi yang konsisten untuk memperkirakan besarnya limpasan permukaan berdasarkan data tata guna lahan dan jenis tanah yang bervariasi. Maka persamaan pendugaan limpasan dapat dinyatakan dengan :

$$Ro = \frac{(P - 0.2S)^2}{(P + 0.8S)}$$

Dimana :

Ro = Limpasan (mm/bulan)

P = Curah Hujan (mm/bulan)

S = Kondisi tanah tutupan lahan terhadap CN

Dimana S merupakan deskripsi hubungan antara jenis tanah dan tata guna lahan dari suatu kawasan yang diperoleh dari bilangan *Curve Number* (CN), bilangan CN ini berkisar antara 0 – 100 yang dipengaruhi oleh hidrologi tanah,

penggunaan lahan, perlakuan lahan pertanian, kondisi hidrologi dan AMC atau *antecedent soil moisture condition*. Secara matematis S dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$S = \frac{2500}{CN} - 254$$

Metode SCS mengembangkan sistem klasifikasi tanah (dikenal sebagai *hydrologic soil groups*) yang terdiri dari empat grup yaitu A, B, C, dan D.

Tabel 3.1 Tipikal *Curve Number* (CN) Untuk Lahan Pertanian

Tataguna Lahan	Cara bercocok Tanam	Keadaan hidrologi	Kelompok Tanah			
			A	B	C	D
Tidak dikerjakan	Gundul / kosong Tanah kosong bekas dikerjakan	----	77	86	91	94
		Buruk	76	85	90	93
		Baik	74	83	88	90
Tanaman berjajar	Larikan lurus	Buruk	72	81	88	91
		Baik	67	78	85	89
	Larikan lurus ada bekas ditanami	Buruk	71	80	87	90
		Baik	64	75	82	85
	Kontur	Buruk	70	79	84	88
		Baik	65	75	82	86
	Kontur ada bekas ditanami	Buruk	69	78	83	87
		Baik	64	74	81	85
	Kontur dan Teras	Buruk	66	74	80	82
		Baik	62	71	78	81
	Kontur dan Teras ada bekas ditanami	Buruk	65	73	79	81
		Baik	61	70	77	80
Padi, Gandum	Larikan lurus	Buruk	65	76	84	88
		Baik	63	75	83	87
	Larikan lurus ada bekas ditanami	Buruk	64	75	83	86
		Baik	60	72	80	84
	Kontur	Buruk	63	74	82	85
		Baik	61	73	81	84
	Kontur ada bekas ditanami	Buruk	62	73	81	84
		Baik	60	72	80	83
	Kontur dan teras	Buruk	61	72	79	82
		Baik	59	70	78	81
	Kontur dan Teras ada bekas ditanami	Buruk	60	71	78	81
		Baik	58	69	77	80
Tanaman Legum	Larikan lurus	Buruk	66	77	85	89
		Baik	58	72	81	85
	Kontur	Buruk	64	75	83	85
		Baik	55	69	78	83
	Kontur dan Teras	Buruk	63	73	80	83
		Baik	51	67	76	80

Tabel 3.2 Bilangan *Curve Number* (CN) pada daerah pemukiman (*SCS Engineering Division*, 1986)

Tataguna Lahan	Keadaan Hidrologi	% rata-rata daerah kedap air	Kelompok Tanah			
			A	B	C	D
Daerah Pemukiman penduduk :						
Ruang terbuka - (halaman berumput, taman, lapangan golf, dll.)	Buruk		68	79	86	89
	Cukup		49	69	79	84
	Baik		39	61	74	80
Daerah Kedap Air :						
Areal parkir ber- <i>paving</i> (aspal), atap perumahan, jalan untuk mobil, dll. (diluar jalan utama)	----		98	98	98	98
Jalan ber- <i>paving</i> , jalan raya, selokan, parit	----		83	89	92	93
Jalan bebatuan	----		72	82	87	89
Daerah pemerintahan :						
Perdagangan dan bisnis		85%	89	92	94	95
Industri		72%	81	88	91	93
Daerah perumahan :						
< 0,05 ha (perumahan kota)		65%	77	85	90	92
0,10 ha		38%	61	75	83	87
0,13 ha		30%	57	72	81	86
0,20 ha		25%	54	70	80	85
0,40 ha		20%	51	68	79	84
0,81 ha		12%	46	65	77	82
Daerah pengembangan wilayah pemukiman :						
Tanah kapling (tdk kedap air, tdk ada tanaman)			77	86	91	94

NRCS (*The U.S Natural Resource Conservation Service*) mengklasifikasikan tanah menjadi 4 grup hidrologi tanah dengan definisi sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kelompok Hidrologi Tanah

Kelompok A :	Memiliki potensial runoff rendah, laju infiltrasi tinggi. Tanah tersebut memiliki tekstur lapisan pasir dan kerikil, sehingga digolongkan dalam tanah yang memiliki tingkat drainase yang
---------------------	---

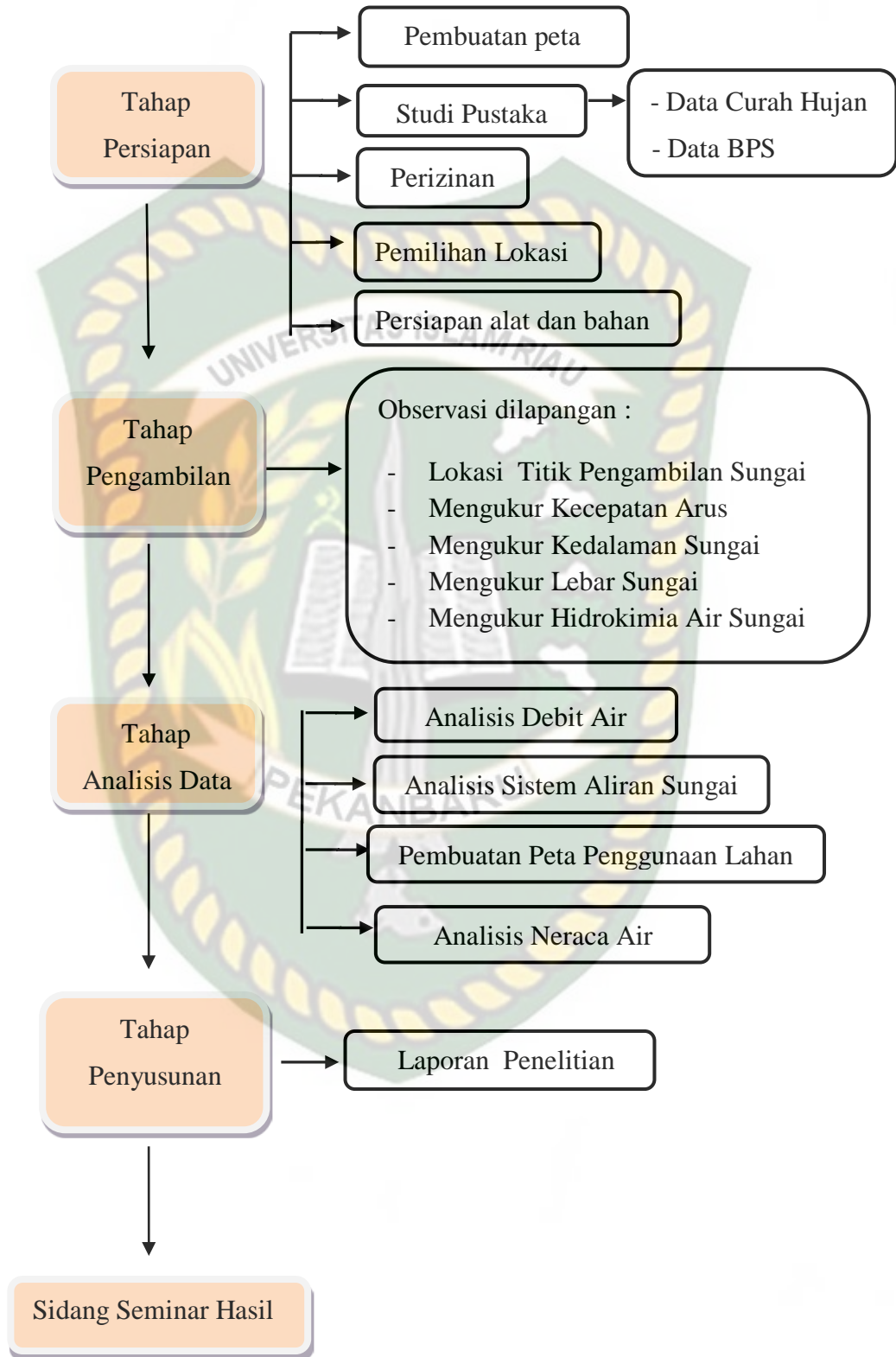
	baik, dan memiliki tingkat penyebaran air yang tinggi
Kelompok B :	Laju infiltrasi sedang, tingkat drainase dalam kategori sedang, dengan tekstur tanah kasar hingga agak halus
Kelompok C :	Laju infiltrasi lambat, dengan tekstur tanah agak halus sampai halus
Kelompok D :	Memiliki potensial <i>runoff</i> yang tinggi, laju infiltrasi sangat lambat, tekstur tanah lempung dengan potensi kembang susut yang tinggi, memiliki muka airtanah tetap/permanen

