

TUGAS AKHIR

**ANALISIS NERACA AIR PADA DAERAH ALIRAN
SUNGAI ALAS SINGKIL YANG MELINTASI DUA
PROVINSI ACEH DAN SUMATERA UTARA**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

WAHYUDI

2107210213P



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2024

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Ini diajukan Oleh :

Nama : Wahyudi

Npm : 2107210213P

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Neraca Air Pada Daerah Aliran Sungai Alas
Singkil yang Melintasi Dua Provinsi Aceh dan
Sumatera Utara

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN
KEPADA PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 04 September 2024

Dosen Pembimbing



Randi Gunawan, ST., M.Si.

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Ini diajukan Oleh :

Nama : Wahyudi

Npm : 2107210213p

Program Studi : Teknik Sipil

Bidang Ilmu : Struktur

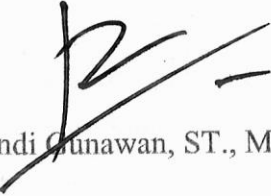
Judul Skripsi : Analisis Neraca Air pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil yang Melintasi Dua Provinsi Aceh dan Sumatera Utara

Telah berhasil dipertahankan dihadapan penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan,

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing


Randi Gunawan, ST., M.Si.

Dosen Pembimbing I



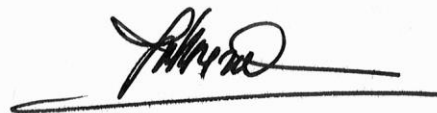
Wiwin Nurzanah, ST., MT

Dosen Pembimbing II



Rizki Efrida, ST., MT.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST., M.Sc.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Wahyudi

Tempat/Tanggal Lahir : Ie Alang, 19 Agustus 1987

Npm : 2107210213P

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul "Analisis Neraca Air Pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil yang Melintasi Dua Provinsi Aceh dan Sumatera Utara." bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara original dan otentik

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak-sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran diri dan bukan atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 04 September 2024

Saya yang menyatakan



Wahyudi
Wahyudi

ABSTRAK

ANALISIS NERACA AIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI ALAS SINGKIL YANG MELINTASI DUA PROVINSI ACEH DAN SUMATERA UTARA

Wahyudi
2107210213p
Randi Gunawan, ST., M.Si.

Penyusunan neraca air merupakan kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian pada wilayah sungai dengan prinsip keterpaduan antara air permukaan dan air tanah, yang merupakan keterpaduan dalam pengelolaan sumber data untuk kebijakan teknis teknis pengendalian. keberadaan sumber air baku selalu menjadi kendala terhadap pemanfaatannya sebagai akibat dari ketersediaan air yang terbatas sementara pemanfaatannya dari waktu ke waktu mengalami kenaikan sebagai dampak dari perkembangan penduduk, maka studi imiah ini adalah upaya menganalisis serta mengumpulkan data sesuai dengan perkembangan terbaru untuk menjadi pedoman penyusunan kerangka dalam upaya memaksimalkan potensi sumber air terutama untuk kepentingan domestik di daerah aliran sungai Alas Singkil yang melintasi dua provinsi yaitu Aceh dan Sumatera Utara. Sehingga analisis neraca air untuk dapat menjadi rujukan pengelolaan dan pemanfaatan sumber air dalam wilayah sungai Alas Singkil. Penelitian ini dilakukan guna menganalisis kebutuhan air bersih kebutuhan domestik untuk memenuhi kebutuhan air bersih 10 (sepuluh) tahun ke depan. Analisis kebutuhan air domestik dan dilakukan dengan mengidentifikasi kondisi air bersih, mengidentifikasi penyediaan dan permintaan air bersih, menganalisis proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan air domestik.

Kata kunci : Neraca Air DAS Alas Singkil, Neraca Air Domestik.

ABSTRACT

ANALYSIS OF WATER BALANCE IN THE ALAS SINGKIL WATERSHED WHICH CROSSES TWO PROVINCES ACEH AND NORTH SUMATRA

Wahyudi
2107210213p
Randi Gunawan, ST., M.Si.

The preparation of the water balance is the basic framework in planning, implementing, monitoring, and evaluating water resource conservation activities, water resource utilization, and control in river areas with the principle of integration between surface water and groundwater, which is an integration in the management of data resources for technical control policies. The existence of raw water sources has always been an obstacle to its utilization as a result of limited water availability while its utilization from time to time has increased as a result of population development, so this IMIAH study is an effort to analyze and collect data in accordance with the latest developments to become a guideline for the preparation of a framework in an effort to maximize the potential of water resources, especially for domestic interests in the Alas Singkil river which crosses two provinces, namely Aceh and North Sumatra. . So that the water balance analysis can be a reference for the management and utilization of water resources in the Alas Singkil river area. This research was conducted to analyze the need for clean water for domestic needs to meet the needs of clean water for the next 10 (ten) years. Analysis of domestic water needs and carried out by identifying clean water conditions, identifying the supply and demand for clean water, analyzing the projected population and domestic water needs.

Keywords: Alas Singkil Watershed Water Balance, Domestic Water Balance.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas limpahan anugerah dan karunia yang diberikan Allah SWT. sehingga penulis diberikan kemampuan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Neraca Air Pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil Yang Melintasi Dua Provinsi Aceh dan Sumatera Utara” yang merupakan syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Banyak pihak telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis mengucapkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Randi Gunawan, ST., M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak dedikasi kepada penulis baik pada saat konsultasi langsung maupun komunikasi jarak jauh terkait Tugas Akhir ini, penulis merasa terhormat berkesempatan belajar dari dosen yang berpengalaman.
2. Ibu Wiwin Nurzanah, ST., MT., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Rizki Efrida, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan masukan yang sangat berarti kepada penulis dalam menyempurnakan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Wakil Dekan I Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak menuntun studi penulis dengan baik dan sangat professional.
7. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan dan mengajarkan ilmu terutama wawasan dalam dunia teknik sipil kepada penulis.

8. Bapak/Ibu staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang sudah membantu penulis dalam banyak hal terkait administrasi dan data.
9. Teristimewa Alm. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Adinda Muslim, S.Si., Ainul Mardhiah, A.Md.Keb., dan Aris Munandar si kecil jagoan beserta keluarga besar penulis yang menjadi motivasi utama di balik penyelesaian studi ini
10. Tim Rekognisi Pembelajaran Lampau (RPL) dan para rekan sahabat serta kolega yang telah berkontribusi membantu penulis sampai di titik ini.
11. Terimakasih kepada teman-teman Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah menjadi bagian dari sebuah kisah perjuangan belajar.
12. Keluarga besar Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), yang telah menempe kami menjadi bagian dari pribadi yang berkeadaban, berkemajuan, terampil dan mampu bersinergi dalam kehidupan masyarakat.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penyusun berharap adanya saran dan masukan dari segenap kelemahan, kekurangan tulisan ilmiah ini sehingga ke depannya lebih baik lagi serta dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan. Wabillahitaufiq walhidayah wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Medan, 04 Setember 2024

Wahyudi

DAFTAR ISI

LEMBARAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Ruang lingkup Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Tentang Neraca Air	8
2.1.1 Pengertian Neraca Air	8
2.1.2 Manfaat Neraca Air	9
2.1.3 Model Neraca Air	9
2.2 Tinjauan tentang Kebutuhan Air	11
2.3 Tinjauan Tentang Daerah Aliran Sungai (DAS)	14
2.3.1 Pengertian Daerah Aliran Sungai	14
2.3.2 Daerah Aliran Sungai Berdasarkan Fungsi	16
2.3.3 Bentuk Daerah Aliran Sungai	18
2.3.3.1 Bulu Burung	18

2.3.3.2 Radial	18
2.3.3.3 Paralel	19
2.3.3.4 Kompleks	19
2.3.4 DAS Alas Singkil	19
2.3.4.1 Letak DAS Alas Singkil	19
2.3.4.2 Topografi	20
2.3.4.3 Tinjauan Hujan di DAS Alas Singkil	21
2.3.4.4 Tinjauan Metode Analisa Debit	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	31
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data	31
3.2.1 Jenis Penelitian	31
3.2.2 Sumber Data	31
3.2.2.1 Data Primer	31
3.2.2.2 Data Sekunder	32
3.3 Alat yang digunakan	32
3.4 Bagan Alir Penelitian	33
3.5 Metode Perhitungan Neraca Air	33
3.6 Ketersediaan Air	35
3.7 Perhitungan Kebutuhan Air Domestik	36
3.8 Tahapan Penelitian	38
BAB 4 HASIL DAN PENELITIAN	40
4.1 Data Primer	40
4.2 Data Sekunder	41
4.3 Analisis Pertumbuhan Penduduk	53
4.4 Perhitungan Luas DAS dan Sub DAS	57
4.5 Air Tanah	58
4.6 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	60
4.7 Penentuan Kebutuhan Air	63
4.8 Kajian Kebutuhan Air Domestik DAS Alas Singkil	64
4.9 Neraca Air	64
4.10 Penyusunan Grafik Neraca Air	65

BAB 5 PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan dan Saran	67
5.1.1 Kesimpulan	67
5.1.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Kebutuhan Air Domestik	28
Tabel 2.2	Matriks Penelitian.	30
Tabel 3.1	Klasifikasi Berdasarkan Nilai Indeks Penggunaan Air.	34
Tabel 3.2	Kondisi Kelangkaan Air.	35
Tabel 3.3	Ketersediaan Air Permukaan Menurut Kepulauan di	36
Table 4.1	Data Debit Air pada masing-masing Pos Duga Air	42
Tabel 4.2	Klimatologi pada Masing-masing Pos Klimatologi	42
Tabel 4.3	Data Curah Hujan tahun 2021 Pos ARR Gelombang.	43
Tabel 4.4	Data Curah Hujan Tahun 2022 Pos ARR Gelombang	44
Tabel 4.5	Data Curah Hujan Tahun 2023 Pos ARR Gelombang	45
Tabel 4.6	Daftar Sungai dan Anak Sungai di DAS Alas Singkil	46
Tabel 4.7	Data Pertumbuhan Penduduk dari Tahun 2015-2023	55
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2023 - 2032.	56
Tabel 4.9	Volume Air Tanah Tidak Tertekan dan Tertekan.	59
Tabel 4.10	Volume Resapan Pertahun dalam DAS Alas Singkil	59
Tabel 4.11	Analisis Kebutuhan Air untuk Sambungan Rumah Tangga.	60
Tabel 4.12	Kebutuhan Air Rumah Tangga	60
Tabel 4.13	Analisis Kebutuhan Air untuk Hidran Umum.	61
Tabel 4.14	Analisis Kehilangan Air 20%.	62
Tabel 4.15	Rekapitulasi Kebutuhan Air Baku Domestik	64
Tabel 4.16	Neraca Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air 2023	65
Tabel 4.17	Neraca Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air 2032	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Bentuk DAS Bulu Burung	18
Gambar 2.2 : Bentuk DAS radial	19
Gambar 2.3 : Bentuk DAS paralel	19
Gambar 2.4 : Peta Topografi DAS Alas Singkil	21
Gambar 2.5. : Peta Analisa SPI 1 DAS Alas Singkil	22
Gambar 2.6 : Grafik keadaan dan intensitas hujan	23
Gambar 2.7 : Siklus hidrologi	24
Gambar 3.1 : Bagan alir penelitian	33
Gambar 3.2 : Komposisi volume air tahunan di Indonesia	36
Gambar 4.1 : Pengamatan hulu Sungai Alas Singkil di Gayo Lues	40
Gambar 4.2 : Koordinasi dan validasi data penelitian	41
Gambar 4.3 : Persentase luas wilayah DAS Alas Singkil	54
Gambar 4.4 : Grafik proyeksi penduduk tahun 2023-2032	57
Gambar 4.5 : Peta Hidrogeologi DAS Alas Singkil	57
Gambar 4.6 : Peta Pos hidrologi DAS Alas Singkil	58
Gambar 4.7 : Grafik neraca air pada DAS Alas Singkil	66

DAFTAR NOTASI

KL	= Kapasitas Lapang
TLP	= Titik Layu Permanen
WHC	= Water Holding Capacity
Q	= Debit
SR	= Sambungan Rumah
Q _{md}	= Kebutuhan Air Bersih
Q _t	= Kebutuhan total Air bersih
P _n	= Jumlah Penduduk Tahun
F _{md}	= Faktor Hari Maksimum
IPA	= Indeks Penggunaan Air
Q (DMI)	= Kebutuhan air untuk kebutuhan domestik (m ³ /tahun)
q(u)	= Konsumsi air pada daerah perkotaan (liter/kapita/hari)
q(r)	= Konsumsi air daerah pedesaan (liter/kapita/hari)
P(u)	= Jumlah penduduk kota
P(r)	= Jumlah penduduk pedesaan

BAB 1

PENDAHULUAN

12.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok manusia dan makhluk hidup lainnya. Air menjadi elemen penting bagi keberlangsungan metabolisme makhluk hidup. Air berada hampir di manapun di dunia namun kuantitas dan kualitasnya sangat bergantung kepada waktu dan tempat. Di gurun keberadaan air sangat sedikit sedang di lautan air tersedia dengan jumlah yang sangat banyak. Air hujan adalah air yang sangat murni yang hampir 100% merupakan senyawa H₂O, sedangkan air laut adalah air yang banyak mengandung berbagai macam garam dengan jumlah yang besar. Senyawa garam terbesar di laut adalah NaCl yang terurai menjadi ion-ion Na⁺ dan Cl⁻. Keberadaan garam, bahan terlarut lainnya dan bahan tak terlarut menentukan kualitas air tersebut. Keberadaan makhluk hidup sangat tergantung dari ketersediaan air dengan kualitas yang tertentu.

Air baku menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005 adalah air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air yang memiliki karakteristik layak guna. Perkembangan kemajuan tentu memberikan konsekuensi bagi ketersediaan baku bagi masyarakat sekitar. Untuk memastikan ketersediaan air baku bagi keberlangsungan hidup manusia sangatlah penting. Indonesia memiliki potensi ketersediaan air mencapai 690 milyar meter kubik (m³) per tahun dan baru dimanfaatkan sekitar seperempat dari jumlah tersebut (Adhya Tirta Batam-ATB, 2015). Artinya, masih banyak yang belum termanfaatkan. Air sangat vital dalam kehidupan dan perlu dirawat dan dihemat.

Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia, hewan dan tumbuhan untuk bertahan hidup. Air adalah salah satu unsur di bumi yang memiliki banyak manfaat bagi kehidupan. Pentingnya manfaat air bagi kehidupan ayat Al-Qur'an yang menerangkan air sebagai sumber utama kehidupan.

Dalam Surat An-Nahl ayat 10 Allah Berfirman:

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً ۖ وَمِنْهُ شَرَابٌ لَذِيقٍ ۖ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسُومٌ ۖ

Artinya :

“Dialah yang telah menurunkan air (hujan) dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuhan, padanya kamu menggembalakan ternakmu” (QS. An-Nahl: 10)

Dalam ayat ini Allah SWT. menjelaskan bahwa air yang diturunkan dari langit di manfaatkan untuk kebutuhan makhluk hidup diantaranya untuk minum, menyuburkan tanah dan tumbuhan, dan kebutuhan hewan ternak yang merupakan sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup. Bahkan dalam surat yang lain yaitu surat Al Anbiyaa’ jelas bahwa Allah menciptakan semua makhluknya dari air. Air merupakan komponen utama sel, jaringan, dan organ manusia. Makhluk hidup mampu bertahan hidup tanpa makan dalam beberapa minggu, namun tanpa air makhluk hidup hanya bisa bertahan hidup beberapa hari saja. (Ahmad Thoifur, 2014).

Standar air bersih untuk kebutuhan domestik memiliki beberapa parameter air yang memenuhi persyaratan tertentu sesuai standar yang tidak terkontaminasi dengan bahan berbahaya sehingga dapat digunakan langsung oleh manusia. Air menurut kegunaannya digolongkan menjadi:

1. Kelas 1 adalah air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas 2 merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas 3 adalah air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Menurut Ditjen Cipta Karya (2000) standar kebutuhan air ada dua jenis, yaitu : Kebutuhan Air Domestik dan Kebutuhan Air Non Domestik, Standar kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari seperti; memasak, minum,

mencuci dan keperluan rumah tangga lainnya. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari.

Air yang ada di bumi mengalami proses daur hidrologi dan proses perputaran dari air permukaan, menjadi awan kemudian menjadi hujan. Air yang turun ke bumi menjadi air permukaan kembali dan ada yang mengalami infiltrasi. Pada saat infiltrasi ke dalam tanah, air mengalami kontak dengan mineral-mineral yang terdapat di dalam tanah dan melarutkannya, sehingga kualitas air mengalami perubahan karena terjadi reaksi kimia. Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama air di bumi. Air hujan cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme, dan gas misalnya, karbon dioksida, nitrogen dan amonia (Sumantri, 2015).

Kondisi iklim di DAS Alas Singkil dalam mempunyai iklim tropis, rata-rata curah hujan per tahun adalah 2.000 mm, dan mencapai batas maksimum pada bulan Januari yang merupakan sebuah sumber air yang potensial bagi usaha pengelolaan dan pengembangan sumber daya air, untuk memenuhi berbagai keperluan dan kebutuhan, antara lain untuk kebutuhan domestik, air baku, air minum dan industri, irigasi dan lain-lain. Temperatur bervariasi antara 16,42°Celsius (minimum)-28,76° Celsius (maksimum), kelembaban (relatif) 77,97%. Pada saat musim kemarau, DAS Alas Singkil mengalami kekurangan air, sebaliknya pada musim hujan di beberapa kabupaten sering mengalami bencana banjir yang mengakibatkan kerugian harta benda dan jiwa.

Maka guna mewujudkan pemanfaatan air pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil yang lebih terarah, perlu dilaksanakan suatu studi untuk mengetahui ketersediaan air dan jumlah kebutuhan air yang ada pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil, Sehingga hal inilah yang mendasari peneliti melakukan penelitian mengenai analisis Surplus dan Defisit pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil untuk kebutuhan air domestik.

Kebutuhan air pada makhluk hidup merupakan suatu kebutuhan yang tidak akan terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari, air merupakan sumber daya alam esensial yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya, Kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan

berkelanjutan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga serta perkembangan Kota/Kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial dan ekonomi warga (Chaiddir dan Eveline, 2015).

1.1 Rumusan Masalah

Daerah aliran sungai Alas Singkil dengan luas $\pm 12.363,21$ Km. 2 sehingga perlu adanya kajian tentang ketersediaan air di daerah aliran sungai Alas Singkil apakah ketersediaan debit air di memungkinkan untuk penambahan bangunan-bangunan air agar pemanfaatan sumber air dapat dikelola dengan baik dan lebih terarah.

Dari latar belakang masalah di atas menimbulkan beberapa permasalahan teknis diantaranya ialah :

1. Bagaimanakah ketersediaan air pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil?
2. Bagaimana pola konsumsi air untuk kebutuhan domestik sepuluh tahun ke depan?
3. Bagaimana Rekomendasi pengelolaan Air berdasarkan sumber air yang digunakan 10 (sepuluh) tahun ke depan?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Karena luasnya permasalahan yang ada, penulis perlu membatasi masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini, guna memudahkan pengumpulan data dan fokus penelitian.

Ketersediaan air dibatasi pada ketersediaan air permukaan, disebabkan oleh sulitnya memperoleh data air tanah yang konsisten dan akurat untuk semua cekungan air tanah dalam wilayah sungai, dan kebijakan untuk mendahulukan penggunaan air permukaan. Kebutuhan air dibatasi hanya pada kebutuhan air domestik untuk rumah-tangga, perkotaan dan industri (RKI), irigasi, dan aliran pemeliharaan sungai. Kebutuhan air lainnya seperti perikanan darat, peternakan dan perkebunan dalam penelitian ini tidak dimasukkan sebab kecilnya kebutuhan air tersebut, disamping kesulitan mengumpulkan data yang konsisten untuk

seluruh kabupaten/kota. Mekanisme perhitungan neraca air akan dihitung dengan tiga cara, yaitu :

1. Jumlah air tersedia per-tahun per-kapita;
2. Surplus air sebagai pengurangan kebutuhan air terhadap ketersediaan air;
3. Indeks penggunaan air (IPA) berupa perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan air.

Metode perhitungan neraca air mencakup tiga tahapan seperti berikut ini yaitu:

- a. Perhitungan ketersediaan air
- b. Perhitungan kebutuhan air
- c. Perhitungan neraca air

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam studi ini memiliki 2 (dua) tujuan utama yaitu tujuan umum dan tujuan khusus, adapun penjelasan dari tujuan penelitian ini yaitu:

1.4.1 Tujuan umum

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk kekayaan pengetahuan peneliti dan juga bisa menjadi rujukan yang bermanfaat untuk para penuntut ilmu, terutama yang memiliki konsentrasi keilmuan di bidang Teknik Sipil dan Sumber Daya Air yang meneliti neraca air, debit sumber air dan perencanaan kebutuhan air bersih di DAS Alas Singkil untuk kepentingan pengelolaan air domestik.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Untuk Mengetahui ketersediaan air di Daerah Aliran Sungai Alas Singkil.
2. Untuk Mengetahui pola konsumsi air domestik yang terjadi di Daerah Aliran Sungai Alas Singkil 10 tahun ke depan
3. Untuk bahan masukan kepada Pemerintah terutama kepada Direktorat Jenderal Sumber Daya Air dalam menerapkan variabel pengelolaan, pendayagunaan kebutuhan air bersih domestik 10 (sepuluh) tahun ke depan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pengelolaan kebutuhan air domestik yakni:

1. Sebagai bahan masukan pada pemerintah Pusat dan Daerah untuk mempertahankan debit yang tersedia dan pemanfaatan secara maksimal potensi air yang berada di DAS Alas Singkil untuk kebutuhan domestik dengan tetap mengedepankan Faktor lingkungan dan Sosial.
2. Sebagai bahan kepentingan akademis dan perbandingan informasi untuk pengembangan penelitian lanjutan mengenai ketersediaan air ataupun potensi air pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil.
3. Dapat menjadi rujukan konservasi daya Air atau dan basis data bagi investor dan masyarakat sekitar.
4. Menjadi bahan pendayagunaan sumber daya air di wilayah sungai Alas Singkil dengan memperhatikan pedoman penataan ruang wilayah dan kebijakannya.
5. Sebagai syarat selesainya studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk penulisan tugas akhir ini tersusun dari 5 (lima) bab, dan tiap–tiap bab terdiri dari beberapa pokok bahasan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika pembahasan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir, konsep perumusan dan metode yang digunakan serta peraturan peraturannya yang berlaku berkaitan dengan sumber air bersih untuk air minum dan air baku Industri.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini akan membahas tentang langkah–langkah kerja yang akan dilakukan dengan cara memperoleh data yang relevan dalam penelitian ini yang berisi tentang metode penelitian yang terdiri atas lokasi dan waktu penelitian, jenis penelitian dan sumber data, alat yang digunakan, variabel penelitian, tahapan penelitian, dan bagan alur penelitian

BAB 4 ANALISA DATA

Pada bab ini merupakan bagian membahas analisa perhitungan tentang hasil penelitian yang menguraikan tentang analisis neraca air di DAS Alas Singkil.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan logis berdasarkan analisa, temuan dan bukti yang di sajikan sebelumnya, yang menjadi dasar meyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Neraca Air

2.1.1 Pengertian neraca air

Neraca air (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air di suatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat untuk mengetahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit). Penyusunan neraca air pada suatu tempat dimaksudkan untuk mengetahui jumlah netto dari air yang diperoleh sehingga dapat diupayakan pemanfaatannya sebaik mungkin (Purbawadana, 2009).

Triatmodjo (2010) menjelaskan neraca air dapat menggambarkan bahwa di dalam suatu sistem hidrologi (DAS, Waduk, Danau, Aliran Permukaan) dapat dievaluasi air yang masuk dan yang keluar dari sistem tersebut dalam suatu periode waktu tertentu. Dalam hal ini, neraca air meliputi kondisi ketersediaan air dan kebutuhan atau kehilangan air pada suatu sistem hidrologi. Neraca air dapat dinyatakan dalam interval waktu singkat atau untuk durasi panjang, untuk suatu DAS atau badan air seperti waduk atau danau.

Nasir (1999) menyatakan bahwa curah hujan bersama evapotranspirasi yang didukung oleh sifat fisik tanah akan dapat memberikan keterangan penting tentang jumlah air yang dapat diperoleh untuk menentukan periode surplus atau defisit air lahan, air yang tidak dapat tertampung dan kapan saat terjadinya yang semuanya hanya dapat dianalisis melalui perhitungan neraca air.

Ketersediaan air diilustrasikan dengan tingkat air di lapisan tanah yang berbeda. Kelebihan air atau gravitasi mengalir cepat dari tanah setelah hujan berat karena gaya gravitasi /titik jenuh dengan kapasitas lapangan (Ig. L. Setyawan Purnama dkk : 2012).

Neraca air adalah keseimbangan antara kebutuhan air dengan jumlah air yang tersedia. Dengan memahami neraca air pada suatu wilayah sungai, maka dapat diidentifikasi seberapa kritis kondisi kekurangan air yang dapat

terjadi, atau seberapa rawan terhadap kekeringan pada wilayah sungai yang bersangkutan.

2.1.2 Manfaat neraca air

Dalam hidrologi persamaan neraca air dapat digunakan untuk menghitung besarnya aliran air yang masuk dan keluar dari sebuah sistem. Sistem tersebut dapat berupa kolom tanah atau daerah aliran sungai. Neraca air juga dapat berarti cara suatu organisme mengatur ketersediaan air dalam tubuhnya pada kondisi kering atau panas.

Perhitungan neraca air memungkinkan untuk mengevaluasi dinamika air tanah dan penggunaan air oleh tanaman secara kuantitatif dan menghitung ketersediaan air secara spasial pada suatu wilayah tertentu (Latha dkk, 2010).

Menurut metode Thornthwaite Mather, manfaat secara umum yang dapat diperoleh dari analisis neraca air antara lain :

1. Digunakan sebagai dasar pembuatan bangunan penyimpanan dan pembagi air serta saluran- salurannya. Hal ini terjadi jika hasil analisis neraca air didapat banyak bulan-bulan yang defisit air.
2. Sebagai dasar pembuatan saluran drainase dan teknik pengendalian banjir. Hal ini terjadi jika hasil analisis neraca air didapat banyak bulan surplus air.
3. Sebagai dasar pemanfaatan air alam untuk berbagai keperluan pertanian seperti sawah, perkebunan, dan perikanan.

2.1.3 Model neraca air

Ada berbagai macam model neraca air, namun yang biasa dikenal terdiri atas tiga model antara lain:

1. Model Neraca Air Umum

Model ini menggunakan data klimatologis dan bermanfaat untuk mengetahui berlangsungnya bulan-bulan basah (jumlah curah hujan melebihi kehilangan air untuk penguapan dari permukaan tanah atau evaporasi maupun penguapan dari sistem tanaman atau transpirasi, penggabungan keduanya dikenal sebagai evapotranspirasi).

2. Model Neraca Air Lahan

Merupakan penggabungan data klimatologis dengan data tanah terutama data kadar air pada Kapasitas Lapang (KL), kadar air tanah pada Titik Layu Permanen (TLP), dan Air Tersedia (WHC = Water Holding Capacity).

- a. Kapasitas lapang adalah keadaan tanah yang cukup lembab yang menunjukkan jumlah air terbanyak yang dapat ditahan oleh tanah terhadap gaya tarik gravitasi. Air yang dapat ditahan tanah tersebut akan terus-menerus diserap akar tanaman atau menguap sehingga tanah makin lama makin kering.
- b. Titik layu permanen adalah kondisi air tanah dimana akar-akar tanaman tidak mampu lagi menyerap air tanah, sehingga tanaman layu.
- c. Air tersedia adalah banyaknya air yang tersedia bagi tanaman yaitu selisih antara kapasitas lapang dan titik layu permanen.

3. Model Neraca Air Tanaman

Model ini merupakan penggabungan data klimatologis, data tanah dan data tanaman. Neraca air ini dibuat untuk tujuan khusus pada jenis tanaman tertentu. Data tanaman yang digunakan adalah data tanaman pada komponen keluaran dari neraca air, model neraca air cukup banyak, namun yang biasa dikenal terdiri atas tiga model antara lain:

1. Model Neraca Air Umum Model ini menggunakan data klimatologis dan bermanfaat untuk mengetahui berlangsungnya bulan-bulan basah (jumlah curah hujan melebihi kehilangan air untuk penguapan dari permukaan tanah atau evaporasi maupun penguapan dari sistem tanaman atau transpirasi, penggabungan keduanya dikenal sebagai evapotranspirasi).
2. Model Neraca Air Lahan Model ini merupakan penggabungan data klimatologis dengan data tanah terutama data kadar air pada Kapasitas Lapang (KL), kadar air tanah pada Titik Layu Permanen (TLP), dan Air Tersedia (WHC = Water Holding Capacity).
 - a. Kapasitas lapang adalah keadaan tanah yang cukup lembab yang menunjukkan jumlah air terbanyak yang dapat ditahan oleh tanah terhadap gaya tarik gravitasi. Air yang dapat ditahan tanah tersebut akan terus-menerus diserap akar tanaman atau menguap sehingga tanah

makin lama makin kering.

- b. Titik layu permanen adalah kondisi air tanah dimana akar-akar tanaman tidak mampu lagi menyerap air tanah, sehingga tanaman layu.
 - c. Air tersedia adalah banyaknya air yang tersedia bagi tanaman yaitu selisih antara kapasitas lapang dan titik layu permanen.
3. Model Neraca Air Tanaman Model ini merupakan penggabungan data klimatologis, data tanah dan data tanaman. Neraca air ini dibuat untuk tujuan khusus pada jenis tanaman tertentu. Data tanaman yang digunakan adalah data tanaman pada komponen keluaran dari neraca air. Dalam penelitian ini neraca air yang digunakan adalah Model Neraca Air Umum.
4. Rumus Menghitung Neraca Air

$$\text{Neraca} = Q_{\text{ketersediaan}} - Q_{\text{kebutuhan}} \quad (2.1)$$

Dengan

Neraca : Neraca air, surplus jika hasil persamaan adalah positif dan defisit jika hasil persamaan adalah negatif.

Q ketersediaan : Debit ketersediaan air.

Q kebutuhan : Debit kebutuhan air.

2.2 Tinjauan Tentang Kebutuhan Air

Kebutuhan air merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga serta perkembangan Kota/Kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial dan ekonomi warga (Chaiddir dan Eveline, 2015)

Menurut peraturan pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang pengolahan kualitas air dan pengendalian pencemaran air bahwa yang dimaksud dengan air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat.

Air dapat berwujud padatan (es), cairan (air), dan gas (uap air), air merupakan satu-satunya zat secara alami terdapat di permukaan bumi dalam ketiga wujudnya tersebut. Air adalah substansi kimia dengan rumus H_2O yaitu

satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom. Air merupakan sumber daya alam esensial, yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Dengan air, maka bumi menjadi planet dalam tata surya yang memiliki kehidupan. Air adalah salah satu sumber alam, yang sangat penting dan mutlak untuk sumber kehidupan. Air merupakan sumber alam yang dapat diperbaharui (*renewable*) oleh alam dan karena itu maka air dianggap pula sebagai milik umum (*common property*). (Kodoatie, 2010)

Ketersediaan air pada dasarnya terdiri atas tiga bentuk, yaitu air hujan, air permukaan, dan air tanah. Sumber air utama dalam pengelolaan alokasi air adalah sumber air permukaan dalam bentuk air di sungai, saluran, danau, dan tampungan lainnya. Penggunaan air tanah kenyataannya sangat membantu pemenuhan kebutuhan air baku dan air irigasi pada daerah yang sulit mendapatkan air permukaan, akan tetapi keberlanjutannya perlu dijaga dengan pengambilan yang terkendali di bawah debit aman (*safe yield*).

Kebutuhan air non domestik merupakan air yang digunakan untuk keperluan industri, pariwisata, tempat ibadah, tempat sosial serta tempat komersil dan umum lainnya. Kebutuhan air domestik ditentukan oleh jumlah penduduk dan konsumsi air perkapita. Penggunaan air untuk masing-masing komponen secara pasti sulit untuk dirumuskan, sehingga dalam perencanaan atau perhitungan sering digunakan asumsi atau pendekatan-pendekatan berdasarkan kategori kota dan jumlah penduduk (Brahmanja, 2014).

Ketersediaan air permukaan dapat didefinisikan dalam berbagai cara. Lokasi ketersediaan air dapat berlaku pada suatu titik, misalnya pada suatu lokasi pos duga air, bendung tempat pengambilan air irigasi, dan sebagainya dimana satuan yang kerap digunakan adalah berupa nilai debit aliran dalam meter kubik/s atau liter/s. Banyaknya air yang tersedia dapat pula dinyatakan untuk suatu areal tertentu, misalnya pada suatu wilayah sungai (WS), daerah aliran sungai (DAS), daerah irigasi (DI), dan sebagainya, dimana satuan yang digunakan adalah berupa banyaknya air yang tersedia pada satu satuan waktu, misalnya juta meter kubik/tahun atau milimeter/hari.

Analisis Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih untuk kebutuhan rumah tangga yang didasarkan pada jumlah penduduk, Dimana untuk perhitungan kebutuhan air domestik adalah: Kebutuhan Air Domestik = Jumlah Penduduk x Kebutuhan Air Perkapita.

Kebutuhan non domestik meliputi kebutuhan yang termasuk kebutuhan air untuk kegiatan masyarakat dalam bidang-bidang usaha komersial atau industri. Selain itu, fasilitas umum seperti sekolah, perkotaan, tempat ibadah, dan fasilitas lainnya juga menjadi faktor penentu. Pertumbuhan tiap tahunnya dianggap sebanding dengan pertumbuhan kebutuhan domestik, yaitu 10% - 20% dari kebutuhan domestik. Perhitungan kebutuhan non domestik yaitu antara lain:

1. Fasilitas umum = 15% x kebutuhan domestik;
2. Kantor = 15% x kebutuhan domestik;
3. Komersial = 20% x kebutuhan domestik; dan (4)
4. Industri = 10% x kebutuhan domestik.

Kebocoran air dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara jumlah air yang diproduksi oleh produsen air dan jumlah air yang dinikmati konsumen. Kebocoran air diperkirakan sebesar 10% dari kebutuhan total dapat terjadi pada saat distribusi. Secara spasial sistem penyediaan air bersih meliputi jaringan distribusi air yang meliputi jumlah dan jenis fasilitas penyedia air bersih.

Fasilitas air bersih di antaranya adalah hidran umum, kran air, terminal air, dan sambungan rumah tangga (SR).

1. Hidran umum Kebutuhan air di hidran adalah kebutuhan untuk memenuhi standar keamanan bila terjadi kebakaran, untuk menghitung kebutuhan hidrant maka digunakan perhitungan:

$$\text{Jumlah Hidran} = \frac{\text{Jumlah penduduk } 20\%}{100} \quad (2.2)$$

2. Kran air Menurut standar, setiap kran air dapat menampung kebutuhan 80 orang. Maka perhitungan kran air adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah kran air} = \frac{\text{Jumlah penduduk}}{80} \quad (2.3)$$

3. Jika terminal air Setiap tempat rata-rata berjarak 500 m dari terminal lainnya, sehingga bila dimasukkan ke dimensi luas adalah tiap 250.000 m² terdapat 1 terminal air. Cara menghitung jumlah kebutuhan adalah:

$$\text{Jumlah terminal air} = \frac{\text{Luas wilayah}}{250,000 \text{ m}^2} \quad (2.4)$$

Analisis data mencakup prediksi jumlah penduduk, prediksi jumlah kebutuhan air penduduk, prediksi jumlah pertumbuhan industri dan kebutuhan airnya. Pada kebutuhan sektor penduduk, dalam persamaan matematis tersebut, koefisien variasi terdiri dari beberapa kelas sosial penduduk, jumlah penduduk, begitu pula pada kebutuhan air sektor industri. Sehingga input untuk model kebutuhan air penduduk yaitu persentase kelas sosial penduduk, jumlah penduduk dan kebutuhan air dasar dan untuk model kebutuhan air industri diperlukan input persentase populasi tiap jenis industri dibanding dengan total industri, jumlah industri, kebutuhan air dasar.

Perhitungan model kebutuhan air dibangun dengan kerangka kerja (framework) yang saling berhubungan secara matematis dari parameter kebutuhan air dan kemudian dijalankan (disimulasikan) sehingga menghasilkan keluaran berupa kebutuhan air untuk 10 (sepuluh) tahun mendatang.

Ketersediaan air di daerah penelitian memiliki debit yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan domestik air sehari-hari masyarakat maupun non domestik. Namun dengan meningkatnya populasi jumlah penduduk mempengaruhi kebutuhan air sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan air pada wilayah DAS Alas Singkil. Pada dasarnya konsumsi air/orang/hari mencapai 100l/hari untuk konsumsi air minum, mandi, mencuci dan kebutuhan lainnya.

Pola konsumsi air juga berbeda antara satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu menentukan pola konsumsi air untuk kebutuhan domestik sangat penting meningkatnya penggunaan air tak lepas dari taraf hidup atau kesejahteraan masyarakat. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kebutuhan akan air tak lepas dari pola kebiasaan dan kesejahteraan masyarakat itu sendiri

2.3 Tinjauan Tentang Daerah Aliran Sungai (DAS)

2.3.1 Pengertian daerah aliran sungai (DAS)

Menurut Peraturan Menteri PUPR Nomor 4/PRT/M/2015, Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan

sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Daerah aliran sungai merupakan daerah yang dibatasi oleh pemisah air topografik (*topographic water divide*) apabila terjadi hujan maka air akan mengalir menuju pada saluran air yang dapat saling bersambungan (sistem sungai) sehingga aliran air terkumpul pada satu sungai dan akan keluar melalui satu saluran (*outlet*) pada wilayah sungai tersebut (Amin dkk, 2018).

Daerah aliran sungai juga didefinisikan sebagai sebuah kesatuan wilayah tata air yang terbentuk secara alamiah, dimana semua air hujan yang jatuh ke daerah ini akan mengalir melalui sungai dan anak sungai yang bersangkutan.

Daerah aliran sungai yaitu suatu daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa, sehingga merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungai yang melalui daerah tersebut dalam fungsinya untuk menampung air yang berasal dari air hujan dan sumber-sumber air lainnya yang penyimpanannya dan pengalirannya dihimpun dan ditata berdasarkan hukum-hukum alam sekelilingnya demi keseimbangan daerah tersebut (Hartini E, 2017).

DAS merupakan suatu megasistem yang kompleks, meliputi sistem fisik (*physical systems*), sistem biologis (*biological systems*), dan sistem manusia (*human system*). Setiap sistem dan sub-sub sistem di dalamnya saling berinteraksi, peranan tiap-tiap komponen dan hubungan antar komponen sangat menentukan kualitas ekosistem DAS. Gangguan terhadap salah satu komponen ekosistem akan dirasakan oleh komponen lainnya dengan sifat dampak berantai. Keseimbangan ekosistem akan terjamin apabila kondisi timbal balik antar komponen berjalan dengan baik dan optimal (Kartodihardjo, 2008 dalam Setyowati dan Suharini, 2011).

Pentingnya asas keterpaduan dalam pengelolaan DAS erat kaitannya dengan pendekatan yang digunakan dalam pengelolaan DAS, yaitu pendekatan ekosistem. Ekosistem DAS merupakan sistem yang kompleks karena melibatkan berbagai komponen biogeofisik dan sosial ekonomi dan budaya yang saling berinteraksi satu dengan lainnya. Kompleksitas ekosistem DAS

mempersyaratkan suatu pendekatan pengelolaan yang bersifat multi-sektor, lintas daerah, termasuk kelembagaan dengan kepentingan masing-masing serta mempertimbangkan prinsip-prinsip saling ketergantungan. Hal-hal yang penting untuk diperhatikan dalam pengelolaan DAS yaitu:

1. Terdapat keterkaitan antara berbagai kegiatan dalam pengelolaan sumberdaya alam dan pembinaan aktivitas manusia dalam pemanfaatan sumberdaya alam.
2. Melibatkan berbagai disiplin ilmu dan mencakup berbagai kegiatan yang tidak selalu saling mendukung.
3. Meliputi daerah hulu, tengah, dan hilir yang mempunyai keterkaitan biofisik dalam bentuk daur hidrologi.

Menurut Haeruman (1979), pengelolaan terpadu pada dasarnya merupakan pengembangan keserasian tujuan antar berbagai sistem pengelolaan sumberdaya alam. Bilamana suatu obyek dikelola oleh banyak pengelola sesuai dengan keterkaitan dan kepentingannya terhadap obyek yang dikelola itu. Lebih lanjut Haeruman mengatakan, bahwa keterpaduan di dalam pengelolaan kegiatan harus dapat terciptakan:

1. Terkoordinasinya para pengelola suatu obyek saling kait-mengkait dalam suatu sistem untuk mencapai suatu keserasian tujuan.
2. Memadukan setiap usaha pemanfaatan penataan, pemeliharaan, pengawasan dan pengendalian serta pengembangan yang didasarkan pada unsur keterkaitan atau ketergantungan dari obyek yang dikelola.