3.4.7 Resapan Air Perkotaan

Resapan air perkotaan adalah estimasi sebagai dampak dari urbanisasi. Urbanisasi memperkenalkan beberapa sumber baru resapan seperti potensi air limbah domestik (total penggunaan domestik dan penggunaan konsumtif), airtanah lokal dari industri dan keboicoran dari pipa air dan selokan. Resapan air di area perkotaan terdiri dari : Resapan air perkotaan (U_u) = *Total domestic use* – *Consumptive use* + *Local groundwater abstraction*. Lerner et al. 1994 menyatakan bahwa penggunaan domestik pribadi adalah sekitar 20 L / orang / d untuk menghitung penggunaan konsumtif.

3.5 Tahap Penyusunan Laporan

Setelah peneliti melakukan pengolahan data, selanjutnya yaitu analisa setelah data lapangan diolah supaya mempermudah penarikan kesimpulan, terdiri dari atas analisa debit air, sistem aliran sungai, peta penggunaan lahan dan neraca air. Setelah itu, dilakukan penulisan laporan penelitian yang dimana semua data-data telah diolah dan disajikan dalam bentuk tulisan ilmiah.



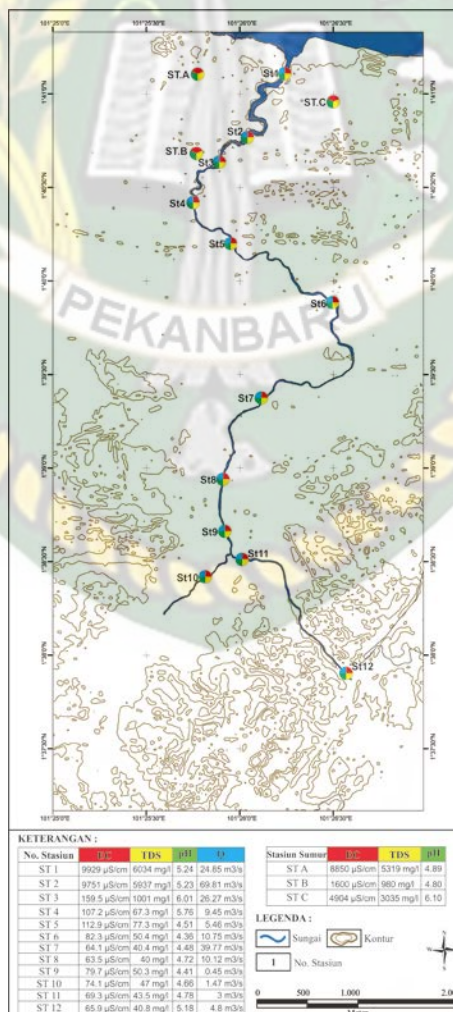
Gambar 3.4 Diagram Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ketersediaan Data

Lokasi penelitian terletak di Jalan Datuk Laksamana – Jalan Bukit Jin, Kota Dumai. Kota Dumai terletak disebelah Utara Kota Pekanbaru dengan jarak tempuh sekitar 5 jam. Secara Astronomi lokasi penelitian terletak pada koordinat 101 25'00" – 101 26' 58"LS dan 1 37'10" – 1 41' 19"BT, dengan panjang sungai Dumai mencapai 43 km. Pada lokasi penelitian terdapat 12 stasiun dapat dilihat pada (Gambar 4.1)



Gambar 4.1 Peta Stasiun

4.2 Kondisi Sungai Dumai

Dalam pembahasan ini akan dijelaskan mengenai beberapa kondisi sungai pada daerah penelitian. Sungai stasiun 1 berada dijalan Datuk Laksamana, Kota Dumai. Deskripsi sungai : memiliki lebar 40 meter, kedalaman 3.3 meter, dengan kecepatan arus 0.2 m/s, berada pada hilir sungai (**Gambar 4.2**).



Gambar 4.2 Kondisi Sungai ST 1

Berikutnya kondisi sungai pada stasiun 10 berada dijalan Bukit Jin. Deskripsi sungai : memiliki lebar 12 meter, kedalaman 1.2 meter, dengan kecepatan arus 0.1 m/s, berada pada hulu sungai (**Gambar 4.3**).