Sementara Copeland (1961) mengatakan, bahwa pengelolaan DAS adalah merupakan ilmu terapan untuk perlindungan, perbaikan, dan pengelolaan DAS, dan obyek dasarnya adalah meningkatkan suplai air, mengurangi kisaran aliran maksimum dan minimum, mengurangi hasil sedimen dan meningkatkan kualitas air untuk berbagai penggunaan.

2.3.2 Daerah aliran sungai berdasarkan fungsi

Dalam rangka memberikan gambaran keterkaitan secara menyeluruh dalam pengelolaan DAS, terlebih dahulu diperlukan batasan-batasan mengenai DAS berdasarkan fungsi, antara lain:

1. Daerah aliran sungai bagian hulu didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan Daerah aliran sungai agar tidak terdegradasi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan Daerah aliran sungai, kualitas air, kemampuan menyimpan air (debit), dan curah hujan.
2. Daerah aliran sungai bagian tengah didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kuantitas air, kualitas air, kemampuan menyalurkan air, dan ketinggian muka air tanah, serta terkait pada prasarana pengairan seperti pengelolaan sungai, waduk, dan danau.
3. Daerah aliran sungai bagian hilir didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang diindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan, dan terkait untuk kebutuhan pertanian, air bersih, serta pengelolaan air limbah.

Keberadaan sektor kehutanan di daerah hulu yang terkelola dengan baik dan terjaga keberlanjutannya dengan didukung oleh prasarana dan sarana di bagian tengah akan dapat mempengaruhi fungsi dan manfaat Daerah aliran sungai tersebut di bagian hilir, baik untuk pertanian, kehutanan maupun untuk kebutuhan air bersih bagi masyarakat secara keseluruhan.

Dengan adanya rentang panjang Daerah aliran sungai yang begitu luas, baik secara administrasi maupun tata ruang, dalam pengelolaan Daerah aliran sungai diperlukan adanya koordinasi berbagai pihak terkait lintas sektor secara baik. Beberapa kelebihan menggunakan pendekatan Daerah aliran sungai, antara lain :

1. Pendekatan Daerah aliran sungai lebih holistik dan dapat digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara faktor biofisik dan sosial ekonomi lebih mudah dan cepat;
2. Daerah aliran sungai mempunyai batas alam yang jelas di lapangan;
3. Daerah aliran sungai mempunyai keterkaitan yang sangat kuat antara hulu dan hilir sehingga mampu menggambarkan perilaku air akibat perubahan

karakteristik lanskap. Selain itu, adanya suatu outlet dimana air akan terakumulasi, sehingga aliran air dapat ditelusuri.

Apabila fungsi dari suatu Daerah aliran sungai terganggu, maka sistem hidrologi akan terganggu, penangkapan curah hujan, resapan dan penyimpanan airnya sangat berkurang, atau memiliki aliran permukaan (*run off*) yang tinggi. Vegetasi penutup dan tipe penggunaan lahan akan kuat mempengaruhi aliran sungai, sehingga adanya perubahan penggunaan lahan akan berdampak pada aliran sungai. Fluktuasi debit sungai yang sangat berbeda antara musim hujan dan kemarau, menandakan fungsi Daerah aliran sungai yang tidak bekerja dengan baik. Indikator kerusakan Daerah aliran sungai dapat ditandai oleh perubahan perilaku hidrologi, seperti tingginya frekuensi kejadian banjir (puncak aliran) dan meningkatnya proses erosi dan sedimentasi serta menurunnya kualitas air (Mawardi, 2010).

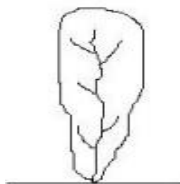
Sucipto (2008) menyatakan bahwa upaya pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) harus dilaksanakan secara optimal melalui pemanfaatan sumberdaya alam secara berkelanjutan.

2.3.3 Bentuk daerah aliran sungai

DAS dapat dibagi dalam empat bentuk yaitu berbentuk bulu burung, bentuk radial, bentuk parallel, dan bentuk kompleks. Karakteristik masing-masing bentuk adalah sebagai berikut :

2.3.3.1 Bulu burung

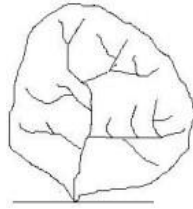
Jalur anak sungai di kiri-kanan sungai utama mengalir menuju sungai utama, debit banjir kecil karena waktu tiba banjir dari anak-anak sungai berbeda-beda. Banjir berlangsung agak lama.



Gambar: 2.1: Bentuk DAS Bulu Burung.

2.3.3.2 Radial

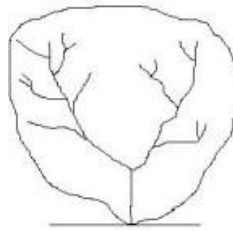
Bentuk DAS menyerupai kipas atau lingkaran, anak-anak sungai berkonsentrasi ke suatu titik secara radial, banjir besar terjadi di titik pertemuan anak-anak sungai.



Gambar 2.2: Bentuk DAS Radial.

2.3.3.3 Paralel

Bentuk ini mempunyai corak dimana dua jalur aliran sungai yang sejajar bersatu di bagian hilir, banjir terjadi di titik pertemuan anak sungai.



Gambar 2.3: Bentuk DAS Paralel.

2.3.3.4 Kompleks

Memiliki beberapa buah bentuk dan gabungan dari ketiga bentuk daerah aliran sungai (DAS) di atas

2.3.4 Daerah Aliran Sungai (DAS) Alas Singkil

Daerah Aliran Sungai Alas Singkil merupakan DAS lintas provinsi yaitu Provinsi Aceh dengan Provinsi Sumatera Utara. Prioritas pengembangan sepanjang tahun perencanaan dan membutuhkan penanganan yang serius karena merupakan DAS. Konservasi Sumber Daya Air, Pendayagunaan Sumber Daya Air, dan Pengendalian Daya Rusak Air.

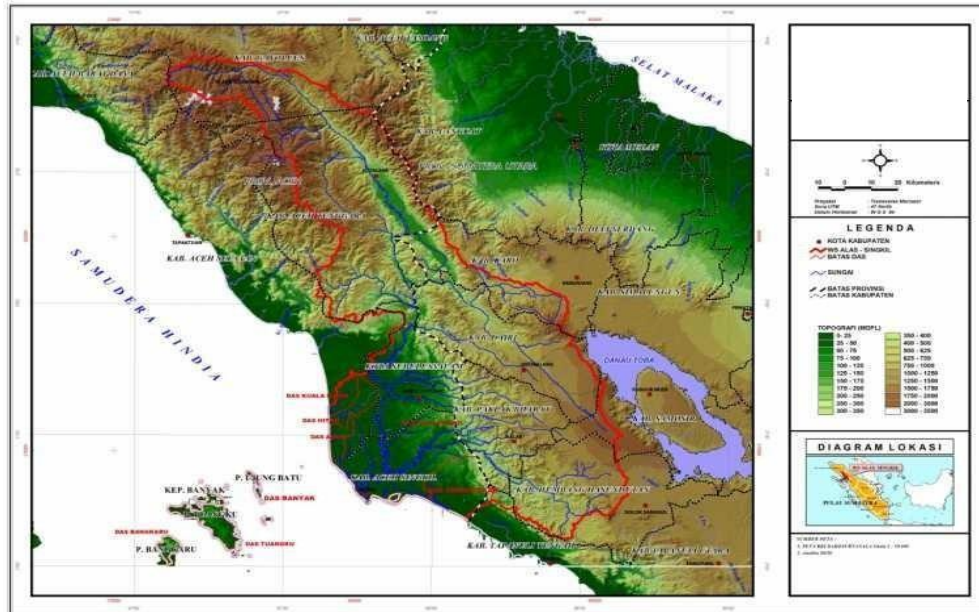
2.3.4.1 Letak Daerah Aliran Sungai Alas Singkil

Berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012, Wilayah Sungai (WS) Alas - Singkil termasuk WS lintas Provinsi. DAS Alas - Singkil secara geografis terletak pada koordinat $97^{\circ} 03' 50''$ sampai $98^{\circ} 39' 48''$ Bujur Timur, dan $03^{\circ} 56' 29''$ sampai $01^{\circ} 59' 37''$ Lintang Utara. Sungai Alas - Singkil mempunyai panjang ± 366 km dan memiliki luas WS $\pm 1.346.641$ Ha =

13.466,41 Km². Secara administratif, WS Alas - Singkil meliputi 11 (sebelas) kabupaten/kota yang ada di Provinsi Aceh dan Provinsi Sumatera Utara yaitu Kabupaten Aceh Selatan, Kabupaten Aceh Singkil, Kabupaten Aceh Tenggara, Kabupaten Gayo Lues, Kabupaten Dairi, Kabupaten Humbang Hasundutan, Kabupaten Karo, Kabupaten Pakpak Barat, Kabupaten Samosir, Kabupaten Tapanuli Tengah dan Kota Subulussalam.

2.3.4.2 Topografi

Kondisi topografi DAS Alas - Singkil di bagi dua kelompok yaitu dataran rendah (ketinggian 0 – 200 MDPL) dan dataran tinggi/pegunungan (ketinggian \geq 200 mdpl). Sebagian besar kondisi topografi DAS Alas Singkil merupakan dataran tinggi/pegunungan luasnya mencapai 955.899,81 Ha atau sekitar 72,92% dari total luas WS Alas Singkil. Daerah dataran tinggi/pegunungan tersebar di beberapa kabupaten/kota pada DAS Alas - Singkil. Dataran rendah berada di bagian barat sekitar muara Sungai Alas Singkil Kabupaten Aceh Singkil, dan Kota Subulussalam. Luas dataran rendah pada DAS Alas - Singkil yaitu 354.910,86 Ha atau sekitar 27,08%. Kondisi kemiringan lereng pada DAS Alas - Singkil bervariasi yaitu 0 – 2% sampai dengan diatas 40%. Kemiringan lereng yang paling dominan yaitu 2 – 15%, luasnya mencapai 48.4710,57 Ha, atau sekitar 36,98% dari total luas DAS Alas Singkil.



Gambar 2.4: Peta topografi DAS Alas Singkil.

Berdasarkan hasil perhitungan luas dan persentase kemiringan lereng pada WS Alas - Singkil dibagi dalam 5 (lima) kelas yaitu :

1. Kemiringan lereng 0 – 2 % , luas 171.038,70 Ha. (13,05%).
2. Kemiringan lereng 2 - 15% , luas 484.710,57 Ha. (36,98%).
3. Kemiringan lereng 15 – 25% , luas 182.973,51 Ha. (13,96%).
4. Kemiringan lereng 25 – 40%, luas 225.875,79 Ha. (17,23%).
5. Kemiringan lereng $\geq 40\%$, luas 246.212,10 Ha. (18,78%).

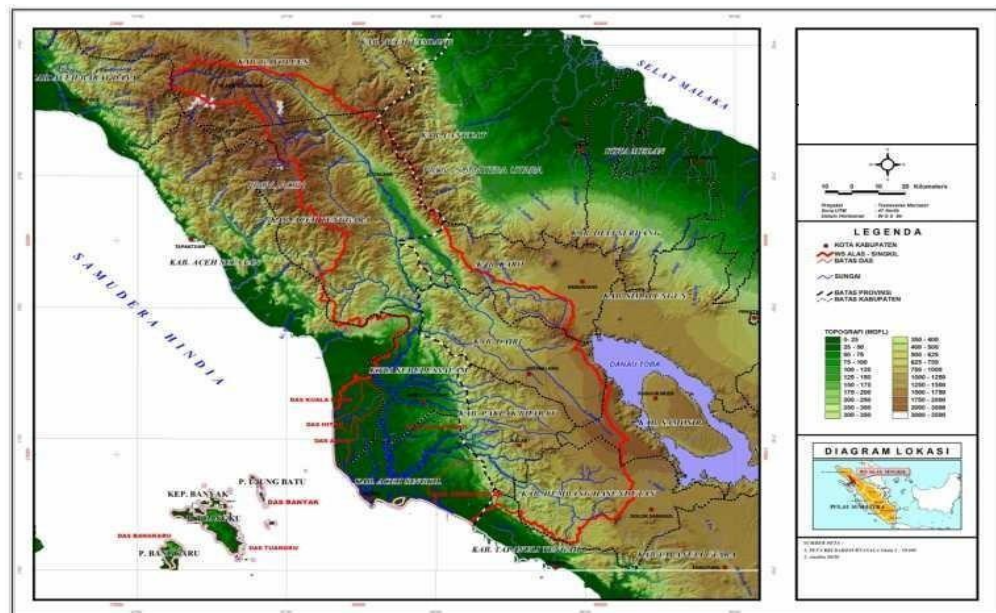
Kondisi iklim di DAS Alas - Singkil dalam wilayah Provinsi Sumatera Utara mempunyai iklim tropis. Rata-rata curah hujan per tahun adalah 2.000 mm, dan mencapai batas maksimum pada bulan Januari. Temperatur bervariasi antara 16,42°Celsius (minimum)-28.76°Celsius (maksimum), kelembaban (relatif) 77,97%.

2.3.4.3 Tinjauan hujan di DAS Alas Singkil

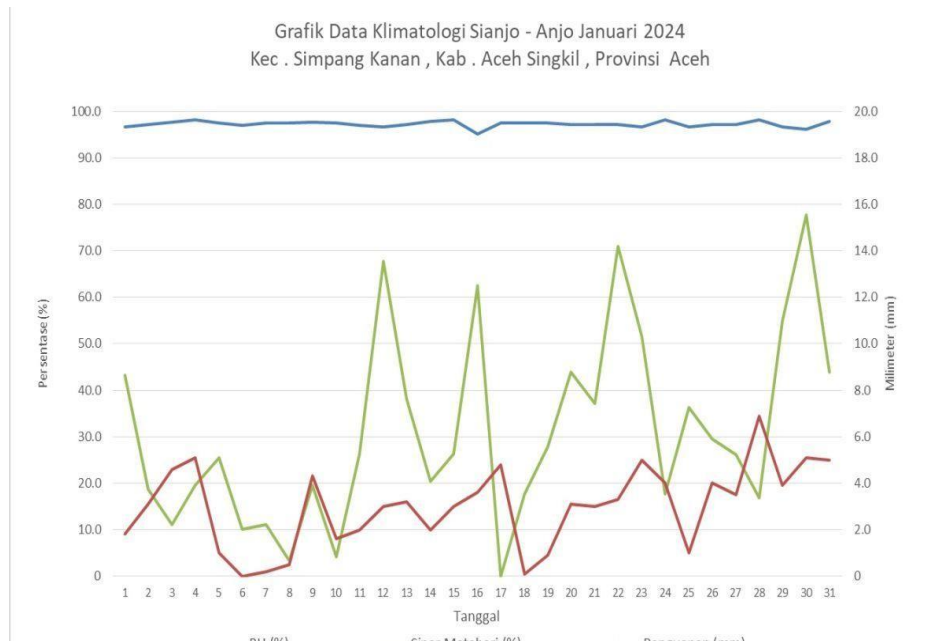
Hujan adalah proses pengembalian air yang telah diuapkan ke atmosfer menuju ke permukaan bumi. Pengembalian ini akibat dari udara yang naik hingga melewati ketinggian kondensasi dan berubah menjadi awan. Di dalam awan terjadi proses tumbukan dan penggabungan antar butir-butir air yang akan meningkatkan massa dan volume butir air, jika butiran air akan turun dalam

bentuk hujan. Agar terjadi hujan terdapat tiga faktor utama yang penting, yaitu: massa udara yang lembab, inti kondensasi (seperti partikel debu, kristal garam), dan suatu sarana sebagai tempat berlangsungnya proses pendinginan akibat udara. Pengangkatan massa ke udara ke atmosfer dapat berlangsung dengan cara-cara pendinginan siklonik, orografis, dan konvektif (Iskandar, 2012)

Durasi hujan adalah waktu yang dihitung dari saat hujan mulai turun sampai berhenti, yang biasanya dinyatakan dalam jam. Intensitas hujan rerata adalah perbandingan antara kedalaman hujan dengan intensitas hujan, misalnya hujan dalam 5 jam menghasilkan kedalaman 5 mm, yang berarti intensitas hujan rata-rata adalah 10 mm/jam. Demikian juga hujan dalam 5 menit sebesar 6 mm, yang berarti intensitas rata-ratanya adalah 72 mm/jam (Triatmodjo, 2013).



Gambar 2.5: Peta Analisa SPI 1 DAS Alas Singkil Maret 2024.

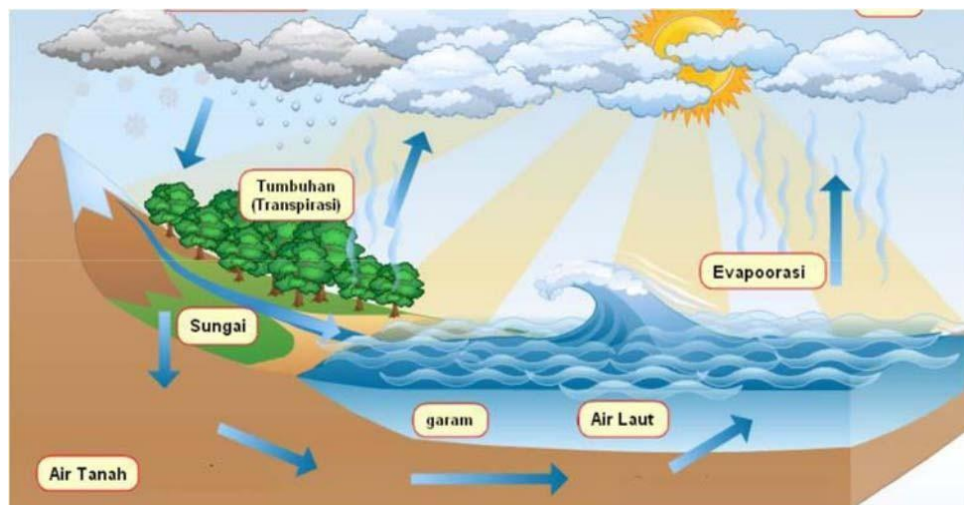


Gambar 2.6: Grafik keadaan hujan dan intensitas hujan.

Menurut Agustin (2010), Besaran hujan merupakan masukan terpenting dalam analisis curah hujan, sehingga dapat dipahami apabila kesalahan yang terbawa dalam data hujan terlalu besar maka hasil analisisnya pantas diragukan, Seringkali data hujan dari suatu stasiun hujan tidak terekam, dan jika itu terjadi akan sangat merugikan karena berpengaruh pada kevalidan data. satu seri data hujan untuk satu stasiun tertentu, dimungkinkan sifatnya tidak valid. Data semacam ini tidak dapat langsung digunakan dalam analisis. Ketidakvalidan dapat saja terjadi karena berbagai sebab, yaitu:

1. Alat ukur yang diganti spesifikasi yang berbeda atau alat yang sama, tetapi dipasang dengan patokan aturan yang berbeda.
2. Alat ukur dipindahkan dari tempat semula, tetapi secara administratif nama stasiun tersebut tidak berubah, misalnya karena masih dalam satu desa yang sama.
3. Alat ukur sama, tidak dipindahkan, tetapi lingkungan berubah, misalnya semula dipasang di tempat ideal berubah karena bangunan atau pohon besar.

Hujan merupakan proses hidrologi. Karena jumlah kedalaman hujan ini yang dialihragamkan menjadi aliran disungai, baik melalui limpasan permukaan maupun aliran dasar. Jadibesar kecilnya jumlah kedalaman hujan akan berpengaruh terhadap besar kecilnya aliran sungai. Siklus hidrologi adalah gerakan air laut ke udara, yangkemudian jatuh ke permukaan tanah lagi sebagai hujan atau bentuk presipitasi lain, dan akhirnya mengalir ke laut kembali. seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.7: Siklus Hidrologi.

Penguapan merupakan proses alami berubahnya molekul cairan menjadi molekul gas/ uap. Penguapan yang berasal dari benda-benda mati seperti tanah, danau, dan sungai disebut evaporasi (*evaporation*), sedangkan penguapan yang berasal dari hasil pernafasan benda hidup seperti tumbuhan, hewan, dan manusia disebut tranpirasi (*transpiration*), dan jika penguapan itu berasal dari benda-benda mati dan tanaman maka disebut evapotranspirasi. Akibat penguapan ini terkumpul massa uap air, yang dalam kondisi atmosfer tertentu dapat membentuk awan.

2.3.4.4 Tinjauan metode analisa debit

Ketersediaan air dalam pengertian sumberdaya air pada dasarnya berasal dari air hujan (*atmosferik*), air permukaan dan air tanah. Hujan yang jatuh di atas permukaan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) atau Wilayah Sungai (WS)

sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya, sebagian akan mengalir melalui permukaan dan sub permukaan masuk ke dalam saluran, sungai atau danau dan sebagian lagi akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisian kembali (*recharge*) pada kandungan air tanah yang ada, secara keseluruhan jumlah air di planet bumi ini relatif tetap dari masa ke masa (Suripin, 2002).