Gambar 4.3 Kondisi Sungai ST 10

4.3 Pengukuran Debit Air Menggunakan *Current Meter*

Hasil penelitian di Sungai Dumai diperoleh data – data pengukuran lapangan dengan menggunakan alat *current meter* dapat dilihat pada (**Tabel 4.1**)

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Debit Air Sungai

Stasiun	Data Sungai					
	Kecepatan Arus (m/s)	Lebar Sungai (m)		Kedalaman (m)	Elevasi (m)	Debit (m^3/s)
		L1	L2			
1	0.2	31	40	3.5	0	24.85
2	0.1	30	31	45	0	13.725
3	0.2	31	40	3.7	0	26.27
4	0.1	30	33	3	1	9.45
5	0.1	19	20	2.8	7	5.46
6	0.2	20	23	2.5	10	10.75
7	0.5	22	15	4.3	10	39.77
8	0.3	19	8	2.5	5	10.12
9	0.3	1	1	1.5	6	0.45
10	0.1	12.5	12	1.2	6	1.47
11	0.2	18	12	1	3	3

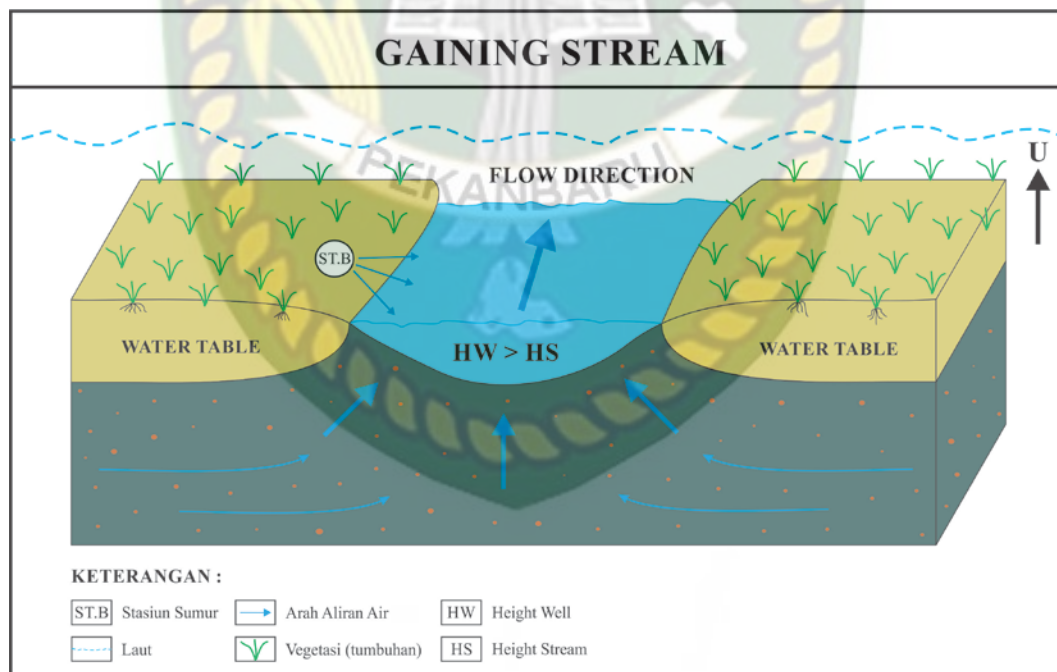
Berdasarkan hasil data (**Tabel 4.1**) untuk nilai debit air di Sungai Dumai yaitu bervariasi dari $0.45 m^3/s$ – $39.77 m^3/s$. Dengan nilai debit air sungai yaitu $Q_1 > Q_2 < Q_3 > Q_4 > Q_5 < Q_6 < Q_7 > Q_8 > Q_9 < Q_{10} < Q_{11} < Q_{12}$ bahwasannya nilai rata – rata debit (Q) semakin ke hilir yaitu semakin besar. Didapatkan nilai debit tertinggi yaitu pada stasiun 7 dengan nilai $39.77 m^3/s$ karena pada stasiun tersebut sungainya sangat dalam dan juga lebar. Lebar dan kedalaman sungai sangat mempengaruhi nilai debit pada sungai. Semakin lebar dan semakin dalam pada sebuah sungai, maka semakin besar juga nilai debit yang didapat begitu juga dengan sebaliknya.

4.4 Hubungan Aliran Air Sungai dan Airtanah

Berdasarkan dari data yang telah di ambil seperti kecepatan arus sungai, elevasi sungai, elevasi lokasi sumur ditepi sungai, lebar dan kedalaman sungai, maka dilakukan penentuan sistem aliran sungai yaitu membandingkan elevasi muka airtanah dengan elevasi air sungai. Elevasi muka airtanah didapat dari nilai

water level. Serta dilihat juga dari nilai debit (Q) yang didapat dari setiap titik pengambilan arus sungai.

Dari hasil perhitungan yang didapat menunjukkan bahwa aliran air sungai Dumai pada daerah penelitian merupakan sistem aliran sungai effluent yaitu sumber aliran sungai berasal dari airtanah. Yang mana arah aliran air sungai Dumai berarah Selatan menuju ke Utara, semakin ke arah Utara atau ke hilir nilai debit air sungai semakin bertambah, karena airtanah memberi masukan ke air sungai dan di dukung oleh data elevasi sumur ditepi sungai pada stasiun B (ST.B) yang memiliki ketinggian muka airtanah yaitu 0.4 meter dibandingkan dengan elevasi sungai pada stasiun 3 yaitu 0 meter, jadi dapat disimpulkan bahwa muka airtanah lebih tinggi dari pada elevasi sungai ($HW > HS$) didaerah penelitian. Sehingga airtanah dapat memberi masukan ke sungai. Dimana dapat dilihat pada (Gambar 4.4).



Gambar 4.4 Aliran Sungai Effluent

4.5 Parameter Air Sungai Secara Kimia

Parameter kimia air sungai dapat dilihat dari indikator pH (*Pollutant Hydrogen*), TDS (*Total Dissolved Solid*) dan EC (Konduktivitas Listrik).

Berdasarkan dari hasil pengukuran sampel air pada sungai Dumai didapatkan 12 titik. Gambaran parameter airtanah didaerah penelitian menunjukkan hasil sebagai berikut :

4.5.1 pH (*Pollutant Hydrogen*)

Berdasarkan dari 12 sampel air sungai yang di analisis kadar pH di daerah penelitian, didapatkan pH yang paling rendah dengan kadar nilai 4.41 berada pada bagian hulu sungai, sedangkan air sungai yang memiliki pH paling tinggi dengan kadar nilai 6.01 berada pada bagian hilir sungai. Nilai pH rata-rata air sungai Dumai adalah 4.9 yang cenderung bersifat asam. Hal ini dikarenakan oleh pengaruh tingginya kelarutan zat padat pada air sungai dan litologi pada daerah penelitian berupa gambut.

Tabel 4.2 Nilai pH Daerah Penelitian

No Stasiun	pH	No Stasiun	pH
1	5.24	7	4.48
2	5.23	8	4.72
3	6.01	9	4.41
4	5.76	10	4.66
5	4.51	11	4.78
6	4.86	12	5.18

4.5.2 Zat Padat Terlarut (*Total Dissolve Solid*)

Berdasarkan dari 12 sampel yang di analisis kadar TDS air sungai didaerah penelitian memiliki nilai TDS paling tinggi yaitu 6034 mg/l terdapat pada stasiun 1 yang berada pada hilir sungai. Sedangkan air sungai yang memiliki kadar TDS paling kecil yaitu terdapat pada stasiun 8 dengan nilai 40 mg/l berada pada hulu sungai. Hasil survey menunjukkan, terdapat 2 sampel air sungai yang memiliki