Ketersediaan air yang merupakan bagian dari fenomena alam, sering sulit untuk diatur dan diprediksi dengan akurat. Hal ini karena ketersediaan air mengandung unsur variabilitas ruang (*spatial variability*) dan variabilitas waktu (*temporal variability*) yang sangat tinggi. Konsep siklus hidrologi adalah bahwa jumlah air di suatu luasan tertentu di hamparan bumi dipengaruhi oleh masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang terjadi. Kebutuhan air di kehidupan kita sangat luas dan selalu diinginkan dalam jumlah yang cukup pada saat yang tepat. Oleh karena itu, analisis kuantitatif dan kualitatif harus dilakukan secermat mungkin agar dapat dihasilkan informasi yang akurat untuk perencanaan dan pengelolaan sumberdaya air.

Air permukaan digunakan untuk berbagai kepentingan, antara lain yaitu untuk diminum, kebutuhan rumah tangga, irigasi, pembangkit listrik, industri, serta mendukung semua bentuk kehidupan dan mempengaruhi kesehatan, gaya hidup, dan kesejahteraan ekonomi manusia (Igwe, 2017)

Air tanah dan air permukaan merupakan sumber air yang mempunyai ketergantungan satu sama lain nya, banyak sungai di permukaan tanah yang sebagian besar alirannya berasal dari air tanah, sebaliknya aliran air tanah merupakan sumber utama untuk imbuhan air tanah. Pembentukannya mengikuti siklus peredaran air di alam, yang mengalami perpindahan tempat secara berurutan dan terjadi secara terus menerus (Kodoatie, 2012).

Lewis (2016) menyebutkan, perlindungan air tanah perlu dilakukan, karena kebutuhan akan air tanah semakin lama semakin meningkat. Hal ini akan mempengaruhi ekosistem air di daerah pasokan air tanah dan di daerah lepasan.

Perlindungan air tanah harus dilakukan secara terpadu antara daerah imbuhan (*recharge area*) dan daerah lepasan atau discharge area. Salah satu daerah terpenting dalam konservasi air tanah adalah daerah imbuhan yang

merupakan suatu daerah di mana air secara alami masuk ke dalam tanah (Rengganis, 2011).

Untuk kebutuhan usaha pemanfaatan air, pengamatan permukaan air sungai dilaksanakan pada tempat-tempat di mana akan dibangun bangunan air seperti bendungan dan bangunan–bangunan pengambilan air dan lain-lain (Sosrodarsono, 2006).

Untuk mengetahui ketersediaan air di Sungai diperlukan data yang cukup panjang dan handal, sehingga informasi keragaman debit terhadap waktu kejadian debit rendah dan tinggi dapat tercakup dan mewakili kejadian-kejadian tersebut. Dengan data yang cukup panjang dapat digunakan analisis statistika untuk mengetahui gambaran umum secara kuantitatif besaran jumlah air. Untuk aliran sungai yang memiliki data pengukuran, ketersediaan airnya dapat ditentukan peluang terjadinya atau terlampauinya yang dapat dihitung dengan metode statistika. Peluang terjadinya atau terlampauinya suatu besaran debit atau yang dalam literatur dinyatakan dengan debit andalan. Debit andalan adalah debit yang tersedia sepanjang tahun dengan besarnya resiko kegagalan tertentu (Montarcih, 2009).

Menurut pengamatan dan pengalaman, terdapat empat metode untuk analisa debit andalan (Montarcih, 2009) antara lain :

1. Metode debit rata-rata minimum,

Karakteristik Metode Debit Rata-rata minimum dalam satu tahun hanya diambil satu data (data debit rata-rata harian dalam satu tahun), metode ini sesuai untuk daerah aliran sungai dengan fluktuasi debit maksimum dan debit minimum tidak terlalu besar dari tahun ke tahun serta kebutuhan relatif konstan sepanjang tahun.

2. Metode flow characteristic,

Berhubungan dengan basis tahun normal, tahun kering dan tahun basah. Yang dimaksud debit berbasis tahun normal adalah jika debit rata-rata tahunannya kurang lebih sama dengan debit rata-rata keseluruhan tahun. Untuk debit berbasis tahun kering adalah jika debit rata-rata tahunannya lebih kecil dari debit rata-rata keseluruhan tahun. Sedangkan untuk debit berbasis tahun basah adalah jika debit rata-rata tahunannya lebih kecil dari debit rata-rata keseluruhan

tahun.

Metode ini cocok untuk DAS dengan fluktuasi debit maksimum dan debit minimum relatif besar dari tahun ke tahun, kebutuhan relatif tidak konstan sepanjang tahun, dan data yang tersedia cukup panjang. Keandalan berdasar kondisi debit dibedakan menjadi 4 antara lain : f

1. Debit air musim kering, yaitu debit yang dilampaui debit-debit sebanyak 355 hari dalam 1 tahun, keandalan : 97,3 %
2. Debit air rendah, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 275 hari dalam 1 tahun, keandalan : 75,3 % f
3. Debit air normal, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 185 hari dalam 1 tahun, keandalan : 50,7 % f
4. Debit air cukup, yaitu debit yang dilampaui oleh debit-debit sebanyak 95 hari dalam 1 tahun, keandalan : 26,0 % 3.

3. Metode Tahun Dasar Perencanaan,

Analisa debit andalan menggunakan Metode ini biasanya digunakan perencanaan atau pengelolaan air bersih umumnya di menggunakan debit dengan keandalan 90%

4. Metode Bulan Dasar Perencanaan,

Analisa debit andalan menggunakan metode ini hampir sama dengan Metode Flow Characteristic yang dianalisa untuk bulan-bulan tertentu. Metode ini paling sering dipakai karena keandalan debit dihitung bulan Januari sampai dengan Bulan Desember, jadi lebih bisa menggambarkan keadaan pada musim kemarau dan penghujan.

Biasanya Bendungan hanya digunakan pada tempat yang kecil debitnya, mengingat pembangunan bendung yang besar untuk pengukuran aliran memerlukan biaya besar. Jika permukaan air di udik bendung sudah diketahui, maka debit dapat dihitung. Jadi permukaan air diudik bendung harus dicatat (Sosrodarsono, 2006).

Untuk menghitung besarnya debit intake yang datanya bersifat *hipotetic* menggunakan nilai modus. Angka modus lebih bermanfaat sebagai angka prakiraan besarnya nilai tengah dan sebagai indikasi pusat penyebaran data (Chay.2004).

Kebutuhan air rumah tangga adalah air yang diperlukan untuk rumah tangga, biasanya diperoleh dari sumur dangkal, perpipaan, hidran umum.

Menurut White dkk., (1972) konsumsi air bersih untuk daerah perkotaan dan pedesaan yang menggunakan hidran umum berkisar 10 – 50 liter/orang/hari, untuk rumah tangga yang menggunakan satu keran saja berkisar 15 – 90 liter/orang/hari, dan untuk rumah tangga yang memiliki banyak keran berkisar 30 – 300 liter/orang/hari.

Menurut Winrock (1992), Ditjen Cipta Karya menetapkan kebutuhan air domestik untuk masyarakat pedesaan adalah 45 lcd (liter capita/day) dan untuk masyarakat kota sebesar 60 lcd. Besarnya kebutuhan air bagi masing-masing industri tidak sama dan sangat tergantung pada beberapa faktor diantaranya jumlah pegawai, unit kerja, lamanya jam kerja dan lain-lain.

Menurut (Dingman, 2015), dalam siklus hidrologi, ketersediaan air dapat diperkirakan dari jumlah air yang dapat dimanfaatkan/ simpanan (storage). Sedangkan ketersediaan air pada dasarnya terdiri atas tiga bentuk, yaitu air hujan, air permukaan, dan air tanah.

Sumber air utama dalam pengelolaan alokasi air adalah sumber air permukaan dalam bentuk air di sungai, saluran, danau, dan tampungan lainnya (Hatmoko & Triweko, 2011).

Indeks Ketersediaan Air per Kapita Seberapa besar jumlah air yang tersedia pada suatu wilayah sungai dibandingkan dengan jumlah penduduk di dalam wilayah tersebut dinyatakan dengan indeks ketersediaan air perkapita. Indeks ini telah lazim digunakan di berbagai negara, antara lain oleh HR Wallingford (2003), Sullivan dkk. (2003), dan Mawardi (2008).

Tabel 2.1: Standar Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan Kota dan Penduduk (Ditjen Cipta Karya, Materi Pelatihan Penyegaran SDM Sektor Air Minum).

Jumlah Penduduk	Jenis Kota	Jumlah Kebutuhan Air (1/org/hari)
>2.000.000	Metropolitan	>210
1.000.000 – 2.000.000	Metropolitan	150 - 210
500.000 – 1.000.000	Besar	120 – 150

100.000 – 500.000	Besar	100 - 120
20.000 – 100.000	Sedang	90 – 100
3.000 – 20.000	Kecil	60 - 100

Untuk menghitung kebutuhan air bersih kebutuhan domestik yang lebih akurat atau paling tidak mendekati dengan nilai besaran kebutuhan air yang benar-benar akan terjadi dilapangan maka nilai kebutuhan air domestik dalam studi ini dihitung dengan rumus, sebagai berikut:

Kebutuhan air bersih (Qmd) :

$$Q_{md} = P_n \times q \times f_{md} \quad (2.5)$$

Kebutuhan total air bersih (Qt) :

$$Q_t = Q_{md} \times 100/80 \text{ (faktor kehilangan air 20\%)} \quad (2.6)$$

Dimana:

Qmd : kebutuhan air bersih

Pn : jumlah penduduk tahun n

Q : kebutuhan air per orang/hari

fmd : faktor hari maksimum (1,05 – 1,15)

Qt : kebutuhan air total, mm³/hr

Matriks Penelitian

Tabel 2.2: Matriks Penelitian.

No	Nama	Judul	Tujuan penelitian	Variabel yang diteliti	Variabel yang belum diletisi	Metode Penelitian
1	Wahyudi	Analisis Neraca Air Pada Daerah Aliran Sungai Alas Singkil yang melewati Dua Provinsi, Aceh dan Sumatera Utara	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui ketersediaan air pada DAS Alas Singkil • Untuk mengetahui pola konsumsi air domestik 10 tahun ke depan • Sebagai variabel pembelajaran dan pengelolaan serta masukan bagi Pemerintah dalam mengambil kebijakan terkait air bersih kebutuhan domestik 	<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan ketersediaan air • Perhitungan kebutuhan air • Perhitungan Neraca Air 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu adanya pengamatan Lanjutan • Penambahan bangunan-bangunan air sebagai penunjang DAS Alas Singkil • Perlu Penambahan stasiun pencatatan hujan pada wilayah DAS Alas Singkil guna kemudahan penelitian selanjutnya sehingga dapat menggunakan data yang lebih baru sesuai kondisi DAS 	

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Daerah Aliran Sungai Alas - Singkil secara terletak pada koordinat $97^{\circ} 03' 50''$ sampai $98^{\circ} 39' 48''$ Bujur Timur, dan $03^{\circ} 56' 29''$ sampai $01^{\circ} 59' 37''$ Lintang Utara. Sungai Alas - Singkil dan memiliki panjang ± 366 km dan memiliki luas $\pm 1.346.641$ Ha = 13.466,41 Km². Secara administratif, DAS Alas - Singkil meliputi 11 (sebelas) kabupaten/kota yang ada di Provinsi Aceh dan Provinsi Sumatera Utara. penelitian direncanakan selama ± 2 Bulan.

Besarnya kebutuhan air bagi masing-masing orang tidak sama dan sangat tergantung pada beberapa faktor, diantaranya faktor sosial, tingkat pendidikan, kebiasaan penduduk, letak geografis, dan lain-lain.

3.2 Jenis penelitian dan sumber data

3.2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey lapangan, yaitu penelitian yang dilaksanakan dengan pengamatan langsung guna memperoleh informasi di lapangan dan data secara faktual dari instansi pemerintah atau organisasi terkait, kemudian menganalisis berdasarkan pengamatan permasalahan dan informasi di lokasi penelitian.

3.2.2 Sumber Data

Untuk menunjang suksesnya penelitian ini maka digunakan 2 (dua) sumber data yang terdiri dari :

3.2.2.1 Data Primer

Yakni observasi lapangan, pengukuran secara langsung di lapangan secara acak berupa debit air, dan perbandingan data dari BWS Sumatera I selaku pihak yang berwenang mengelola DAS Alas Singkil dan data yang mempengaruhi data lain diantaranya probabilitas (tingkat keandalan) dari debit (P), Debit andalan (Q90).

3.2.2.2 Data Sekunder

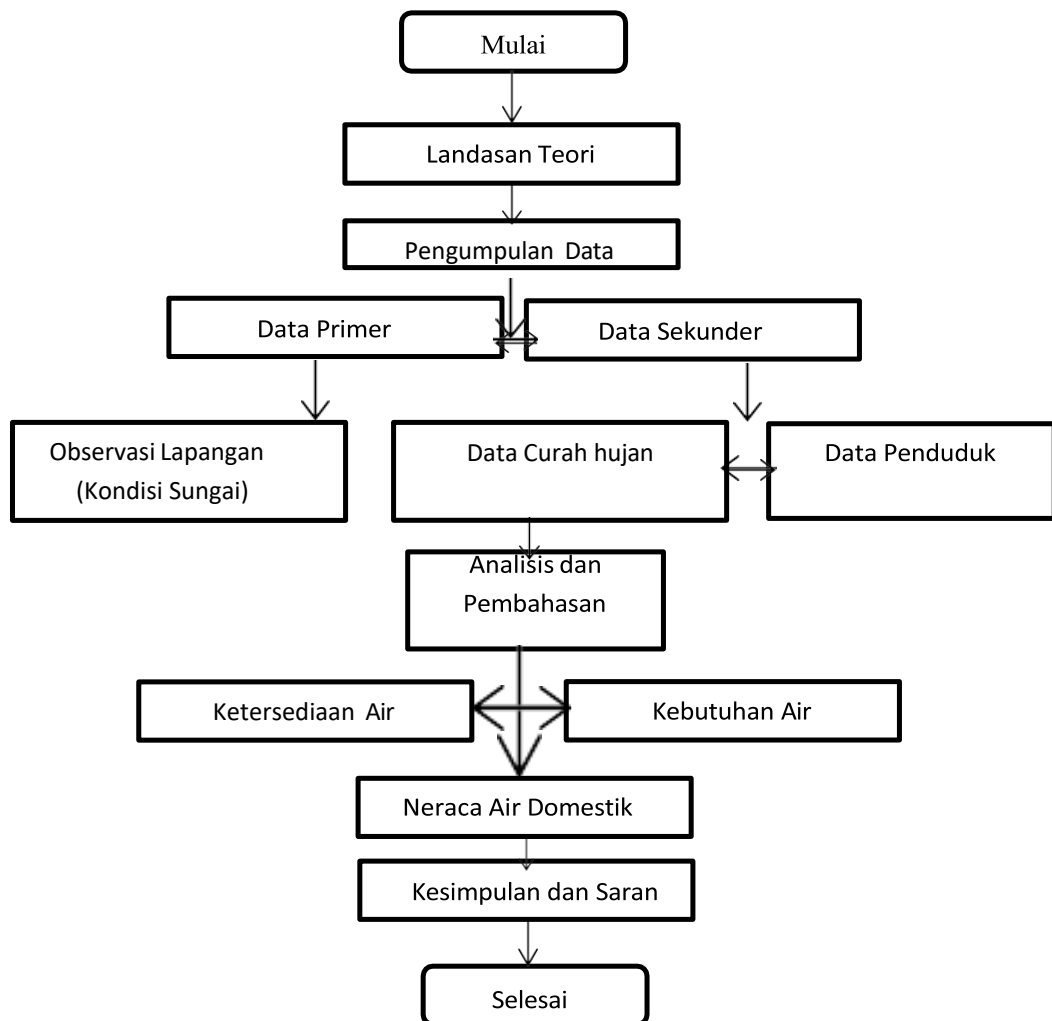
Diperoleh dari beberapa buku dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan neraca air, serta konsultasi dengan dosen pembimbing serta data yang di peroleh dari hasil penelitian, pendataan, dan analisis lebih lanjut, data sekunder dipengaruhi data lain seperti Curah Hujan (CH), Kebutuhan air bersih domestik lainnya (NFR)

3.3 Alat yang digunakan

Secara umum, alat dan bahan yang digunakan dalam penunjang penelitian ini terdiri dari perangkat lunak diantaranya adalah:

- 1) Perangkat Komputer
- 2) Mesin Pencetak, Printer
- 3) Program Microsoft Exel dan Aplikasi terapan untuk pengolahan data debit air serta untuk menghitung dalam bentuk grafik
- 4) Aplikasi pengolahan Peta DAS.

3.4 Bagan alir penelitian



Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian.

3.5 Metode perhitungan neraca air

Metode Yang digunakan Untuk Menghitung Ketersediaan Air (KA) mengandung unsur variabilitas ruang (*spatial variability*) dan variabilitas waktu (*temporal variability*) yang sangat tinggi, tergantung dari kondisi hidrologi, topografi tanah dan geologi, dan variasi vegetasi berada di atas tanah pada masing-masing lokasi, sehingga dalam memastikan ketersediaan air akan berbeda pada setiap lokasi. Dengan demikian, melakukan estimasi ketersediaan air merupakan satu tantangan pada saat ini maupun dimasa yang akan datang.

Kebutuhan air diperhitungkan dari sektor domestik, dan Selanjutnya, hasil analisa akan dibandingkan dengan pemenuhan air di sekitar DAS. Alas Singkil, sehingga diperoleh informasi jumlah penduduk yang tidak terpenuhi kebutuhan air bersih. Hal ini sangat penting artinya, karena penduduk tersebut akan menggunakan air dari sumber-sumber lainnya untuk keperluan sehari-hari.

Perhitungan neraca air dilakukan dengan menggunakan data curah hujan bulanan dan evapotranspirasi potensial. Curah hujan bulanan didapatkan melalui perhitungan hujan wilayah dari data rata-rata bulanan selama sepuluh tahun (2023-2032).

Evapotranspirasi potensial dihitung menggunakan konsep Thornwaite-Matter. Hasil perhitungan neraca air adalah nilai S (surplus air), D (defisit air), dan Ro (limpasan permukaan) (Gambar 3.2). Nilai-nilai tersebut dapat digunakan untuk menganalisis ketersediaan air di DAS. Alas Singkil.

Neraca air dapat dinyatakan dalam berbagai cara, antara lain adalah:

1. Indeks Penggunaan Air (IPA)
2. Indeks Ketersediaan Air per Kapita
3. Neraca Surplus dan Defisit

Indeks Penggunaan Air atau IPA dihitung berdasarkan rumus

$$IPA = \frac{Q_{kebutuhan}}{Q_{ketersediaan}} \quad (3.1)$$

dengan :

IPA = Indeks Penggunaan Air

$Q_{ketersediaan}$ = ketersediaan air

$Q_{kebutuhan}$ = kebutuhan air.

Tabel 3.1: Klasifikasi berdasarkan nilai Indeks Penggunaan Air (Pusat Litbang Sumber Daya Air).

Indeks Penggunaan Air (IPA)	Klasifikasi
Di bawah 25 %	Tidak kritis
Antara 25 % dan 50 %	Kritis ringan
Antara 50 % dan 100 %	Kritis sedang
Di atas 100 %	Kritis berat

Pada table di atas menerangkan kondisi berdasarkan nilai indeks ketersediaan perkapita. Perhitungan ketersediaan air per kapita, dengan membagi jumlah air yang tersedia, dengan jumlah penduduk di wilayah sungai.

1. Pengumpulan data penduduk kabupaten/kota Indonesia berdasarkan sensus penduduk 2023.
2. Perhitungan jumlah penduduk untuk setiap wilayah sungai, menggunakan teknik overlay dengan sistem informasi geografis antara batas wilayah sungai dengan batas kabupaten/kota
3. Membagi ketersediaan air permukaan dengan jumlah penduduk, untuk mendapatkan indeks ketersediaan air permukaan per-kapita.

Tabel 3.2: Kondisi Kelangkaan Air (Pusat Litbang Sumber Daya Air)

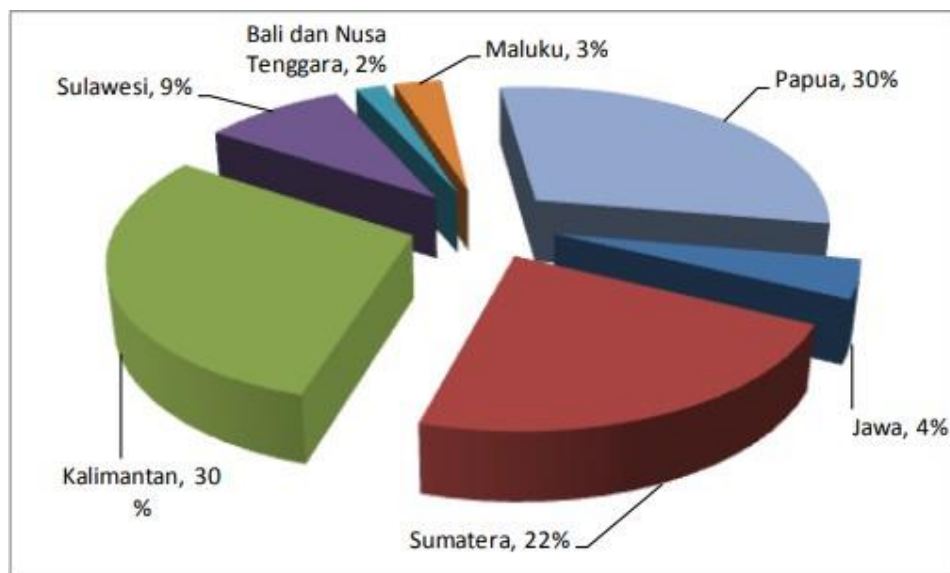
Indeks Ketersediaan Air / Kapita (meter kubik per tahun per kapita)	Kondisi
Lebih besar dari 1.700	Tanpa tekanan (<i>no stress</i>)
1.000 – 1.700	Ada tekanan (<i>stress</i>)
500 – 1.700	Ada kelangkaan (<i>scarcity</i>)
Lebih kecil dari 500	Kelangkaan mutlak (<i>absolute scarcity</i>)

3.6 Ketersediaan air

Berdasarkan data dari Litbang Sumber Daya Air dalam publikasinya tahun 2023 dijelaskan bahwa ringkasan informasi ketersediaan air untuk setiap kepulauan disajikan pada Tabel berikut, Terlihat bahwa potensi air terbanyak berada di Kalimantan, Papua, dan Sumatera, dengan 82%. Pulau Jawa hanya memiliki air permukaan 4% dari seluruh air permukaan di Indonesia yang jumlahnya hampir 4 trilyun meter-kubik air per-tahun, atau setara dengan 124.000 meter kubik perdetik.

Tabel 3.3: Ketersediaan air permukaan menurut kepulauan di Indonesia (Pusat Litbang Sumber Daya Air)

Kepulauan	Tinggi Aliran (mm/hari)			Debit Aliran (m ³ /det)			Ketersediaan (Juta m ³ /tahun)		
	Qrata	Q80%	Q90%	Qrata	Q80%	Q90%	Qrata	Q80%	Q90%
Jawa	3.62	1.96	1.54	5,200	2,819	2,213	164,000	88,909	69,791
Sumatera	4.56	3.10	2.63	26,660	18,129	15,402	840,737	571,703	485,732
Kalimantan	6.74	4.62	3.73	41,667	28,551	23,063	1,314,021	900,381	727,301
Sulawesi	4.33	2.67	2.24	9,488	5,850	4,901	299,218	184,478	154,561
Bali dan Nusa Tenggara	1.86	1.34	1.21	1,573	1,130	1,020	49,620	35,632	32,165
Maluku	5.43	4.06	3.61	5,604	4,189	3,719	176,726	132,103	117,296
Papua	7.07	5.28	4.77	33,681	25,193	22,718	1,062,154	794,496	716,443
Indonesia	4.80	3.29	2.82	123,874	85,861	73,037	3,906,476	2,707,703	2,303,289



Gambar 3.2: Komposisi volume air tahunan di Indonesia.

3.7 Perhitungan kebutuhan air domestik

Perhitungan kebutuhan air domestik dapat dihitung melalui pendekatan jumlah penduduk pedesaan. Wilayah kajian termasuk kedalam wilayah pedesaan ($Q_r=100$) sehingga menggunakan perhitungan ketetapan penggunaan air pedesaan. Kebutuhan air perkotaan mencakup aspek komersial dan sosial seperti: toko, gudang, bengkel, sekolah, rumah sakit, hotel dan sebagainya yang diasumsikan antara 15% sampai dengan 30% dari total air pemakaian air bersih

rumah tangga.

Pemanfaatan air untuk kebutuhan domestik dapat dapat diketahui melalui beberapa pendekatan (SNI 19-6728.1-2002) antara lain:

1. Air untuk kepentingan domestik dapat dihitung melalui pendekatan, jumlah penduduk perkotaan dan pedesaan yang terdapat di DPS. atau daerah administrasi;
2. Air untuk perkantoran/ peribadatan dapat diketahui melalui data sekunder dari masing-masing pengguna;
3. Air untuk pertokoan/ rumah sakit dapat diketahui dari data sekunder dari masing-masing pengguna;
4. Air untuk penyiraman taman dari data sekunder pengguna;
5. Air untuk pengglontoran merupakan prosentasi dari jumlah air seluruhnya;
6. Lain-lain merupakan keperluan air diluar kegiatan tersebut di atas.

Perhitungan pemanfaatan air untuk kepentingan domestik antara lain dirumuskan sebagai berikut

$$\text{Kebutuhan air : } Q \text{ (DMI)} = 365 \text{ hari} \times \left\{ \frac{g(u)}{1000} \times P(u) + \frac{g(r)}{1000} \times P(r) \right\} \quad (3.2)$$

dimana :

- Q (DMI) : Kebutuhan air untuk kebutuhan domestik (m³/tahun)
q(u) : Konsumsi air pada daerah perkotaan (liter/kapita/hari)
q(r) : Konsumsi air daerah pedesaan (liter/kapita/hari)
P(u) : Jumlah penduduk kota
P(r) : Jumlah penduduk pedesaan

Penggunaan air untuk keperluan domestik diperhitungkan dari jumlah penduduk di daerah perkotaan dan pedesaan yang terdapat di Daerah Aliran Sungai (DAS). Untuk penduduk perkotaan diperlukan 120L/hari/kapita, sedang penduduk pedesaan memerlukan 60L/hari/kapita. Dengan diketahui kebutuhan per hari per kapita penduduk maka dapat diformulasikan.

$$\text{Kebutuhan air penduduk pedesaan} = \Sigma \text{ penduduk} \times 365 \times 60 \text{ L} = \text{L/Tahun} \quad (3.3)$$

$$\text{Kebutuhan air penduduk perkotaan} = \Sigma \text{ penduduk} \times 365 \times 120 \text{ L} = \text{L/Tahun} \quad (3.4)$$

3.8 Tahapan penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahap ini dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian, seperti pengumpulan data, analisis, dan penyusunan laporan untuk itu tahapan persiapan meliputi:

a. Studi Pustaka

Studi Pustaka dimaksudkan untuk mendapatkan arahan dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis data maupun dalam penyusunan hasil penelitian.

b. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam tugas akhir ini adalah data sekunder, data sekunder diperoleh melalui beberapa instansi terkait seperti balai besar BBWS Sumatera I, Stasiun curah hujan, data klimatologi yang meliputi curah hujan, debit serta data kebutuhan air yang berada di DAS Alas Singkil dan pengumpulan data-data pendukung lain.

2. Tahap Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah pengolahan data tersebut. Pada tahap pengolahan atau menganalisis data dilakukan dengan menghitung data yang ada dengan rumus yang akan digunakan pada penelitian ini.

3. Perhitungan ketersediaan air dengan perhitungan debit andalan (Q90) dengan metode kurva durasi debit dengan menggunakan rumus perhitungan probabilitas Weibull :

$$P = \frac{X \geq x}{x} = \frac{m}{n+1} 100\% \quad (3.5)$$

Dimana :

$P(X \geq x)$: Probabilitas terjadinya variabel X (debit) yang sama dengan atau lebih besar

m : Peringkat data

n : Jumlah data

X : Seri data debit

x : Debit andalan adalah jika probabilitas sesuai dengan peruntukannya. misalnya $P(X \geq Q_{90\%}) = 0.8$.

4. Kemudian menghitung kebutuhan air domestik, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan air bersih (Qmd)} : Q_{md} = P_n \times q \times f_{md} \quad (3.6)$$

Kebutuhan total air bersih (Qt) :

$$Q_t = Q_{md} \times 100/80 \text{ (faktor kehilangan air 20\%)} \quad (3.7)$$

Dimana :

Qmd : kebutuhan air bersih

Pn : jumlah penduduk tahun n

Q : kebutuhan air per orang/hari

fmd : faktor hari maksimum (1,05 – 1,15)

Qt : kebutuhan air total, mm³/hr

5. Selanjutnya Menghitung Neraca Air

$$\text{Neraca} = Q_{\text{ketersediaan}} - Q_{\text{kebutuhan}} \quad (3.8)$$

Dengan:

Neraca: Neraca air, surplus jika hasil persamaan adalah positif dan defisit jika hasil persamaan negative.

Q ketersediaan : Debit ketersediaan air

Q kebutuhan : Debit kebutuhan air.

Setelah Neraca air dihitung maka langkah terakhir adalah membuat kurva atau grafik neraca air.

Setelah mengetahui ketersediaan air dan kebutuhan air maka dapat kita ketahui hasil akhir tentang analisis neraca air di DAS Alas Singkil

BAB 4

HASIL DAN PENELITIAN

4.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survey langsung ke lokasi penelitian, dalam hal ini peneliti berkoordinasi dengan masyarakat setempat dan meninjau beberapa titik lokasi sungai Alas Singkil diantaranya Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) Kabupaten Gayo Lues Provinsi Aceh. Seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1: di bawah ini.



Gambar 4.1: Pengamatan hulu Sungai Alas Singkil di Kabupaten Gayo Lues

Berdasarkan peninjauan di lapangan terkait penamaan atau penyebutan sungai ini pun berbeda di tiap kabupaten yang ada di Aceh contohnya di Gayo Lues masyarakat menyebut nya Aih Betung atau Aih Agusen, di Aceh Tenggara masyarakat menyebutnya Lawe Alas, di Aceh Singkil dinamai Sungai Singkil sementara di Subulussalam bernama Lae Soraya dengan kondisi air yang didominasi arus deras.

Kondisi bantaran sungai dengan bongkahan batu besar, kerikil dan juga di beberapa lokasi ditemukan dinding sungai yang dipenuhi karang dengan struktur elevasi sungai yang curam dan terjal dengan arus yang cukup deras.

Secara historis, DAS Alas Singkil telah lama dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai kegiatan, seperti pertanian, perikanan, transportasi dan juga kebutuhan air rumah tangga melalui system tradisional, system pompa dan perpipaan modern.



Gambar 4.2: Koordinasi dan validasi data penelitian bersama pemuka masyarakat hulu Sungai Alas Singkil

4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang telah dikumpulkan oleh pihak lain yang digunakan sebagai pelengkap penelitian ini, baik yang bersumber dari data atau publikasi instansi pemerintah, laporan industry terkait, catatan organisasi, survey yang telah dilakukan sebelumnya atau melalui penelitian akademis yang relevan dengan analisis yang sedang dilakukan.

Data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait langsung dengan penelitian yaitu Balai Wilayah Sungai Sumatera I, Badan Pusat Statistik dan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Provinsi Aceh dan atau Provinsi Sumatera Utara. diantaranya adalah data curah hujan 3 (tiga) tahun terakhir, data penduduk, peta kawasan, data debit serta data Sungai dan anak-anak sungai di

wilayah DAS Alas Singkil yang diperoleh di instansi tersebut.

Data debit air dari masing-masing pos yang ada di WS Alas- Singkil yang tersedia adalah seperti berikut ini

Tabel 4.1: Data Debit Air pada masing-masing Pos Duga Air di DAS Alas Singkil (BWS Sumatera I, Dinas Pertanian dan BMKG Aceh-Sumatera Utara)

No	Pos Hujan	Periode (Tahun)				
		<2020	2020	2021	2022	2023
1	Provinsi Aceh Lawe Alas- Sukarimbun	2020				

Tabel 4.2: Data Klimatologi pada Masing-masing Pos Klimatologi di DAS Alas Singkil (BWS Sumatera I, Dinas Pertanian dan BMKG Aceh-Sumatera Utara)

No	Pos Hujan	Periode (Tahun)				
		<2020	2020	2021	2022	2023
1	Provinsi Aceh Blangkejeren					
2	Provinsi Sumatera Utara Tongkoh					
3	Sitinjo					

Berdasarkan data hidrologi dan klimatologi dari Balai Wilayah Sungai Sumatera I, Dinas Pertanian dan BMKG Provinsi Aceh dan Provinsi Sumatera Utara yang sudah di olah didapatkan jumlah debit air yang tersedia pada DAS Alas- Singkil adalah hampir 15 milyar m³/tahun atau setara dengan 474 m³/detik.

Rata-rata curah hujan per tahun adalah 2.000 mm, dan mencapai batas maksimum pada bulan Januari. Temperatur bervariasi antara 16,42°Celsius (minimum)- 28.76°Celsius (maksimum), kelembaban (relatif) 77,97%.

Data Curah Hujan 3 (tiga) tahun terakhir di DAS Alas Singkil yang di peroleh dari Balai Wilayah Sungai Sumatera I tahun 2024 adalah seperti table berikut

Tabel 4.3: Data Curah Hujan Tahun 2021 Pos ARR Gelombang

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1		3,5	36,5	1,0	0,5			4,0	8,5	8,0	8,0	21,5
2	0,5		3,5	5,0	10,5		5,5			0,5	20,5	13,0
3		1,0	11,0	3,0	10,5	3,5					1,5	8,5
4		14,0		6,0	1,8	25,5	55,5				0,5	
5		15,0		21,0	3,5		33,0	0,5			33,5	
6	18,5	14,5		2,5	2,5		41,0				34,5	
7	3,0		11,0	4,0	19,5	11,0					2,0	
8	57,0					9,0			7,5		10,0	
9	33,5	1,0		4,5	20,5	16,0			31,0		1,0	
10	91,0						12,5	0,5				46,5
11		1,5					10,5	0,5	2,0	22,5	5,0	1,0
12	63,0			6,5			1,0			17,5		1,5
13	19,0		0,5					9,0	1,0			
14			1,0		9,0		7,0	6,5	0,5			
15				3,0	12,0			0,5			2,5	5,5
16	19,5		0,5	22,5				4,0			41,0	3,0
17			2,0	28,0	85,0			0,5			11,0	2,0
18			5,0		119,0			3,0	0,5	3,5	1,0	24,5
19			8,0	5,5				17,5	11,0	7,5	27,5	10,5
20			4,0					11,5	2,0	18,5	6,5	9,5
21			11,0					1,5		2,0	1,5	29,5
22			14,5	30,0		66,5	41,0	0,5	33,0	3,0	10,0	1,0
23	19,0		1,0	1,0			3,0	13,0		1,5		2,0
24	1,5	23,5						15,0		1,0	1,0	
25			13,0					12,5		2,5		
26		7,5	8,0		12,5	6,5			0,5	11,5		
27		9,0	9,5	1,5	6,5	2,0			1,5	14,5	1,5	
28	67,0				14,0		4,0	0,5	4,5	2,5	16,0	
29	1,0		14,0	33,0	6,5	3,5	1,5		33,0		4,5	
30	0,5		24,0	5,5					32,0	4,5	5,5	
31			22,5		1,0		20,0			39,5		8,5
Jumlah	394,0	90,5	200,5	183,5	334,5	143,5	235,5	101,0	168,5	160,5	246,0	188,0
J h hujan	14	10	20	18	17	9	13	18	15	17	23	16
Rata-rata	28,1	9,1	10,0	10,2	19,7	15,9	18,1	5,6	11,2	9,4	10,7	11,8
Max	91,0	23,5	36,5	33,0	119,0	66,5	55,5	17,5	33,0	39,5	41,0	46,5
Jumlah Hujan Tahunan (mm)												2,446,0

Tabel 4.4: Data Curah Hujan Tahun 2022 Pos ARR Gelombang

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	1,0		30,5			5,0			38,2	0,5	9,2	19,1
2	1,0	4,0				4,2	17,5		1,0	1,5		0,5
3	1,0				79,0	12,5	2,0	26,0	71,2	10,0	51,0	15,0
4	15,0	36,5	1,5			0,5	1,5	2,0		6,5	24,5	
5		2,0		1,0	1,0					25,0	8,0	
6		1,0	1,0		10,0					2,0		1,0
7			12,0	1,0	5,5	8,2				14,0	4,5	0,5
8			7,5	1,0				4,5				
9	2,0	6,5	27,0		12,0							
10	84,5	12,5	1,0		42,5	3,5	5,2				4,0	0,5
11	1,5		20,5	43,5	12,5	0,5					1,5	
12					2,5	0,5	11,0					5,5
13	2,5		2,0				0,5		11,0	1,3	46,0	48,5
14		5,0				1,0				1,5		39,0
15		7,5	1,5		14,0	50,5				7,5	41,0	
16	6,5	12,0			3,5	3,5			1,0	9,7	8,2	
17	3,0		78,5	4,5					0,5		11,5	
18	10,5		15,0	2,0		1,0			38,0			7,0
19	1,0		2,0	8,0							10,7	
20			1,0	3,5		0,5				9,0	0,5	5,2
21			4,5	5,0		0,5		6,7	5,5	28,3	8,5	
22						4,0			47,5	2,7		9,5
23		4,5				0,0					26,5	
24	2,0								55,0	0,0	51,5	1,0
25				85,0			23,0	39,0	25,5		2,0	
26	1,0			35,5			5,5	30,5	5,5		1,0	
27							6,2	0,5	12,0	12,5	0,5	
28		14,5		4,0	1,5	13,5	2,0	17,0	35,0	10,2		29,5
29						5,5	51,5		0,5			
30						21,5	17,6		1,0	34,5		
31							10,5	1,0		51,2		66,5
Jumlah (mm)	132,5	106,0	205,5	191,0	184,0	136,4	154,0	127,2	348,4	227,9	310,6	248,3
Jl hari hujan	14	11	15	12	11	18	13	9	16	18	19	15
Ratarata (mm)	9,5	9,6	13,7	15,9	16,7	7,6	11,8	14,1	21,8	12,7	16,3	16,6
Max (mm)	84,5	36,5	78,5	85,0	79,0	50,5	51,5	39,0	71,2	51,2	51,5	66,5
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	2,3 71.8											

Tabel 4.5: Data Curah Hujan Tahun 2023 Pos ARR Gelombang

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1		4,0	1,0		14,0		19,5	50,7	122,5	0,5	13,4	34,8
2				5,5	24,0		1,0	4,5		60,2	16,6	50,0
3	0,5		2,0	27,0	3,0				9,5		3,0	13,6
4		2,5			0	0			5,0		2,0	0
5		17,5		57,0	4,5	26,2		2,0	2,2	1,0	2,8	0,5
6					34,0	0,8		1,5	5,7	3,8	13,2	1,7
7	14,0	0,5	1,0		31,0		68,5					1,5
8					32,3		4,0	3,8	4,2	1,5	8,2	0
9					9,0		9,2	2,0	4,0	1,0	0	
10		15,3	14,5			0,5	15,5	13,5	65,7	6,5		6,5
11		4,5	25,0				20,5	0,5		59,8	1,5	41,0
12	14,0		3,5			1,0		30,2		62,0		11,8
13		8,0	19,5		3,0	1,0	2,0		0,5	1,0	9,0	1,5
14		34,5	1,0				1,0	7,8	3,0	12,8	29,0	1,5
15	17,3											26,0
16			1,5					1,0	30,0	33,5	7,3	38,0
17	15,0		12,0	0		2,5		2,0	6,0	35,0	97,5	62,3
18			0,5		0	10,5	10,5	35,0	14,3	0		36,0
19	3,5		7,0	0,5	0		15,3			4,5	30,5	
20		30,1		9,5	1,0		78,0	45,0	14,0	0	4,0	
21	9,0	8,0		1,5	63,2			1,8	8,2		24,0	16,3
22	1,5				0			1,7	12,5	5,6	4-9,2	
Z3	10,0		1,0	15,0	2,5	2,5	9,8		3,2	14,2	0	1,0
24	29,0	1,5		7,0	0,7			7,8	10,5	67,2	26,8	42,5
25	1,5		33,0	12,5	0,5	19,5	4,0	22,5	11,9	5,2		7,6
26				5,5	10,2	2,0	2,2	32,5	0,5	18,7	15,5	
27	6,0			1,0	3,8				3,8	21,3		
28		2,3	13,7	41,5	2,5			3,8	3,5	23,1	1,3	
29				4,3	0	0		1,0	3,2	3,9	2,0	45,5
30			24,2	2,5	2,2	19,7	65,0	21,2	0,5		13,0	12,5
31	1,5				0					28,0		13,2
Jlh (mm)	122,8	128,7	160,4	190,3	241,4	86,2	326,0	291,8	344,4	470,3	369,8	465,3
Jlh hari hujan	13	12	16	14	18	11	16	22	24	23	21	22
Ratarata (mm)	9,4	10,7	10,0	13,6	13,4	7,8	20,4	13,3	14,4	20,4	17,6	21,2
Max (mm)	29,0	34,5	33,0	57,0	65,2	26,2	78,0	50,7	122,5	67,2	97,5	62,3
Jumlah Hujan Tahunan (mm)												3,197.4