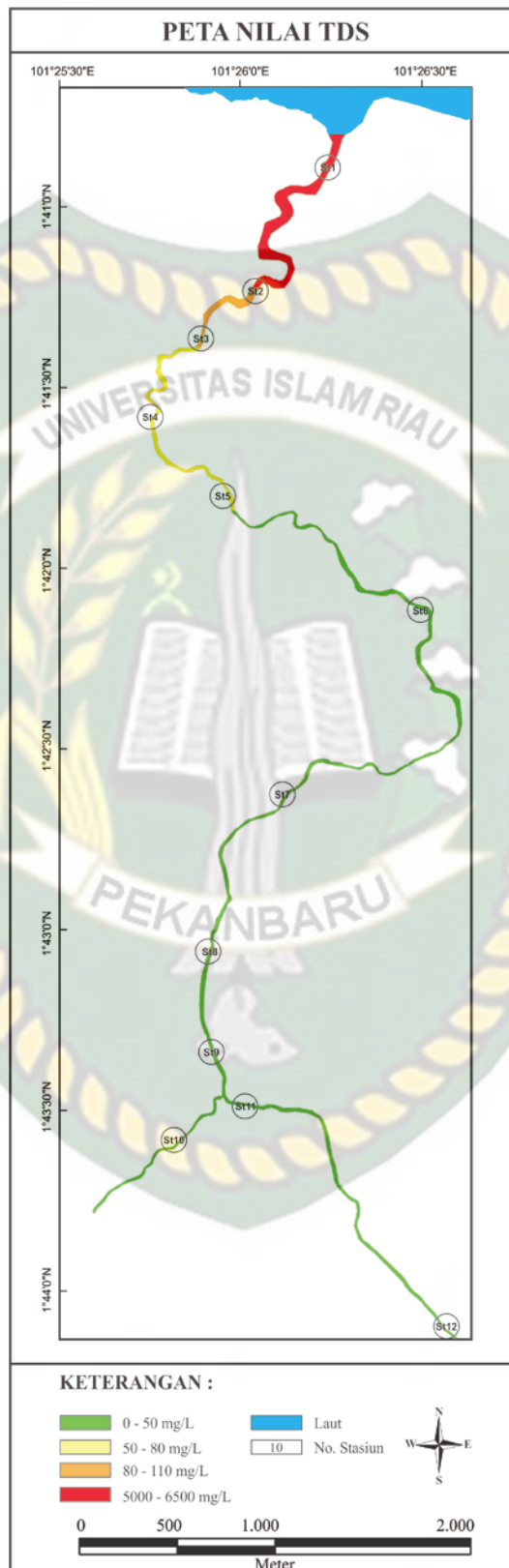
nilai TDS yang tinggi dengan persentase mencapai 16% dan 10 sampel air sungai dibawah 500 mg/L dengan persentase mencapai 84%.

Padatan terlarut bisa berasal dari unsur logam didalam tanah yang terlarut dalam aliran air sungai ataupun berasal dari limbah pabrik-pabrik industri yang meresap ke dalam tanah. Dapat disimpulkan bahwa aliran air sungai yang berada di hilir sungai nilai TDS nya tinggi, disebabkan semakin ke hilir aliran air sungai semakin besar tercemar oleh limbah pabrik yang mengandung unsur - unsur logam dan juga dipengaruhi oleh air laut yang masuk ke sungai dan pemasokan airtanah pada stasiun sumur ST A, ST B dan ST C ke sungai, sehingga dengan nilai TDS yang tinggi mencirikan air itu bersifat asin, sedangkan aliran air sungai yang berada di hulu sungai nilai TDS nya kecil. Penyebaran nilai TDS dapat dilihat pada (**Gambar 4.5**) bahwa nilai TDS paling kecil yaitu ditandai oleh warna hijau dengan klasifikasi nilai 0 – 50 mg/l, sedangkan nilai TDS yang tinggi yaitu ditandai oleh warna merah dengan klasifikasi nilai 5000 – 6500 mg/l.

Tabel 4.3 Nilai TDS Daerah Penelitian

No Stasiun	TDS (mg/l)	No Stasiun	TDS (mg/l)
1	6034	7	40.4
2	5937	8	40
3	100.1	9	50.3
4	67.3	10	47
5	77.3	11	43.5
6	50.4	12	40.8

Dokumen ini adalah Arsip Miitik :



Gambar 4.5 Peta Nilai TDS

4.5.3 Konduktivitas Listrik (EC)

Berdasarkan dari 12 sampel yang di analisis kadar konduktivitas air sungai didaerah penelitian memiliki nilai EC paling tinggi yaitu 9929 $\mu\text{S}/\text{cm}$ terdapat pada stasiun 1 yang berada pada hilir sungai. Sedangkan air sungai yang memiliki kadar EC paling kecil yaitu terdapat pada stasiun 8 dengan nilai 63.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ yang berada pada hulu sungai. Hasil survey lapangan diketahui sebanyak 2 sampel (16%) sampel air sungai memiliki nilai konduktivitas listrik yang tinggi dan penyebaran berada pada bagian hilir sungai dengan memiliki kandungan ion paling banyak dan juga pengaruh dari aliran airtanah pada stasiun sumur ST A, ST B dan ST C yang masuk ke sungai pada daerah penelitian, sehingga daerah atau titik sampel yang memiliki nilai EC tinggi tergolong kedalam kelas air asin. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.6**) penyebaran nilai EC menunjukkan semakin ke hilir nilai EC semakin tinggi dengan nilai EC paling tinggi yaitu ditandai oleh warna merah dengan klasifikasi nilai 9500 – 10,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan nilai EC paling kecil ditandai oleh warna kuning dengan klasifikasi nilai 60 – 85 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Tabel 4.4 Nilai EC Daerah Penelitian

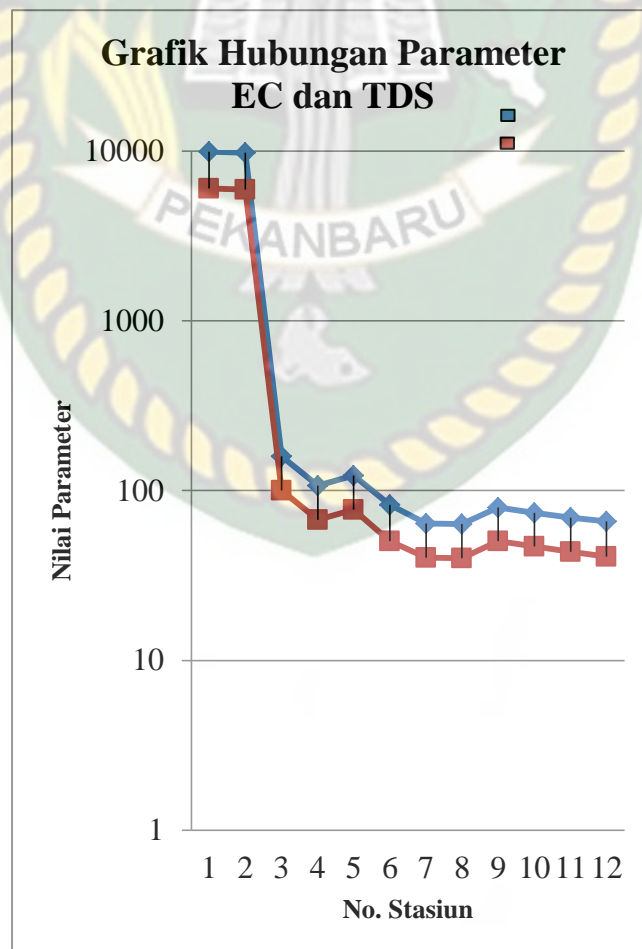
No Stasiun	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	No Stasiun	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
1	9929	7	64.1
2	9751	8	63.5
3	159.5	9	79.7
4	107.1	10	74.1
5	122.9	11	69.3
6	82.3	12	65.9



Gambar 4.6 Peta Nilai EC

4.6 Hubungan TDS dan Konduktivitas Listrik (EC)

Hubungan antara TDS dan EC yang berjumlah 12 stasiun pada Sungai Kota Dumai dapat dilihat bahwa TDS dan EC mempunyai hubungan yang berbanding lurus, apabila semakin besar nilai TDS maka semakin besar pula nilai EC nya. Begitu pula sebaliknya semakin kecil nilai TDS maka semakin kecil juga nilai EC nya. Jadi, semakin banyak material padat yang terlarut dalam air, maka semakin cepat pula air menghantarkan daya listrik. Ini disebabkan oleh adanya intrusi air laut dan pembuangan limbah pabrik di daerah penelitian. Dapat dilihat bahwa nilai TDS dan EC pada daerah penelitian semakin ke hilir semakin besar dan ini menunjukkan bahwa rasa air bersifat asin, sementara nilai TDS dan EC pada daerah penelitian semakin ke hulu semakin kecil dan ini menunjukkan bahwa rasa air bersifat payau. Hubungan nilai TDS dan EC dapat dilihat pada grafik dibawah ini (Gambar 4.7).



Gambar 4.7 Grafik Hubungan Parameter EC dan TDS

4.7 Curah Hujan

Data curah hujan daerah Kota Dumai yang digunakan berdasarkan data dari stasiun Klimatologi Tambang Kampar, yaitu data curah hujan tahunan yang tercatat dari tahun 2015 – 2018 dapat memperlihatkan curah hujan tertinggi dari tahun 2015 – 2018 terjadi pada tahun 2017 dengan intensitas curah hujan mencapai 3.032,9 mm dan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2015 dengan intensitas curah hujan mencapai 1.532,1 mm. Berikut rata rata curah hujan dapat dilihat pada (**Tabel 4.5**).

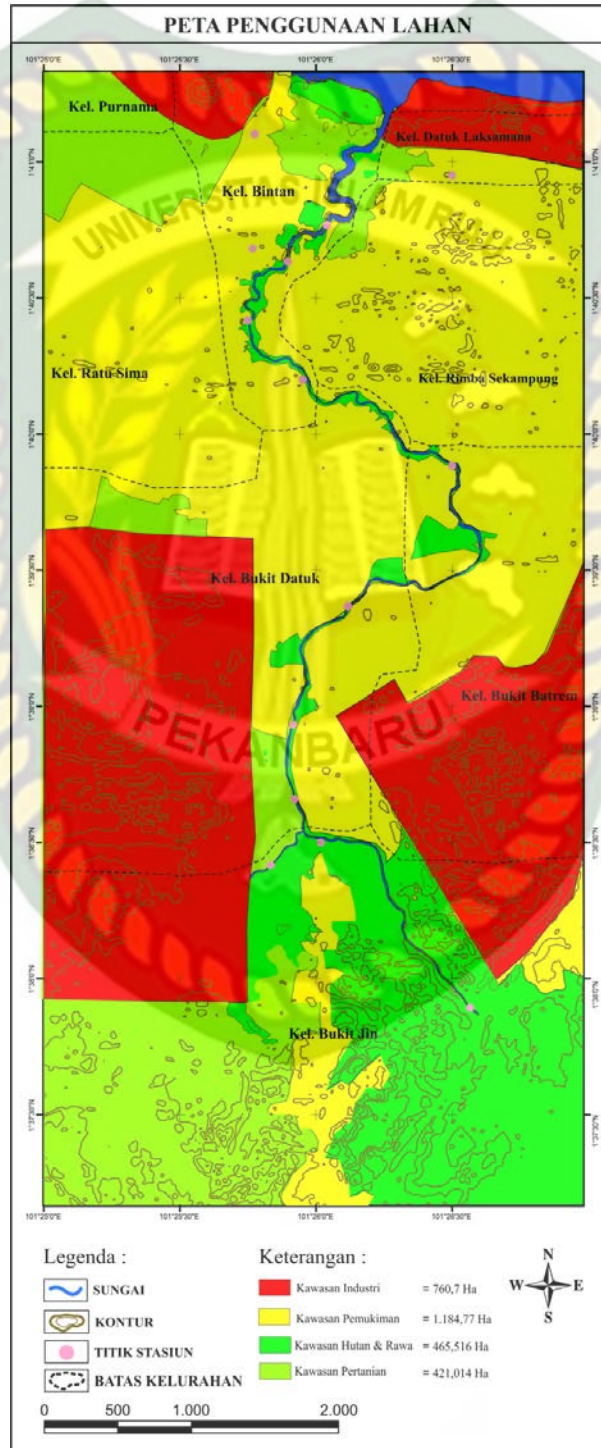
Tabel 4.5 Data Curah Hujan Kota Dumai

No	Tahun	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan
1	2015	1.532,1	144
2	2016	1.809,9	176
3	2017	3.032,9	171
4	2018	1.953,7	151
Jumlah		8.328,6	642

4.8 Penggunaan Lahan

Daerah penelitian memiliki luas sebesar 2832 hektar dengan meliputi 4 jenis penggunaan lahan pada DAS didaerah Kota Dumai diantaranya yaitu : industri, pemukiman, hutan atau rawa, dan pertanian. Industri ditandai oleh warna kuning dengan luas 760.7 hektar, pemukiman ditandai oleh warna kuning dngan luas 1,184.77 hektar, hutan dan rawa ditandai oleh warna hijau tua dengan luas 465.516 hektar, serta pertanian ditandai oleh warna hijau muda dengan luas 421.014 hektar. Penggunaan lahan yang mendominasi pada daerah penelitian yaitu lahan pemukiman yang menempati luas sebesar 1,184.77 hektar yang ditandai dengan warna kuning dapat dilihat pada (**Gambar 4.8**). Faktor penggunaan lahan

cukup signifikan dalam pengurangan atau peningkatan aliran permukaan. Kondisi pemukiman yang padat ini dapat menyebabkan berkurangnya kawasan resapan air.