Tabel 4.6 : Daftar Sungai dan Anak-anak Sungai di DAS Alas Singkil (Balai Wilayah Sungai Sumatera I)

No.	Nama Sungai/ Anak Sungai	Lokasi				Luas DPS (Km ²)	El. Hulu (m)	El. Hilir (m)
		Desa	Kecamatan	Kabupaten	Provinsi			
1	Waihni Tangsiran		Kutapanjang	Gayo Lues	Aceh	23,55	2.825	1.940
2	Wh.Blang Bakeke Lah		Kutapanjang	Gayo Lues	Aceh	48	2.975	1.650
3	Wh.Blang Babeke Tua		Kutapanjang	Gayo Lues	Aceh	21,5	3.100	1.380
4	Wh.Pantan Dedalu		Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	139,7	2.775	1.140
5	Wh.Karang Putih		Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	77,7	3.000	1.325
6	Wh.Sanubung		Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	13,65	2.225	1.330
7	Wh.Blang Dedep		Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	21,15	2.325	950
8	A Pasir Putih		Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	12,5	2.403	1.175
9	Wh.Jamur Gele	Ramung	Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	14,01	1.700	760
10	Wh.Kas	Tanng	Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	16,7	2.250	675
11	Wh.Meluak	Meluak	Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	28,9	1.650	670
12	Wh.Akat	Meluak	Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	8,5	1.675	540
13	A.Panas	Meluak	Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	8,35	1.550	520
14	Wh.Marpuane	Merpunga	Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	17,6	1.750	445
15	Wh.Panas	Merpunga	Blangkejeren	Gayo Lues	Aceh	8,75	1.575	750
16	Lawe Gurah	Ketambe	Badar	A.Tenggara	Aceh	60,85	1.925	425
17	Lawe Ketambe	Ketambe	Badar	A.Tenggara	Aceh	309,5	2.900	420
18	Lawe Aunan	Aunan	Badar	A.Tenggara	Aceh	38,42	2.325	350
19	Lawe Caras	Lak-lak	Badar	A.Tenggara	Aceh	16,62	1.725	325
20	Lawe Mengkudu	Seledok	Badar	A.Tenggara	Aceh	43,27	2.475	315

21	Lawe Pinis	Sp Tiga Jongar	Badar	A.Tenggara	Aceh	7,25	960	285
22	Lawe Gorgor	Sp Tiga Jongar	Badar	A.Tenggara	Aceh	61,7	1.025	283
23	Lawe Natam	Tanjung Muda	Badar	A.Tenggara	Aceh	29,15	375	220
24	Lawe Mamas	Mamas	Badar	A.Tenggara	Aceh	321,2	2.000	215
25	Lawe Setul	Gulo	Badar	A.Tenggara	Aceh	46,1	1.700	150
26	Lawe Pungge	Kuta Ujung	Badar	A.Tenggara	Aceh	20,88	1.500	158
27	Lawe Sikap	Terutung Padi	Badar	A.Tenggara	Aceh	57,43	1.825	147
28	Lawe Nimber	Terutung Padi	Badar	A.Tenggara	Aceh	24,17	1.275	200
29	Lawe Bulan	Terutung Payung	Babussalam	A.Tenggara	Aceh	133,85	2.480	170
30	Lawe Kesam	Lawe Pangkat	Babussalam	A.Tenggara	Aceh	57,25	1.000	173
31	Lawe Sagu	Lawe Pangkat	Babussalam	A.Tenggara	Aceh	23,78	1.000	660
32	Lawe Kongker	Lawe Tungkal	Lawe Alas	A.Tenggara	Aceh	28,76	1.742	145
33	Lawe Pio		Badar	A.Tenggara	Aceh	21,78	1.610	150
34	Lawe Sempilang	Lawe Sempilang	Lawe Alas	A.Tenggara	Aceh	13,2	1.675	165
35	Lawe Kinga	Lawe Kinga	Babussalam	A.Tenggara	Aceh	64,22	2.225	142
36	Lawe Tanduk	Pasar Puntung	Bambe	A.Tenggara	Aceh	12,3	923	143
37	Lawe Kersik	Rema	Bambe	A.Tenggara	Aceh	11,18	1.050	144
38	Lawe Likat	Rikit Bur	Bambe	A.Tenggara	Aceh	15,05	1.475	148
39	Lawe Beringin	Suka Makmur	Lawe Sigala- gala	A.Tenggara	Aceh	21,16	1.600	140
40	Lawe Sigala-	Lawe Sigala-gala	Lawe Sigala-	A.Tenggara	Aceh	20,83	1.825	125
41	Lawe Disky	Lawe Disky Karo	Lawe Sigala- gala	A.Tenggara	Aceh	25,01	1.775	120
42	Lawe Pakam	Perdamaian	Lawe Sigala- gala	A.Tenggara	Aceh	353,62	643	118

43	Lawe Mantik	Cinta Damai	Lawe Sigala-gala	A.Tenggara	Aceh	11,56	1.253	124
44	Lawe Mendin	Mardingding	Mardingding	Tanah Karo	Sumut	303,06	643	120
45	Lawe Perbulan	Perbulan	Mardingding	Tanah Karo	Sumut	28,5	1.225	147
46	Lawe Permetten	Mbal-mbal Petarum	Mardingding	Tanah Karo	Sumut	57,28	825	147
47	Lawe Kapur	Aek Nauli	Mardingding	Tanah Karo	Sumut	27,17	1.225	123
48	Lawe Rambong	Lau Baleng	Mardingding	Tanah Karo	Sumut	56,07	640	147
49	Lawe Mertelu	Mertelu	Mardingding	Tanah Karo	Sumut	18,9	1.350	170
50	Lawe Kompas		Lawe Alas	A.Tenggara	Aceh	165,45	1.800	115
51	Lawe Sulong		Lawe Alas	A.Tenggara	Aceh	18	1.160	75
52	Lawe Peparit		Lawe Alas	A.Tenggara	Aceh	32,75	535	73
53	Lawe Serakut		Lawe Alas	A.Tenggara	Aceh	47	1.075	65
54	Lawe Renun	Renun	Tanah Pinem	Karo/Dairi	Sumut	1785	1.800	48
55	Lae Pangkahan	Perluasan	Sidikalang	Dairi	Sumut	36,25	1.670	1095
56	Lae Petuak	Simanahun	Sumbul	Dairi	Sumut	25	1.600	898
57	Lae Sigilang	Sukanasada	Sumbul	Dairi	Sumut	32,5	1.745	897
58	Lae Manatsal	Jumarambong	Sumbul	Dairi	Sumut	68,51	1.695	895
59	Lae Pendarah	Kuta Ginjang	Sidikalang	Dairi	Sumut	30,98	1.525	815
60	Lae Biranut	Butlu Nauli	Sumbul	Dairi	Sumut	55,95	1.645	766
61	Lae Kumbi	Dolok Tolong	Sumbul	Dairi	Sumut	32,82	1.275	767
62	Lae Impal	Huta manik	Sumbul	Dairi	Sumut	19,67	1.570	756
63	Lae Luhung	Juma mejan	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	159,57	2.240	555
64	Lae Roski	Sosor Sikambing	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	12,5	1.210	510
65	Lae Binanga	Tualang	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	30,05	970	450
66	Lae Keperas	Hutam Baru	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	8,3	940	451
67	Lae Pandan	Suban 2	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	12,57	723	446

68	Lae Malem	Bukit	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	12,2	660	396
69	Lae Kersil	Lau Kersik	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	14,2	920	350
70	Lae Belulus	Batu erdan	Tanah Pinem	Dairi	Sumut	86,11	1.750	320
71	Lae Bas-bas	Parpuntunga n	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	40,95	1.750	415
72	Lae Matanari	Sibengkurung	Tiga Lingga	Dairi	Sumut	14,2	1.175	470
73	Lae Gunung	Simolap	Juhar	Karo	Sumut	349	1.985	220
74	Lae Bengap	Sarimunte	Juhar	Karo	Sumut	165	1.985	545
75	Lae Riman	Munte	Juhar	Karo	Sumut	17,35	1.050	735
76	Lae Jandi	Ketaweran	Tanah Pinem	Dairi	Sumut	142	2.050	575
77	Lae Mulas	Lau Lingga	Tanah Pinem	Dairi	Sumut	36,6	2.050	735
78	Lae Lingga	Sigedang	Tanah Pinem	Dairi	Sumut	55,65	1.850	735
79	Lae Simpang Dayung	Jandi	Juhar	Karo	Sumut	31,5	980	595
80	Lae Kanahen	Mbetong	Tiga Binanga	Karo	Sumut	69,56	1.350	565
81	Lae Penggayon	Gunung Juhar	Tiga Binanga	Karo	Sumut	15,3	1.250	590
82	Lae Galoh	Bekilang	Tiga Binanga	Karo	Sumut	34,57	1.175	590
83	Lae Mbelin	Juar	Tiga Binanga	Karo	Sumut	16,58	1.350	630
84	Lae Lisang	Suka Julu	Tiga Binanga	Karo	Sumut	38,4	1.200	455
85	Lae Parimbon	Kota Gambar	Juhar	Karo	Sumut	21,8	1.275	420
86	Lae Umang	Lau Juhar	Tanah Pinem	Dairi	Sumut	18,87	1.000	114
87	Lae Sekilam		Tanah Pinem	Dairi	Sumut	50,93	825	71
88	Lae Bengkung		Simp Kiri	Aceh Singkil	Aceh	369	1.575	70
89	Lae Gunung Air		Tanah Pinem	Dairi	Sumut	35,91	660	67
90	Lae Simbilin	Buntu Raja	S. Pungga Pungga	Dairi	Sumut	409,86	1.200	60
91	Lae Nuaha	Huta Maha	Srempat Nempu	Dairi	Sumut	48	1.165	749

92	Lae Meang	Batu 6	Srempat Nempu	Dairi	Sumut	9,1	1.105	935
93	Lae Sigalang	Sidumpa Marbun	S. Pungga Pungga	Dairi	Sumut	12,85	1.125	625
94	Lae Panoncoh	Lumban Sihite	S. Pungga Pungga	Dairi	Sumut	22,57	1.090	523
95	Lae Bongkaras	Lae Pangimunan	S. Pungga Pungga	Dairi	Sumut	24,46	1.050	424
96	Lae Tualang	Lae Rambong	S. Pungga Pungga	Dairi	Sumut	14,48	675	326
97	Lae Baitibah	Lae Logan	Tanah Pinem	Dairi	Sumut	99,32	1.340	290
98	Lae Markilang	Lau Haporas	Tanah Pinem	Dairi	Sumut	24,77	1.340	415
99	Lae Bah-bah		Tanah Pinem	Dairi	Sumut	15,66	960	195
100	Lae Bawan	Bawan	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	24,45	120	14
101	Lae Lubang	Lubang Buaya	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	13,08	30	11
102	Lae Batu-batu	Benteng Batu Batu	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	308,5	1.175	15
103	Lae Belengen		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	146	1.175	145
104	Lae Kungkar		Salak	Dairi	Sumut	19,48	1.175	670
105	Lae Langge		Salak	Dairi	Sumut	27,27	850	300
106	Lae Puncu		Salak	Dairi	Sumut	29,1	1.000	145
107	Lae Nias		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	35,7	1.025	70
108	Lae Beski		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	69,4	535	20
109	Lae Pandiangan		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	13,5	535	23
110	Lae Singgersing	Singgersing	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	109,02	375	17
111	Lae Rambung		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	58,33	375	20
112	Lae Raso		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	19,51	125	19
113	Lae Belegen	Suka Makmur	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	118,63	625	16
114	Lae Sarkae	Belegan	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	30,5	510	65
115	Lae Penuntungan		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	40,07	625	65

116	Lae Pemualan	Muara Batu	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	16,18	23	15
117	Lae Kumbih		Simpang Kiri/Salak	Dairi/Singkil	Aceh/ Sumut	570,32	1.520	14
118	Lae Pradah	Santar Jahe	Kerajaan	Dairi	Sumut	18,58	1.535	780
119	Lae Sirebur	Panagit jehu	Kerajaan	Dairi	Sumut	17,98	1.220	748
120	Lae Kebeakan	Tanjung Rahu	Kerajaan	Dairi	Sumut	53,85	1.265	745
121	Lae Bendahara	Kota Tonggal	Kerajaan	Dairi	Sumut	29,5	1.220	495
122	Lae Meang	Natur	Salak	Dairi	Sumut	35,63	1.250	548
123	Lae Arkis	Kota Buluh	Kerajaan	Dairi	Sumut	49,03	1.350	498
124	Lae Paku		Sidikalang	Dairi	Sumut	19,27	1.350	570
125	Lae Sokan	Liang Bosi	Sidikalang	Dairi	Sumut	23,83	1.000	415
126	Lae Batang Dalit	Sikelondang	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	2,05	50	20
127	Lae Longkip	Longkip	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	14,65	25	13
128	Lae Lincir	Sepang	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	28,73	51	12
129	Lae Samardua	Samardua	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	162,85	125	11
130	Lae Hameh	Samardua	Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	22,88	100	16
131	Lae Singkohar		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	69,42	124	16
132	Lae Sipola		Simpang Kiri	Aceh Singkil	Aceh	16,92	125	25
133	Lawe Cinendang		Simp.kanan/Salak	Singkil/Dairi	Aceh/ Sumut	1989,1	1.600	6
134	Lawe Pancinaran		Salak	Dairi	Sumut	37,86	500	146
135	Lawe Rimba Kayu		Salak	Dairi	Sumut	30,62	680	97
136	Lawe Bara		Salak	Dairi	Sumut	21,6	475	92
137	Lawe Sikundur		Salak	Dairi	Sumut	179,08	1.075	90
138	Lawe Nerdan		Salak	Dairi	Sumut	120,32	1.075	235
139	Lawe Noparohan		Salak	Dairi	Sumut	69,9	825	49
140	Lawe Sibagindar		Salak	Dairi	Sumut	21,5	675	95

141	Lawe Muntu	Batu prawis	Simpang Kanan	Aceh Singkil	Aceh	18,21	273	23
142	Lawe Sianjo- anjo	Sianjo-anjo	Simpang Kanan	Aceh Singkil	Aceh	3,41	24	13
143	Lawe Simonggo	Rambong	Parlilitan	Tapanuli Utara	Sumut	859,9	1.600	145
144	A. Sitio-tio	Simatanian	Parlilitan	Tapanuli Utara	Sumut	14,62	1.450	1065
145	A. Rambe	Hutambasong	Parlilitan	Tapanuli Utara	Sumut	600,52	1.100	341
146	A. Siangkaru	Tarabintang	Parlilitan	Tapanuli Utara	Sumut	61,28	600	335
147	A. Sipoga	Hutanasipura	Parlilitan	Tapanuli Utara	Sumut	55,03	600	420
148	A. Simandi Udan	Napanorsik	Parlilitan	Tapanuli Utara	Sumut	17,5	820	420
149	A. Sisirja	Hutambasong	Parlilitan	Tapanuli	Sumut	148,57	1.100	430
150	A. Piongin	Hutatorop	Pakkat	Tapanuli Utara	Sumut	21,37	875	460
151	A. Hutagalung	Banicon	Parlilitan	Tapanuli	Sumut	53,15	1.080	270
152	Lae Sampor	Karontang	Parlilitan	Tapanuli Utara	Sumut	84,18	560	310
153	Lae Cinendung	Bungus	Salak	Dairi	Sumut	40,12	465	161
154	Lae Sulampi	Pangkalan Sulampi	Simpang Kanan	Aceh Singkil	Aceh	534,95	1.840	17
155	Lae Petal		Simpang Kanan	Aceh Singkil	Aceh	18,82	200	10
156	Lae Lembara	Sumbaru	Simpang Kanan	Aceh Singkil	Aceh	20	225	21
157	Lae Karembatan		Salak	Dairi	Sumut	32,12	800	59
158	Lae Ordi		Salak	Dairi	Sumut	415,76	450	170
159	A. Hulu Merah		Salak	Dairi	Sumut	26,65	1.480	995
160	Lae Napiutah		Salak	Dairi	Sumut	16,67	1.480	997
161	Lae Salsalen		Salak	Dairi	Sumut	28,43	900	235
162	Lae Tarap	Takal Pasir	Singkil	Aceh Singkil	Aceh	105,85	33	4

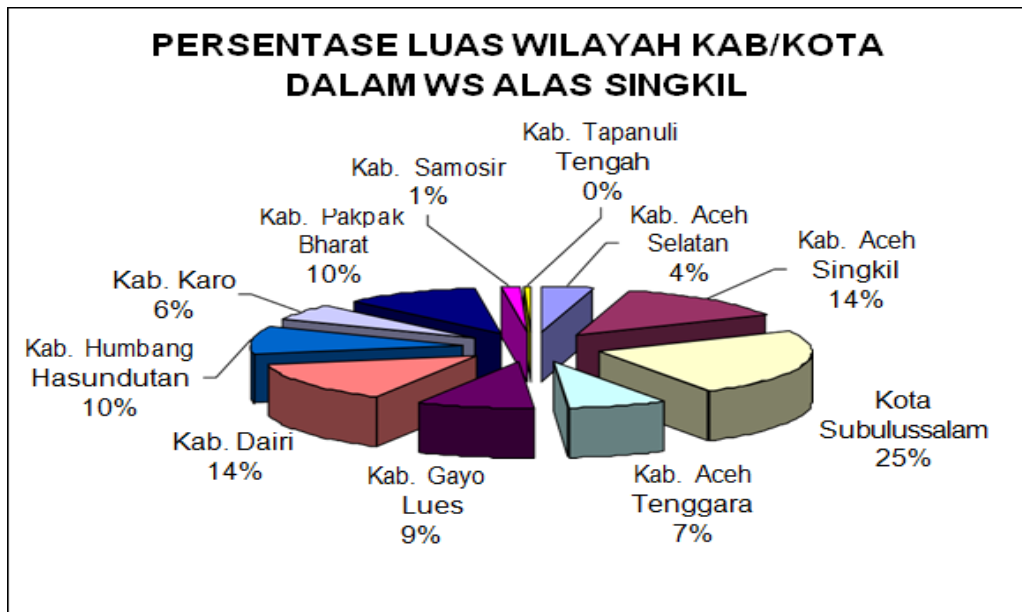
4.3 Analisis Pertumbuhan Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan dengan 2 (dua) metode, yaitu metode aritmatik, dan metode geometrik. Setelah diketahui hasil perhitungan masing-masing metode maka akan dihitung uji kesesuaian dengan menggunakan metode standar deviasi dan koefisien korelasi. Penentuan metode proyeksi penduduk yang dipilih berdasarkan nilai standar deviasi yang terkecil dan koefisien korelasi mendekati 1. Dalam Permen PU Tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM No. 18/PRT/M2007, proyeksi penduduk dilakukan dalam jangka waktu 10 tahun kedepan. Sebelum menghitung proyeksi jumlah penduduk, maka perlu diketahui rasio pertambahan penduduk. Untuk menghitung rasio pertambahan penduduk ini, maka data yang digunakan adalah data penduduk Kabupaten Gayo Lues, Kabupaten Aceh Tenggara, Kabupaten Aceh Singkil, Kota Subulussalam dan Kabupaten Aceh Selatan tahun 2023 sampai tahun 2032.

Pertumbuhan penduduk di Wilayah Sungai Alas Singkil dari tahun 2015-2023 dapat diketahui dari data sekunder yang didapatkan, dan kemudian dari data tersebut dapat dihitung tingkat pertumbuhan penduduk tiap tahunnya dengan menggunakan metode aritmatik dan geometrik. Rasio pertumbuhan tersebut kemudian di rata-ratakan untuk dapat diproyeksikan pertumbuhan penduduk tahun-tahun kedepannya, dalam hal ini kami memproyeksikan selama 10 tahun kedepan.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Aceh dan Sumatera Utara, diperoleh gambaran bahwa dari segi kependudukan, jumlah penduduk di wilayah administrasi kecamatan di seluruh kabupaten/kota yang wilayahnya masuk dalam DAS Alas-Singkil, yang paling padat di Kecamatan Lawe Sumur Kabupaten Aceh Tenggara yang terendah di Kecamatan Pining Kabupaten Gayo Lues.

Ada pun analisa pertumbuhan penduduk dan luas wilayah yang dimaksud dalam bentuk gambar adalah sebagai berikut:



Gambar 4.3: Persentase luas wilayah DAS Alas Singkil (Data BPS).