Gambar 4.8 Peta Penggunaan Lahan

4.9 Neraca Air (*Water Balance*)

Untuk mengetahui kondisi neraca air pada daerah penelitian persamaan untuk menghitung resapan airtanah didaerah perkotaan menurut Lerner (1990) menunjukkan rumus sebagai berikut :

$$U = P - E_{tr} - R_o + U_u$$

a. *Rainfall (P)*

Dapat dilihat pada (**Tabel 4.5**) rata-rata curah hujan Kota Dumai dari tahun 2015 - 2018 yaitu sebesar 2082.15 mm/a.

b. *Evapotranspiration (E_{Tr})*

Evapotranspirasi dapat dihitung berdasarkan Turc (1954) dengan persamaan Turc ini mengacu pada rata - rata curah hujan tahunan (presipitasi) dan kelembapan suhu udara. Dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$E_{Tr} = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \left[\left(\frac{P}{300 + 25T + 0,05T^3} \right)^2 \right]}} [r]$$

$$E_{Tr} = \frac{2082.15}{\sqrt{0.9 + \left[\left(\frac{2082.15}{300 + 25(32) + 0.05(32)^3} \right)^2 \right]}}$$

$$E_{Tr} = \frac{2082.15}{\sqrt{0.9 + \left[\left(\frac{2082.15}{2738.4} \right)^2 \right]}}$$

$$E_{Tr} = \frac{2082.15}{\sqrt{0.9 + [(0.760)^2]}}$$

$$E_{Tr} = \frac{2082.15}{\sqrt{2.42}}$$

$$E_{Tr} = \frac{2082.15}{1.555}$$

$$E_{Tr} = 1339.003 \text{ mm/a}$$

Di dapat nilai evapotranspirasi pada daerah penelitian yaitu sebesar 1339.003 mm/a.

c. Runoff (Ro)

Cekungan airtanah di daerah Kota Dumai merupakan area perkotaan. Limpasan (*runoff*) dapat ditentukan oleh jumlah curah hujan, infiltrasi, kelembapan tanah, jenis tutupan lahan, permukaan kedap air dan retensi permukaan. Untuk menghitung limpasan di area perkotaan menurut *United Stated Department of Agriculture* (1986), dengan rumus sebagai berikut :

$$R_o = \frac{(P - 0.2 S)^2}{(P + 0.8 S)}$$

S berhubungan dengan angka kurva limpasan permukaan (CN) dimana persamaannya adalah :

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Tabel 4.6 Perhitungan Angka *Curve Number* (CN) DAS Dumai

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Kelompok Hidrologi Tanah	CN	CN x Luas (Ha)
1	Industri	760.7	A	81	61,616.7
2	Pemukiman	1184.77	A	83	98,335.91
3	Hutan	465.516	A	49	22,810.284

4	Pertanian	421.014	A	67	28,207.938
	Total	2832			210,970.832
$CN = \frac{\sum CN \times Luas}{\sum Luas} = 210,970.832 / 2832 = 74.495$					

$$\text{Sehingga, } S = (25400/CN) - 254$$

$$= (25400/74.49) - 254$$

$$= 86.962$$

Dapat dilihat pada (**Tabel 4.6**) luas daerah penelitian sebesar 2832 hektar, dan memiliki 4 jenis tutupan lahan yaitu : industri, pemukiman, hutan, dan pertanian. Tutupan lahan yang mendominasi pada daerah penelitian yaitu lahan pemukiman yang menempati luas 1184.77 hektar dari daerah penelitian. Pada jenis tutupan lahan menggambarkan kondisi tutupan lahan penyumbang limpasan terbesar yaitu lahan yang tertutup pemukiman dan industri. Dapat dilihat bahwa kondisi kelompok hidrologi tanah pada daerah penelitian menurut NRCS (*The U.S Natural Resource Conservation Service*) bertipe A dengan ciri – cirinya yaitu memiliki laju infiltrasi tinggi, tanah tersebut memiliki tekstur lapisan gambut, pasir dan kerikil sehingga digolongkan dalam tanah yang memiliki tingkat drainase yang baik dan memiliki tingkat penyebaran air yang tinggi.

Jadi dapat dihitung limpasan pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

$$R_o = \frac{(P-0.2 S)^2}{(P+0.8 S)}$$

$$R_o = \frac{[2082.15-0.2(86.962)]^2}{2082.15+0.8(86.962)}$$

$$R_o = \frac{[2082.15-17.3924]^2}{2082.15+69.5696}$$

$$R_o = \frac{[2064.75]^2}{2151.71}$$

$$R_o = 1981.304 \text{ mm/a}$$

Di dapat nilai limpasan (R_o) pada daerah penelitian yaitu 1339.003 mm/a . Jumlah limpasan yang cukup besar ini dikarenakan oleh penggunaan lahan yang dominan di daerah penelitian yaitu lahan pemukiman yang dapat menyebabkan kawasan tersebut kurangnya resapan air.

d. *Net Urban Recharge (Uu)*

Pada perhitungan resapan air perkotaan daerah penelitian dilihat dari berbagai aspek, diantaranya yaitu penggunaan total air domestik, penggunaan konsumtif, dan airtanah lokal. Adapun perhitungan ini dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$Uu = \text{Total domestic use} - \text{Consumptive use} + \text{Local groundwater abstraction}$$

1. Total Domestik

Berdasarkan perhitungan penggunaan total domestik pada Kota Dumai, menurut Lerner (1994) penggunaan domestik pribadi yaitu 20 liter/orang/hari. Adapun penggunaan domestiknya itu sebagai mandi dan keperluan mencuci, yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Total Domestik} &= \text{Penggunaan air pribadi} \times \text{Jumlah populasi} \\ &= 20 \text{ liter} = 0.02 \text{ m}^3 \\ &= 0.02 \text{ m}^3 \times 303292 \text{ jiwa} \times 365 \\ &= 2214,031.6 \text{ m}^3 \\ &= 2214 \text{ mcm/a} \\ &= 130334.4446 \text{ mm/a} \end{aligned}$$

Dalam perhitungan ini didapatkan nilai penggunaan air pribadi di Kota Dumai dalam satu tahun yaitu sebesar 130334.4446 mm/a .

2. Konsumtif :

Pada aspek ini data dilihat dari penggunaan kebutuhan air industri dan kebutuhan air pertanian di daerah penelitian. Air yang dikembalikan ke daerah aliran sungai yang berbeda dari titik pengambilan tidak dianggap sebagai penggunaan konsumtif. Biasa disebut juga dengan air yang dikonsumsi.

Perhitungan penggunaan konsumtif ini dilihat dari pemakaian kebutuhan air dalam industri dan pertanian. Untuk pemakaian air dalam industri yaitu 0.4 l/det/ha berdasarkan Standar Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU (1996). Dan untuk pemakaian air dalam pertanian jenis sawit yaitu 4.10 mm/batang/hari menurut Doorenbos and Pruitt (1977). Adapun perhitungannya sebagai berikut :

a. Industri

$$\begin{aligned}
 &= \text{Luas area industri} \times \text{Kebutuhan air industri} \\
 &= \text{Luas area industri} \times 0.4 \text{ l/s} \longrightarrow 0.4 \text{ l/det} = 34.560 \text{ l/d} \\
 &= 760.7 \times 34.560 \text{ l/d} \\
 &= 26,289,792 \text{ l/d} \times 365 \\
 &= 9,595,774,080 \text{ l/a} \\
 &= 9,595,774,08 \text{ m}^3/\text{a} \\
 &= 9.595 \text{ mcm/a} \\
 &= 212494,8096 \text{ mm/a}
 \end{aligned}$$

b. Pertanian

$$\begin{aligned}
 &\text{Dalam 1 hektar sawit} = 130 \text{ batang sawit} \\
 &1 \text{ hektar} = 130 \text{ batang} \times 4.10 \text{ mm/batang/hari} = 0.000533 \text{ l/d} \\
 &\text{Jadi, untuk menghitung kebutuhan air yaitu sebagai berikut :} \\
 &= \text{Luas area pertanian} \times \text{kebutuhan air pertanian} \\
 &= 421.014 \times 0.000533 \text{ l/d} \\
 &= 0.224 \times 365 \\
 &= 81.76 \text{ l/a} \\
 &= 0.08176 \text{ m}^3/\text{a} \\
 &= 0.0000000818 \text{ mcm/a} \\
 &= 434.0947 \text{ mm/a}
 \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan air industri + kebutuhan air pertanian yaitu :

$$\begin{aligned}
 &= 212494.8096 \text{ mm/a} + 434.0947 \text{ mm/a} \\
 &= 212928.904 \text{ mm/a}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan penggunaan konsumtif pada daerah penelitian didapatkan nilai kebutuhan air untuk industri dan pertanian dalam satu tahun yaitu sebesar 212928.904 mm/a.

3. Airtanah lokal

Pada aspek ini penggunaan kebutuhan airtanah lokal dilihat dari data jumlah penduduk (jiwa) yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018 Kota Dumai dan data jumlah pemakaian dalam tanki air pada setiap rumah. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Airtanah Lokal} &= (\text{Jumlah penduduk}/4 \times 250l)/1000 \times 365 \\
 &= (303292/4 \times 250l)/1000 \times 365 \\
 &= (75.823 \times 250l)/1000 \times 365 \\
 &= (75.823 \times 250l)/1000 \times 365 \\
 &= 18,955.75 \times 365 \\
 &= 6,918,848.75 \text{ m}^3 \\
 &= 6.92 \text{ mcm/a} \\
 &= 190561.5887 \text{ mm/a}
 \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan perhitungan penggunaan kebutuhan pada airtanah lokal didaerah penelitian dalam satu tahun yaitu sebesar 190561.5887 mm/a.

Berdasarkan perhitungan resapan air perkotaan (Uu) pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

$$Uu = \text{Total domestic use} - \text{Consumptive use} + \text{Local groundwater abstraction}$$

$$Uu = 130334.4446 \text{ mm/a} - 212928.904 \text{ mm/a} + 190561.5887 \text{ mm/a}$$

$$Uu = 107967.129 \text{ mm/a}$$

Jadi, didapat nilai resapan air perkotaan pada daerah penelitian dalam satu tahun yaitu sebesar 107967.129 mm/a.

Dari penjumlahan perhitungan yang telah didapat besarnya neraca air dapat dihitung yaitu :

$$\begin{aligned}
 U &= P - E_{tr} - R_o + U_u \\
 &= 2082.15 \text{ mm/a} - 1339.003 \text{ mm/a} - 1981.304 \text{ mm/a} + 107967.129 \\
 &\quad \text{mm/a} \\
 &= 106728.972 \text{ mm/a}
 \end{aligned}$$

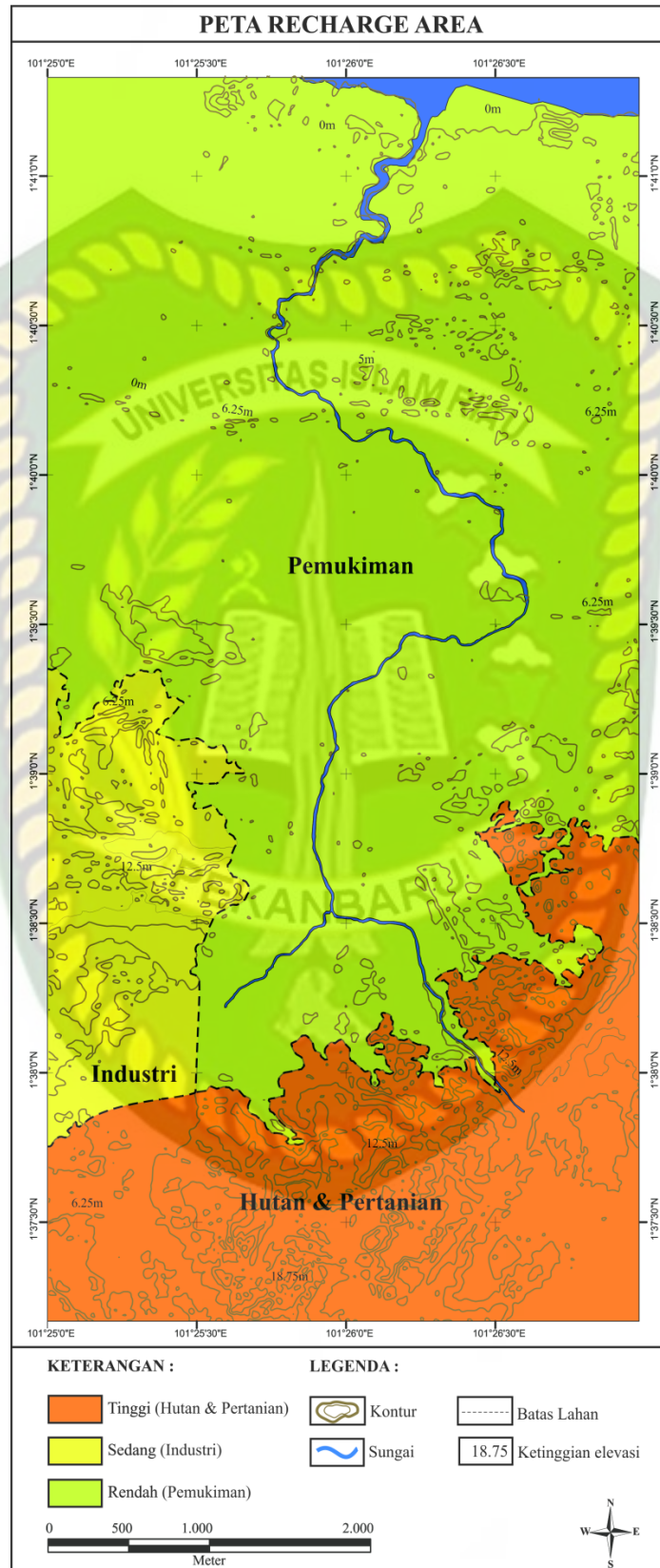
Setelah dilakukannya perhitungan kondisi neraca air didaerah penelitian yaitu didapat dengan nilai 106728.972 mm/a menandakan kondisi daya dukung lingkungan berbasis neraca air pada daerah penelitian berstatus surplus aman. Hasil tersebut didasarkan pada nilai neraca air, dimana semakin tinggi nilai neraca airnya maka semakin besar nilai rasio *supply/demand* atau semakin terjamin kondisi ketersediaan sumber daya airnya.

Kondisi ketersediaan air di Kota Dumai saat ini masih mencukupi akan kebutuhan airnya. Namun dengan demikian sumber daya air pada Kota Dumai memiliki kuantitas dan kualitas yang tidak bagus untuk kebutuhan sehari – hari dilihat dari segi parameter kimia air sungai. Sehingga perlu adanya pengolahan dan manajemen air yang lebih baik.