Persentase luas wilayah kabupaten kota dalam wilayah DAS Alas singkil dianggap perlu di data dan di identifikasi untuk melengkapi metode analisis terkait kondisi pada masa yang akan datang yang mungkin terjadi, misalnya : potensi kepadatan penduduk, perubahan iklim atau perubahan arah kebijakan dan lain sebagainya.

Sedangkan data awal pertumbuhan penduduk diperoleh dari BPS dan BWS Sumatera I kemudian dihitung berdasarkan metode yang ada sehingga mendekati keakuratan data secara ilmiah dapat dipertanggung jawabkan.

Data penduduk diperlukan untuk kalkulasi kebutuhan analisis air baku domestik dan pendataan penduduk beberapa tahun silam merupakan bahan perbandingan dan data uji ilmiah yang diperlukan dalam penelitian ini. adapun data penduduk pada tahun 2015 sampai dengan tahun 2023 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7: Data pertumbuhan penduduk dari tahun 2015-2023.

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertumbuhan Penduduk	
			Jiwa	Persen (%)
1	2015	702.498	-	-
2	2016	716.367	13.869	1,97
3	2017	729.613	13.246	1,85
4	2018	742.030	12.417	1,70
5	2019	754.194	12.164	1,64
6	2020	770.071	15.877	2,11
7	2021	780.906	10.835	1,41
8	2022	794.801	13.895	1,78
9	2023	811.599	16.798	2,11
Jumlah Rata-rata				1,46

Adapun metode yang digunakan dalam menghitung proyeksi penduduk yaitu:

1. Metode aritmatik

Dengan menggunakan rumus dasar sebagai berikut:

$$P_n = P_o + n \cdot r \quad (4.1)$$

$$r = \frac{P_o - P_t}{(t_2 - t_1)}$$

dimana :

P_n = Jumlah penduduk sampai akhir tahun Perencanaan (jiwa)

P_o = Jumlah Penduduk pada awal tahun Perencanaan (jiwa)

P_t = Jumlah penduduk pada tahun 2015= 702.498

r = Tingkat pertambahan penduduk pertahun (%)

n = Umur perencanaan (tahun)

t_1 = 2015

t_2 = 2023

$$r = \frac{P_o - P_t}{(t_2 - t_1)} = \frac{811,599 - 702,498}{(2015 - 2023)} = 13,687 \quad \text{maka dapat di hitung :}$$

$$P_n = P_o + n \cdot r$$

$$= 811.599 + (13.687 \cdot 1)$$

$$P_n = 811.599 + 13.687 = 825.286 \text{ Jiwa}$$

2. Metode Geometrik

Metode ini menggunakan rumus dasar yaitu:

$$P_n = P_o(1 + r)^n \quad v \quad (4.2)$$

Dari data berikut dapat:

$$P_o = 811,599 \text{ jiwa}$$

$$R = 1,46 \%$$

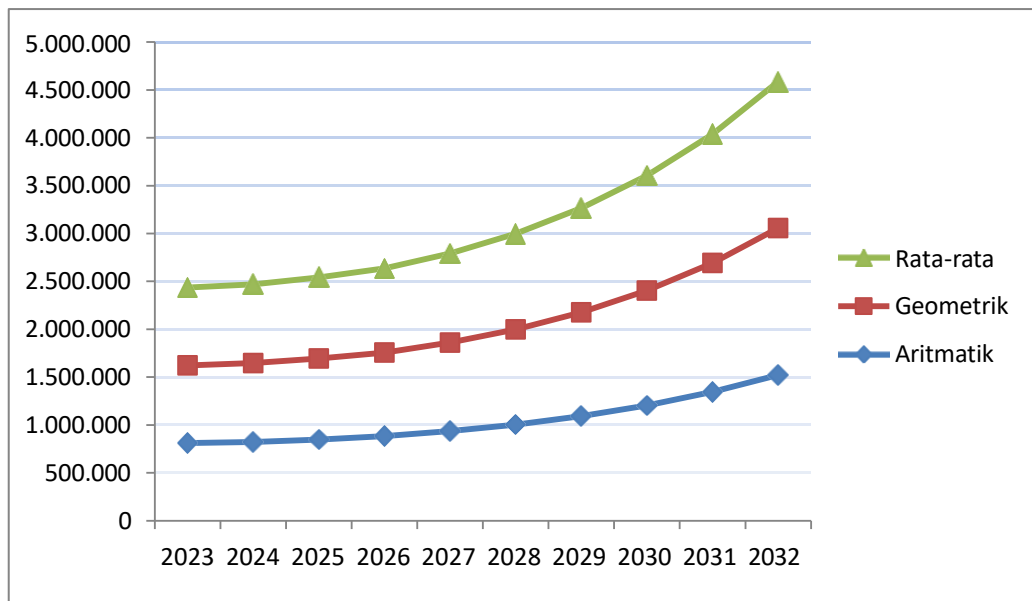
$$= 0,146$$

Dari persamaan forward projection didapat :

$$\begin{aligned} P_n &= P_o(1 + r)^n \\ &= 811,599 (1 + 0,146)^1 \\ &= 811,599 \times 1,014 \\ &= 822,961 \text{ Jiwa} \end{aligned}$$

Tabel 4.8: Hasil Perhitungan proyeksi penduduk tahun 2023-2032.

No	Tahun	No	M. Aritmatik	M. Geometrik	Proyeksi Rata-rata
1	2023	0	811.599	811.599	811.599
2	2024	1	823.448	823.448	823.448
3	2025	2	847.493	847.669	847.581
4	2026	3	884.613	872.601	878.607
5	2027	4	936.275	924.688	930.481
6	2028	5	1.004.623	994.190	999.406
7	2029	6	1.092.628	1.084.523	1.088.575
8	2030	7	1.204.294	1.200.336	1.202.315
9	2031	8	1.344.956	1.347.912	1.346.434
10	2032	9	1.521.683	1.535.731	1.528.707

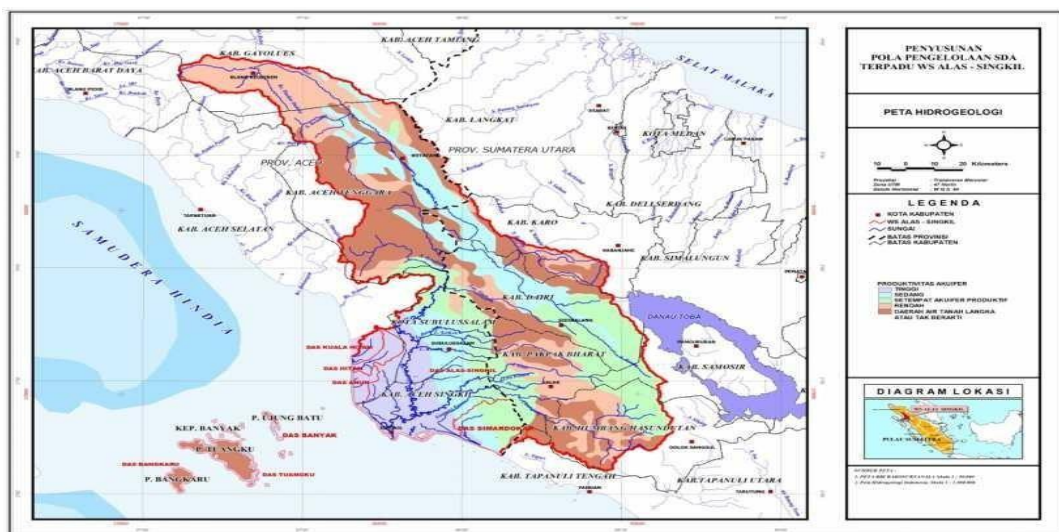


Gambar 4.4: Grafik proyeksi penduduk tahun 2023-2032.

Pertambahan penduduk di wilayah perencanaan selama 10 tahun dari tahun 2023 sampai tahun 2032 yaitu 717.108 jiwa

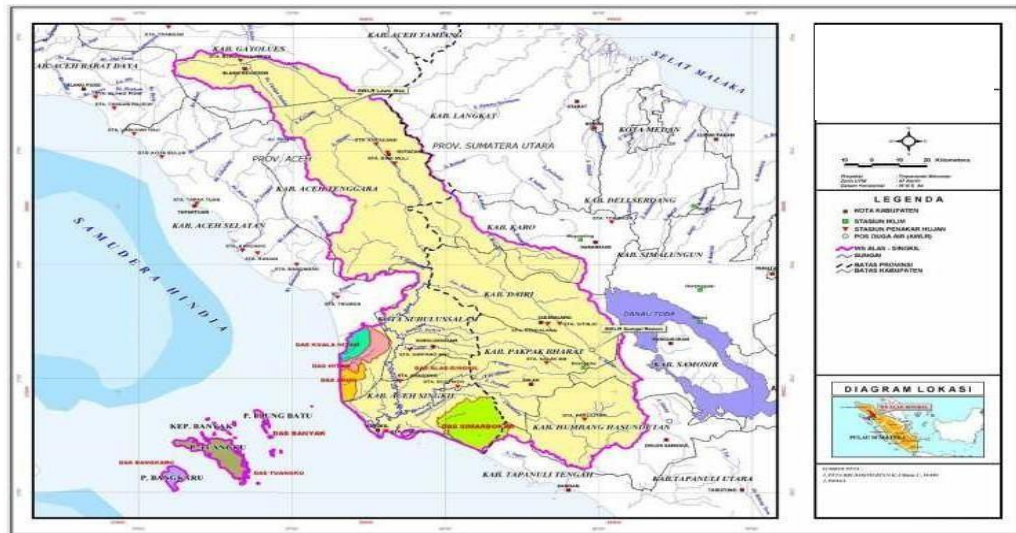
4.4 Perhitungan Luas DAS dan Sub DAS

Untuk melakukan analisa perhitungan debit andalan pada titik-titik dimana data debit tidak tersedia diperlukan data luas. Dalam studi ini luas catchment area (CA), DAS atau sub DAS dihitung berdasarkan peta t



Gambar 4.5: Peta Hidrogeologi DAS Alas Singkil.

Dalam hal luasan cathment area, DAS dan Sub DAS telah ditetapkan baik itu berdasarkan peraturan pemerintah maka luasan catchment area, DAS atau Sub DAS diambil sesuai luasan yang tertera dalam peraturan pemerintah serta untuk memastikan kembali luasan catchment area adalah melalui peta.



Gambar 4.6: Peta Pos Hidrologi DAS Alas Singkil (BWS Sumatera 1).

4.5 Air Tanah

Dari hasil penyelidikan terdahulu oleh BWS Sumatera I, keadaan air tanah di WS Alas - Singkil dikelompokkan kedalam 3 (tiga) wilayah yaitu :

1. Air Tanah Cekungan (CAT)
2. Air Tanah Daratan
3. Air Tanah Perbukitan (Sumber Hidrogeologi Direktorat Geologi)

Maka air tanah bebas di wilayah cekungan umumnya terdapat pada endapan rawa yang terbentuk oleh batuan kerikil dan kerakal, batu pasir. Kedudukan muka air tanah biasanya dangkal sampai sedang, kedalamannya sekitar 1 – 500 meter dari rata tanah setempat, terkecuali di daerah rawa sangat dangkal. Air tanah bebas di wilayah pantai umumnya terdapat pada endapan pantai yang terdiri dari kerikil, pasir, pasir lempungan. Kedudukan muka airtanah antara 1 – 10 meter dari rata-rata tanah setempat.

Muka air tanah yang kedalamannya lebih dari 10 meter terbentuk di wilayah perbukitan yang batuan dasarnya berupa Batuan ubahan, batuan Sedimen padu, batu Beku dan batu asal gunung api.

Air tanah di daerah pegunungan dan perbukitan ini sebagian besar

merupakan aliran permukaan sehingga bila curah hujan cukup tinggi terjadi banjir bandang di sungai-sungai.

Tabel 4.9: Volume Air Tanah Tidak Tertekan dan Tertekan DAS Alas Singkil (Ditjen Sumber Daya Air)

DAS	LUAS (M ²)	CAT	VOLUME AIR TANAH TIDAK TERTEKAN (Q1)		VOLUME AIR TANAH TERTEKAN (Q2)	
			JUTA M ³ /TAHUN	M ³ /DET	JUTA M ³ /TAHUN	M ³ /DET
DAS KUALA HITAM	105.750.000	Subulussalam	57,88	1,84	5,96	0,19
DAS HITAM	144.626.000	Subulussalam	79,15	2,51	8,15	0,26
DAS ANUN	100.647.000	Subulussalam	55,09	1,75	5,67	0,18
DAS SINGKIL	12.363.212.000	Siongol-ongol, Kutacane, Sidikalang dan Subulussalam	429,00	13,60	21,00	0,67
DAS SIMARDOKAR	446.652.000	Subulussalam	244,46	7,75	25,17	0,80
DAS BANYAK	19.027.000	-	-	-	-	-
DAS TUANGKU	226.467.000	-	-	-	-	-
DAS BANGKARU	60.027.000	-	-	-	-	-
JUMLAH TOTAL	13.466.408.000		865,58	27,45	65,95	2,09

Tabel 4.10: Volume Resapan Per Tahun dalam DAS Alas Singkil (Ditjen Sumber Daya Air)

SUB DAS	LUAS (M ²)	LUAS (KM ²)	VOLUME RESAPAN M ³ /TAHUN	VOLUME RESAPAN MILYAR M ³ /TAHUN
DAS KUALA HITAM	105.750.000	105,75	3.029.884.169	3,03
DAS HITAM	144.626.000	144,63	6.298.708.522	6,30
DAS ANUN	100.647.000	100,65	15.245.852.076	15,25
DAS SINGKIL	12.363.212.000	12363,21	182.422.030.203	182,42
DAS SIMARDOKAR	446.652.000	446,65	2.423.160.306	2,42
DAS BANYAK	19.027.000	19,03	1.513.699.925	1,51
DAS TUANGKU	226.467.000	226,47	18.016.664.788	18,02
DAS BANGKARU	60.027.000	60,03	4.775.469.879	4,78
JUMLAH TOTAL DAS ALAS SINGKIL	13.466.408.000	13.466,41	233.725.469.868	233,73

4.6 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Sebagai batasan dalam studi ini yang di analisis adalah kebutuhan air bersih rumah tangga skala domestik di wilayah DAS Alas Singkil, sedangkan kebutuhan industry, lahan, dan irigasi tidak diperhitungkan.

Tabel 4.11: Analisis Kebutuhan Air untuk Rumah Tangga.

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Konsumsi Air (Ltr/Org/hari)	Jumlah Pemakaian (Ltr/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (Ltr/dtk)
1	2023	811.599	80	64.927.920	751,48
2	2024	823.448	80	65.875.868	762,45
3	2025	847.581	80	67.806.464	784,80
4	2026	878.607	80	70.288.576	813,53
5	2027	930.481	80	74.438.506	861,56
6	2028	999.406	80	79.952.519	925,38
7	2029	1.088.575	80	87.086.015	1.007,94
8	2030	1.202.315	80	96.185.189	1.113,25
9	2031	1.346.434	80	107.714.709	1.246,70
10	2032	1.528.707	80	122.296.572	1.415,47

Tabel 4.12: Kebutuhan Air (Ditjen Pengairan 2004).

No	Uraian	Kriteria	Keterangan
1	Penduduk yang dilayani	90 % dari jumlah penduduk	Disesuaikan dengan perkembangan penduduk
2	Sambungan rumah (SR)	70 % - 90 % dari jumlah penduduk yang dilayani	
3	Kran umum (KU)	10 % - 30 % dari jumlah SR, 30 l/orang/hari.	
4	Kebutuhan air non domestik	20 % dari kebutuhan domestik	

5	Jumlah jiwa tiap SR	5 – 7 jiwa	Disesuaikan dengan perkembangan daerah rencana.
6	Kran umum (KU)	50 – 100 jiwa, 190 l/orang/hari	
7	Penduduk : Kota metropolis (> 106) Kota besar (5.105–106) Kota sedang (1.105-5.105) Kota kecil (2.104–1.105)	170 l/orang/hari 150 l/orang/hari 130 l/orang/hari 110 l/orang/hari	
8	Pedesaan	100 l/orang/hari	
9	Industri : Berat Sedang Kecil	0,50 – 1,00 l/s/ha 0,25 – 0,50 l/s/ha 0,15 – 0,25 l/s/ha	
10	Kebutuhan harian maksimum	115 % dari kebutuhan rata-rata.	
11	Lingkungan / penggelontoran	0,5 l/orang/hari	

Berdasarkan table 4.11 Analisis kebutuhan air untuk rumah tangga dihitung sesuai dengan Standar PU Ditjen Pengairan dari tahun 2023 sampai dengan 2032 dengan criteria konsumsi per orang 80 liter per hari seperti acuan yang tertera dalam table 4.12 tentang kebutuhan air rumah tangga. Dalam studi ini akan di hitung sampai pada hidran umum saja guna keakuratan analisis, yaitu seperti yang ada dalam table 4.13 Hidran Umum.

Tabel 4.13: Analisis Kebutuhan Air untuk Hidran Umum.

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Konsumsi Air (ltr/org/hari)	Jumlah Pemakaian (Ltr/hari)	Jumlah Keb. Air (Ltr/dtk)	Jumlah Keb. Air (m ³ /dtk)
1	2023	811599	40	32.463.960	375,74	0,376
2	2024	823448	40	32.937.934	381,23	0,381
3	2025	847581	40	33.903.232	392,40	0,392
4	2026	878607	40	35.144.288	406,76	0,407
5	2027	930481	40	37.219.253	430,78	0,431
6	2028	999406	40	39.976.260	462,69	0,463

7	2029	1088575	40	43.543.008	503,97	0,504
8	2030	1202315	40	48.092.595	556,63	0,557
9	2031	1346434	40	53.857.355	623,35	0,623
10	2032	1528707	40	61.148.286	707,73	0,708

Untuk menentukan besarnya kebutuhan Air bersih, perlu diperhitungkan juga besarnya kebocoran/kehilangan air dari sistem. Besarnya kehilangan air diperkirakan sebesar 20% dari kebutuhan air total sampai akhir tahun perencanaan. Yang dimaksud dengan kehilangan air adalah :

1. Kebocoran pipa distribusi dan pelengkapya
2. Penyambungan dll.

Tabel 4.14: Analisis Kehilangan Air 20%.

N0	Tahun	Q (Ltr/dtk)	Kehilangan 20 % (Ltr/dtk)	Q (Ltr/dtk)
1	2023	375,74	20	75,15
2	2024	381,23	20	76,25
3	2025	392,40	20	78,48
4	2026	406,76	20	81,35
5	2027	430,78	20	86,16
6	2028	462,69	20	92,54
7	2029	503,97	20	100,79
8	2030	556,63	20	111,33
9	2031	623,35	20	124,67
10	2032	707,73	20	141,55

Dalam kaidah pengairan perlu diperhitungkan faktor kehilangan air dari sistem yang di bangun atau direncanakan sehingga keakuratan data perhitungan dapat dijaga dan indikasi yang tidak dikehendaki bisa di minimalisir seperti salah hitung yang berakibat fatal seperti kurangnya suplai air ke penerima manfaat, sehingga dipandang perlu menghitung faktor kehilangan ini seperti

yang tertera di table di atas.

4.7 Penentuan Kebutuhan Air

Penentuan kebutuhan air domestik, kebutuhan air rumah tangga, setiap fasilitas dalam studi ini dengan menggunakan hitungan standar dari Departemen Pekerjaan Umum (PU) yaitu sebagai berikut:

Kebutuhan air bersih (Qmd) tahun 2023

$$Q_{md} = P_n \times q \times f_{md}$$

(4.4)

$$\begin{aligned} Q_{md} &= 811.599 \times 40 \times 1,15 \\ &= 37.333.554 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

Kebutuhan total air bersih (Qt)

$$\begin{aligned} Q_t &= Q_{md} \times 100/80 \text{ (faktor kehilangan 20\%)} \\ &= 37.333.554 \times 1.25 \\ &= 46.666.942,5 / 86400 \text{ (dtk/hr)} \\ &= 540,12 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

Kebutuhan air bersih (Qmd) tahun 2032

$$Q_{md} = P_n \times q \times f_{md}$$

$$\begin{aligned} Q_{md} &= 1.528.707 \times 40 \times 1,15 \\ &= 70.320.522 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

Kebutuhan total air bersih (Qt)

$$\begin{aligned} Q_t &= Q_{md} \times 100/80 \text{ (faktor kehilangan 20\%)} \\ &= 70.320.522 \times 1.25 \\ &= 87.900.652,5 / 86400 \text{ (dtk/hr)} \\ &= 1.017,36 \text{ lt/dt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas maka pada tahun 2023 kebutuhan Air sebanyak 540,12 Lt/dtk dan tahun 2032 dengan total kebutuhan Air sebanyak 1.017,36 L/dtk atau 1,07 M³/det

Tabel 4.15: Rekapitulasi Kebutuhan Air Baku Domestik DAS Alas Singkil

DAS	Air baku Periode Tahun (M ³ /Det)									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Alas Singkil	0,54	0,54	0,56	0,58	0,61	0,66	0,72	0,80	0,89	1,07

4.8 Kajian Kebutuhan Air Domestik DAS Alas Singkil

Dari analisa data pertumbuhan penduduk dengan menggunakan metode aritmatika dan Metode Geometrik menunjukkan peningkatan dari tahun 2023 sampai dengan tahun 2032 sejumlah 717.108 dengan jumlah rata-rata pada tahun 2032 mengalami pertumbuhan penduduk hingga 1.528.707 Jiwa.

Untuk hasil prediksi kebutuhan Air bersih pada tahun 2032 dengan jumlah penduduk di DAS Alas Singkil dengan metode Cakupan pelayanan 80% penduduk dan kebutuhan harian maksimum 7,22 L/dtk. Untuk rekapitulasi kebutuhan Air bersih domestik pada tahun 2032 sebesar 1.07 L/dtk. Dimana kehilangan Air Bersih sebesar 20% dari total pada tahun 2032 sebesar 968,26 L/dtk.

4.9 Neraca Air

Neraca air keseluruhan, sebagaimana disajikan pada tabel berikut, adalah masih surplus untuk semua Sub DAS. Kondisi surplus tersebut dipenuhi oleh debit ketersediaan air rata-rata, debit andalan Q90%. Dengan demikian perlu di identifikasikan kemungkinan pengembangan sumber daya air pada DAS Alas Singkil.

Hasil analisis untuk pendugaan Supply-Demand Air Wilayah DAS Alas Singkil potensi pertumbuhan penduduk makin besar maka bertambah pula pemenuhan kebutuhan hidup. Pemenuhan kebutuhan hidup tidak terlepas dari pemenuhan akan barang dan jasa yang dihasilkan oleh industri. pertumbuhan juga akan merambat pada jumlah industri sehingga jumlah pemenuhan kebutuhan air juga meningkat.

Dengan adanya analisis ini Pemerintah untuk dapat mengantisipasi.

peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan antisipasi dan pemenuhan kebutuhan airnya di masa mendatang merupakan salah satu upaya yang harus dilakukan dalam pengembangan komunitas suatu wilayah.

Dalam melakukan perhitungan neraca air di Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai model atau DAS untuk penerapan model perlu dilakukan penghitungan tiap komponen yang mempengaruhi sistem. Neraca air DAS ditinjau berdasarkan beberapa tahun data pengamatan, hal ini dilakukan agar memperoleh hasil yang cukup baik. Neraca air dihitung pada masing-masing tahun pengamatan.

Tabel 4.16: Neraca Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air tahun 2023

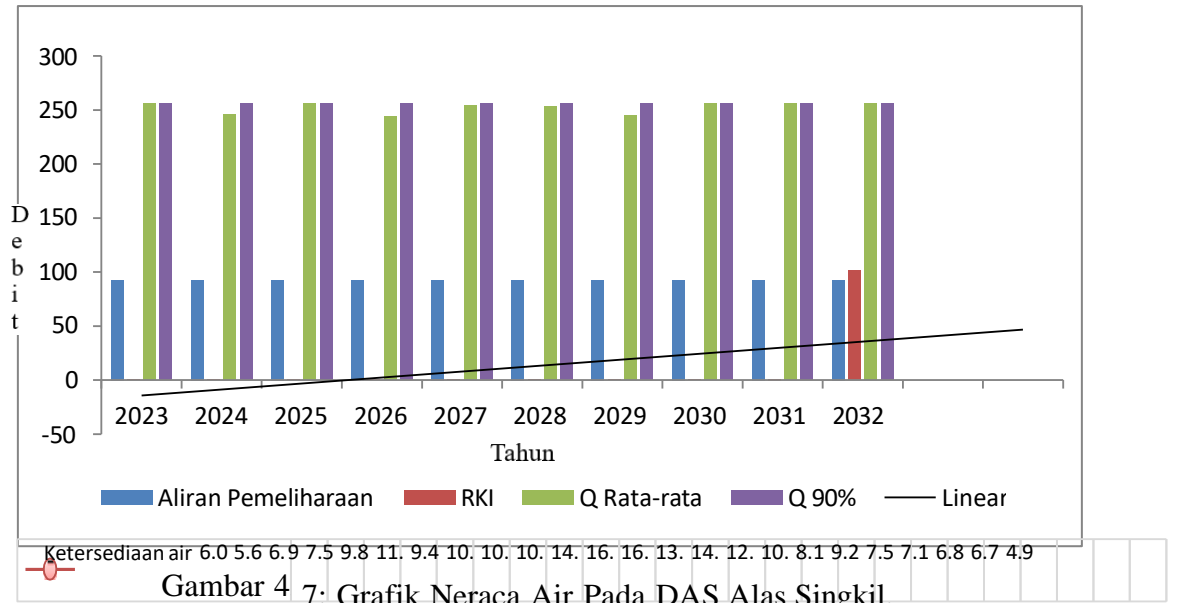
Nama DAS dan Sub DAS	Ketersediaan Air (m ³ /s)		Kebutuhan Air Tahun 2023 (m ³ /s)		Total (m ³ /s)	Neraca Q90 (m ³ /s)
	Rata-rata	Q90%	Rumah Tangga	Aliran Pemeliharaan		
DAS Alas Singkil	0,440	0,256	0,447	0,92	1,367	1,111

Tabel 4.17: Neraca Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air Tahun 2032.

Nama DAS dan Sub DAS	Ketersediaan Air (m ³ /s)		Kebutuhan Air Tahun 2032 (m ³ /s)		Total (m ³ /s)	Neraca Q90 (m ³ /s)
	Rata-rata	Q90%	Rumah Tangga	Aliran Pemeliharaan		
DAS Alas Singkil	0,440	0,256	0,924	0,92	1,844	1,588

4.10 Penyusunan Grafik Neraca Air

Dalam studi ini kondisi perimbangan air (Neraca air) juga akan disajikan menggunakan tabel, neraca air disajikan pula dalam bentuk grafik atau Kurva guna kemudahan membaca hasil dari studi ini. Ketersediaan air dalam grafik neraca ini dibuat sederhana sesuai dengan kaidah ilmiah serta untuk kelengkapan dalam dokumen analisis ini.



Gambar 4 7: Grafik Neraca Air Pada DAS Alas Singkil.

Dari grafik di atas terlihat bahwa ketersediaan air di DAS Alas Singkil sebanyak 0,256 /Detik sedangkan kebutuhan air bersih domestik hanya 0,447 M3/Detik di tahun 2023 sedangkan untuk jangka waktu sepuluh 10 (sepuluh) tahun ke depan yaitu tahun 2032 kebutuhan air domestik sebanyak 0,924 M3/Detik, mengalami peningkatan kebutuhan air bersih domestik dengan memiliki stok debit air yang melebihi kebutuhan masyarakat sekitar. Sehingga banyak potensi lain yang bisa digarap di DAS Alas Singkil untuk memaksimalkan kelebihan air yang ada dengan pendayagunaan air yang baik.

Untuk hasil proyeksi kebutuhan Air bersih pada tahun 2032 dengan jumlah penduduk 1.528.707 jiwa penduduk dan kebutuhan harian maksimum sebanyak 61.148.286 Liter/hari dengan potensi kehilangan air 20% dari total pada tahun 2032 yaitu sebesar 141,55 L/dtk.

Potensi air DAS Alas-Singkil sampai 10 (sepuluh) tahun ke depan masih surplus, maka oleh karena itu perlunya ada nya perhatian yang serius dari pihak terkait untuk menjaga stabilitas debit dengan pola yang sesuai sehingga kelebihan debit air tidak menjadi bencana, pengembangan pengawasan terhadap kebersihan daerah aliran sungai sehingga kelebihan air bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan air baku kebutuhan rumah tangga.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan Dan Saran

5.1.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis Neraca Air Daerah Aliran Sungai Alas Singkil dan data pembahasan yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan di DAS Alas Singkil maka didapatkan jumlah kebutuhan air bersih domestik pada tahun 2023 adalah 0,447 M³/detik dan pada tahun 2032 mengalami peningkatan yaitu sebesar 0,924 M³/detik. Artinya sampai tahun 2032 mendatang DAS Alas Singkil menyimpan stok air yang memadai/surplus air.
2. Pola konsumsi air domestik sepuluh tahun ke depan di DAS Alas Singkil mengalami peningkatan akibat pertumbuhan penduduk dan beberapa faktor lainnya seperti pembangunan, pertumbuhan industri dan lainnya.
3. Rekomendasi terhadap pengelolaan DAS Alas Singkil diantaranya adalah perlu adanya keseriusan pihak pemerintah di bawah instansi terkait untuk menjaga debit air dan kelestarian kawasan DAS Alas Singkil sesuai dengan regulasi yang ada.

5.1.2 Saran

Dari hasil penelitian, pembahasan dan peninjauan langsung di lapangan maka dapat disampaikan saran sebagai berikut :

1. Berdasarkan peraturan dan kebijakan pemerintah yang telah diterbitkan tentang pengelolaan sumber daya air wilayah sungai Alas Singkil perlu kiranya dijalankan dengan baik oleh stakeholder terkait guna menjaga kualitas dan kuantitas sumber mata air di Daerah Aliran Sungai Alas Singkil dengan upaya-upaya yang lebih terkoordinasi, dinamis dengan mengikutsertakan pemerintah desa atau masyarakat setempat dalam

menjaga hutan kawasan DAS Alas singkil yang diperkuat dengan payung hukum yang kuat serta adanya pengawasan yang baik.

2. Peraturan tata ruang dan kebijakan pembangunan di wilayah DAS Alas singkil perlu diterapkan dengan baik sehingga pembangunan di masa yang akan datang ramah lingkungan, seperti hunian di bantaran sungai Alas Singkil perlu di tertibkan kembali ke depannya mengingat arus sungai Alas Singkil di kabupaten Gayo Lues dan Aceh Tenggara cukup deras dan mengancam keselamatan saat musim penghujan serta menjaga struktur sungai tidak terganggu. penerapannya melalui beberapa cara diantaranya dengan pemberdayaan dan sosialisasi yang lebih intens pada masyarakat yang berdomisili di wilayah DAS Alas Singkil.
3. Pemerintah terkait dalam hal ini Balai Wilayah Sungai Sumatera I perlu mengapresiasi serta memfasilitasi kelompok masyarakat dibawah organisasi adat yang selama ini menjaga hulu sungai Alas Singkil secara tradisional di Kabupaten Gayo Lues dengan seperangkat peraturannya yang saat ini terabaikan dari kepedulian pemerintah, padahal eksistensi masyarakat adat ini sangat terasa dalam menjaga kelestarian alam terutama terkait sungai dan hutan.
4. Balai Wilayah Sungai Sumatera I perlu menciptakan tertib administrasi dan akurasi data dengan Pemerintah Desa terkait kegiatan masyarakat di wilayah sungai Alas Singkil sehingga kebijakan yang diambil tepat sasaran ke depannya, seperti data Intake pengambil air yang dibangun oleh masyarakat, data luas hutan produksi masyarakat yang terkontaminasi dengan zat kimia beracun, data galian C Ilegal, dan data lainnya terkait Sungai Alas Singkil perlu di verifikasi kembali dengan realitas di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., & Salim, H. (2006). Daya Dukung Sumberdaya Air sebagai Pertimbangan Penataan Ruang. *Teknik Lingkungan P3TL-BPPT*, 7(1), 16–25.
- Badan Pusat Statistik, (2023). *Hasil Sensus Penduduk. 2022*.
- Juniati, T. A. (2020). *Kemampulaksanaan Model Neraca Air Untuk Estimasi Potensi Ketersediaan Air Pada Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah* (Doctoral dissertation, Universitas Indonesia).
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Alas – Singkil*. Jakarta. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 351/KPTS/M/2014.
- Mawardi, M. (2011) *Tanah, Air dan Tanaman*. Yogyakarta: Bursa Ilmu.
- Pusat Litbang Sumber Daya Air. (2012). *Neraca Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada Wilayah Sungai di Indonesia*.
- Pemerintah Republik Indonesia, *Peraturan Pemerintah Nomor 122 tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Sjarief, R. And Kodoatie, J. (2010). *Tata Ruang Air*. Penerbit Andi, Yogyakarta.

DAFTAR ISTILAH

- Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah (UU 7/2004 tentang Sumber Daya Air).
- Debit adalah jumlah volume air yang mengalir melewati suatu penampang melintang saluran atau sungai per satuan waktu.
- Debit andalan adalah besarnya debit tertentu yang kejadiannya dihubungkan dengan probabilitas atau kala ulang tertentu.
- Daerah Aliran Sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (UU 7/2004 tentang Sumber Daya Air).
- Indeks Penggunaan Air (IPA) adalah perbandingan antara jumlah seluruh kebutuhan air dengan jumlah ketersediaan air.
- Neraca air adalah keseimbangan antara kebutuhan air dengan jumlah air yang tersedia.
- Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air (UU 7/2004 tentang Sumber Daya Air).
- Pola pengelolaan sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air (UU 7/2004 tentang Sumber Daya Air).
- Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.
- Surplus air adalah ketersediaan air dikurangi kebutuhan air

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama Lengkap : Wahyudi
Panggilan : Yudy
Tempat, Tanggal Lahir : Ie Alang, 19 Agustus 1987
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Jl. Tuasan no 121, Kota Medan, Sumatera Utara
Agama : Islam

Nama Orang Tua
Ayah : Alm. Zakaria Yusuf
Ibu : Suriati Abdullah
No. HP : +6281362826916
E-mail : yudiyudii456@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 2107210213P
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SDN Ie Alang, Kuta Cot Glie	1999
2	SLTP	MTsN Indrapuri, Aceh Besar	2002
3	SLTA	MAN Indrapuri, Aceh Besar	2005
4	D III	Politeknik LP3I, Medan	2008
5	S 1	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl Muctar Basri Kota Medan	2024



**DATA CURAH HUJAN TAHUN 2022
 POS ARR GELOMBANG**

Wilayah Sungai : Alas - Singkil No Register : 01.10.01.01
 Desa/Gampong : Sigrum Daerah Aliran Sungai : Singkil
 Kec./Kab. : Sultan Daulat / Subulussalam Elevasi Pos : 29 m dpal
 Provinsi : Aceh Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
 Letak Geografis : 2.814278, 97.874267 Tahun Pendirian : 2012

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	1.0	-	30.5	-	-	5.0	-	-	38.2	0.5	9.2	19.1
2	1.0	4.0	-	-	-	4.2	17.5	-	1.0	1.5	-	0.5
3	1.0	-	-	-	79.0	12.5	2.0	26.0	71.2	10.0	51.0	15.0
4	15.0	36.5	1.5	-	-	0.5	1.5	2.0	-	6.5	24.5	-
5	-	2.0	-	1.0	1.0	-	-	-	-	25.0	8.0	-
6	-	1.0	1.0	-	10.0	-	-	-	-	2.0	-	1.0
7	-	-	12.0	1.0	5.5	8.2	-	-	-	14.0	4.5	0.5
8	-	-	7.5	1.0	-	-	-	4.5	-	-	-	-
9	2.0	6.5	27.0	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-
10	84.5	12.5	1.0	-	42.5	3.5	5.2	-	-	-	4.0	0.5
11	1.5	-	20.5	43.5	12.5	0.5	-	-	-	-	1.5	-
12	-	-	-	-	2.5	0.5	11.0	-	-	-	-	5.5
13	2.5	-	2.0	-	-	-	0.5	-	11.0	1.3	46.0	48.5
14	-	5.0	-	-	-	1.0	-	-	-	1.5	-	39.0
15	-	7.5	1.5	-	14.0	50.5	-	-	-	7.5	41.0	-
16	6.5	12.0	-	-	3.5	3.5	-	-	1.0	9.7	8.2	-
17	3.0	-	78.5	4.5	-	-	-	-	0.5	-	11.5	-
18	10.5	-	15.0	2.0	-	1.0	-	-	38.0	-	-	7.0
19	1.0	-	2.0	5.0	-	-	-	-	-	-	10.7	-
20	-	-	1.0	3.5	-	0.5	-	-	-	9.0	0.5	5.2
21	-	-	4.5	5.0	-	0.5	-	6.7	5.5	28.3	8.5	-
22	-	-	-	-	-	4.0	-	-	47.5	2.7	-	9.5
23	-	4.5	-	-	-	0.0	-	-	-	-	26.5	-
24	2.0	-	-	-	-	-	-	-	55.0	0.0	51.5	1.0
25	-	-	-	85.0	-	-	23.0	39.0	25.5	-	2.0	-
26	1.0	-	-	35.5	-	-	5.5	30.5	5.5	-	1.0	-
27	-	-	-	-	-	-	6.2	0.5	12.0	12.5	0.5	-
28	-	14.5	-	4.0	1.5	13.5	2.0	17.0	35.0	10.2	-	29.5
29	-	-	-	-	-	5.5	51.5	-	0.5	-	-	-
30	-	-	-	-	-	21.5	17.6	-	1.0	34.5	-	-
31	-	-	-	-	-	-	10.5	1.0	-	51.2	-	66.5
Jumlah (mm)	132.5	106.0	205.5	191.0	184.0	136.4	154.0	127.2	348.4	227.9	310.6	248.3
Jumlah hari hujan	14	11	15	12	11	18	13	9	16	18	19	15
Rata-rata (mm)	9.5	9.6	13.7	15.9	16.7	7.6	11.8	14.1	21.8	12.7	16.3	16.6
Max (mm)	84.5	36.5	78.5	85.0	79.0	50.5	51.5	39.0	71.2	51.2	51.5	66.5
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	2,371.8											

Keterangan :
 "x" : Tidak ada data/ pengamatan
 "-" : Tidak ada hujan
 "0" : Hujan tidak terukur

Diamati Oleh : Rahmad

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	IF / SL	<i>[Signature]</i>	17 April 2023
Validator	I/M	<i>[Signature]</i>	27 April 2023

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
 DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
 BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I
 UNIT HIDROLOGI DAN KUALITAS AIR
 Kepala,
[Signature]
 Asri Syahrial, ST, MT
 NIP. 19760603 200502 1 002



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I

Jl. Ir. Mohd Thaher No. 14 Lueng Bata-Banda Aceh Telp. (0651) 22701, 08116853393 Fax.(0651) 21118
WEBSITE: <http://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/> EMAIL : bwss1.aceh@gmail.com, bwssumatera1@pu.go.id

**DATA CURAH HUJAN TAHUN 2023
POS ARR GELOMBANG**

No. Form : FCH/T/01
No. Rev : 00-21/07/2023

Wilayah Sungai : Alas - Singkil No Register : 01.10.01.01
Desa/Gampong : Sigrum Daerah Aliran Sungai : Singkil
Kec./Kab. : Sultan Daulat / Singkil Elevasi Pos : 44 m dpal
Provinsi : Aceh Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
Letak Geografis : 2.814278^oLU , 97.874267^oBT Tahun Pendirian : 2012

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	-	4.0	1.0	-	14.0	-	19.5	50.7	122.5	0.5	13.4	34.8
2	-	-	-	5.5	24.0	-	1.0	4.5	-	60.2	16.6	50.0
3	0.5	-	2.0	27.0	3.0	-	-	-	9.5	-	3.0	13.6
4	-	2.5	-	-	0	0	-	-	5.0	-	2.0	0
5	-	17.5	-	57.0	4.5	26.2	-	2.0	2.2	1.0	2.8	0.5
6	-	-	-	-	34.0	0.8	-	1.5	5.7	3.8	13.2	1.7
7	14.0	0.5	1.0	-	31.0	-	68.5	-	-	-	-	1.5
8	-	-	-	-	32.3	-	4.0	3.8	4.2	1.5	8.2	0
9	-	-	-	-	9.0	-	9.2	2.0	4.0	1.0	0	-
10	-	15.3	14.5	-	-	0.5	15.5	13.5	65.7	6.5	-	6.5
11	-	4.5	25.0	-	-	-	20.5	0.5	-	59.8	1.5	41.0
12	14.0	-	3.5	-	-	1.0	-	30.2	-	62.0	-	11.8
13	-	8.0	19.5	-	3.0	1.0	2.0	-	0.5	1.0	9.0	1.5
14	-	34.5	1.0	-	-	-	1.0	7.8	3.0	12.8	29.0	1.5
15	17.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.0
16	-	-	1.5	-	-	-	-	1.0	30.0	33.5	7.3	38.0
17	15.0	-	12.0	0	-	2.5	-	2.0	6.0	35.0	97.5	62.3
18	-	-	0.5	-	0	10.5	10.5	35.0	14.3	0	-	36.0
19	3.5	-	7.