4.10 Penentuan *Recharge Area*

Penentuan daerah resapan (*recharge area*) didasarkan pada data topografi dan tata guna lahan. Pada daerah penelitian yang memiliki resapan tinggi yaitu terdapat pada kawasan hutan dan pertanian yang merupakan lahan terbuka dan memiliki topografi yang tinggi dengan luas 886.530 Ha, daerah resapan dengan kriteria sedang yaitu kawasan industri dengan luas 760.7 Ha dengan topografi sedang dan kriteria resapan rendah yaitu pada kawasan pemukiman dengan luas sebesar 1184.77 Ha. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar recharge area didaerah penelitian telah menjadi area terbangun atau didominasi oleh penggunaan lahan tertutup sehingga memiliki kondisi recharge area yang buruk.

Dokumen ini adalah Arsip Miilik :



Gambar 4.9 Peta Recharge Area

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian didapatkan hasil dari analisis data yang telah dilakukan di daerah Dumai dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Pada daerah penelitian sungai Dumai memiliki 12 stasiun dengan nilai debit air sungai yang berkisar mulai dari $0.45 \text{ m}^3/\text{s}$ – $39.77 \text{ m}^3/\text{s}$. Dengan nilai debit tertinggi yaitu pada stasiun 7 yang terletak pada tengah sungai dan nilai debit terkecil yaitu pada stasiun 9 yang terletak pada hulu sungai.
2. Hubungan aliran air sungai dan airtanah pada daerah penelitian yang berdasarkan kecepatan arus sungai, elevasi sungai, elevasi lokasi sumur, lebar dan kedalaman sungai menunjukkan bahwa hubungan aliran air sungai Kota Dumai merupakan sistem aliran sungai effluent yaitu sumber aliran sungai berasal dari airtanah atau airtanah yang memasok (memberi masukan) ke air sungai. Dengan arah aliran sungai Dumai berarah Selatan menuju ke Utara, semakin mengarah ke Utara (menuju ke hilir sungai) debit air sungai akan semakin besar atau bertambah, karena airtanah memberi masukan ke air sungai.
3. Hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan nilai parameter kimia pada sungai yaitu pH berkisar 4.1 – 6.01, *Total Dissolve Solid* (TDS) berkisar 40 mg/l berada dibagian hulu sungai – 6034 mg/l berada dibagian hilir sungai dan Konduktivitas Listrik (EC) berkisar antara 63,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ berada dibagian hulu sungai – 9929 $\mu\text{S}/\text{cm}$ berada di bagian hilir sungai.
4. Hasil perhitungan neraca air pada daerah penelitian menunjukkan nilai surplus 106728,972 mm/a. Jadi, untuk kebutuhan air di daerah Kota Dumai masih tercukupi.
5. Hasil penentuan *recharge area* pada daerah penelitian memiliki 3 kondisi recharge area yaitu resapan tinggi terdapat pada kawasan hutan dan

pertanian dengan luas 886.530 Ha, resapan sedang yaitu terdapat pada kawasan industri dengan luas 760.7 Ha dan kondisi resapan rendah yaitu terdapat pada kawasan pemukiman dengan luas 1184.77 Ha.

5.2 Saran

1. Memanfaatkan secara optimal surplus air dengan mengembangkan tentang pengolahan air.
2. Membangun sistem jaringan irigasi yang baik seperti bendungan atau waduk.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. *Chapter 11 Ground Water Recharge Of Coastal Areas*
- Asdak, C. (2007). *Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Boonstra, J and Ridder, D. 1981. Numerical Modelling of Groundwater Basins. *ILRI Publication 29*. London
- Cahyaningsih, C. (2017). Hydrology Analysis and Rainwater Harversting Effectiveness as an Alternative to Face Water Crisis in Bantan Tua Village Bengkalis District-Riau. *Journal of Dynamics*, 1(1).
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ekarini, Dian, 2009, *Aplikasi Gis Untuk Pemetaan Pola Aliran Airtanah Di Kawasan Borobudur*, Balai Konservasi Peninggalan Borobudur, Magelang
- Entjang Indan, 2000. *Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Bandung : Pt. Citra Aditya Bakti.
- Fatriadi, R., Asteriani, F., & Cahyaningsih, C. (2017). Effectiveness of the National Program for Community Empowerment (PNPM) for Infrastructure Development Accelerated and Geoplanology in District of Marpoyan Damai, Pekanbaru. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(1), 53–63.
- Freeze, R. A. & J. A. Cherry. 1979. *Groundwater*. USA: Prentice Hall, Imc.
- Hadian, M. S. D., Waliana, T. Y., Sulaksana, N., Putra, D. B. E., & Yuskar, Y. (2017). Hydrochemistry and Characteristics of Groundwater: Case Study Water Contamination at Citarum River Upstream. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(4), 268–271.
- Howard, A.D, 1967, *Drainage Analysis In Geologic Interpretation: A Summation*, AAPG Bulletin, Vol.51 No.11 November 1967, p 2246-2259.
- Jannah, M., Suryadi, A., Zafir, M., Saputra, R., Hakim, I., Ariyuswanto, R., & Yusti, U. (2017). Geological Structure Analysis to Determine the Direction

of the Main Stress at Western Part of Kolok Mudik, Barangin District, Sawahlunto, West Sumatera. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(1), 46–52.

Kastowo dan Silitonga, P.H., 1973, *Peta Geologi Bersistim LembarSolok*, Sumatera: Direktorat Geologi, Bandung.

KAUSARIAN, H. (2017). Geological mapping and full polarimetric sar analysis of silica sand distribution on the northern coastline of Rupat island, Indonesia. 千葉大学= Chiba University.

Kausarian, H., Batara, B., & Putra, D. B. E. (2018). The Phenomena of Flood Caused by the Seawater Tidal and its Solution for the Rapid-growth City: A case study in Dumai City, Riau Province, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 3(1), 39–46. <https://doi.org/10.24273/jgeet.2018.3.01.1221>

Lerner, D. N, Issar, A. S. & Simmers, I. 1990. *Groundwater Recharge : A Guide to Understanding & Estimating Natural Recharge*. International Association of Hydrogeologists, Hannover.

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

Melisa, D., 2012, *Evaluasi Kapasitas Perencanaan Embung Untuk Kebutuhan Irigrasi di Desa Seifulu Kabupaten Simeulue Tengah Nanggroe Aceh Darussalam (NAD)*, Universitas Sumatra Utara, Medan.

Permenkes No.492/Menkes/Per/IV/2010 *Tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum*. Jakarta

PUTRA, D. B. E., YUSKAR, Y., & HADIAN, M. S. D. (2017). Hydrogeology Assessment Using Physical Parameter in Bengkalis Riau. In *Proceedings of the 2nd Join Conference of Utsunomiya University and Universitas Padjadjaran* (pp. 274–279).

Ramadhan, Rian, 2013, *Aplikasi GIS Untuk Pemetaan Pola Aliran Airtanah di Kawasan Kecamatan Sukajadi Pekanbaru*, Academia.edu, Jakarta.

Saeed, K., Kausarian, H., Shamsudin, A. R., & Yuskar, Y. (2014). and Authors Pages. *Science and Engineering*, 13.

Sosrodarsono, S dan K. Takeda 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*.

Suryadi, A., Putra, D. B. E., Kausarian, H., Prayitno, B., & Fahlepi, R. (2018). Groundwater exploration using Vertical Electrical Sounding (VES) Method at Toro Jaya, Langgam, Riau. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 3(4), 226–230.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau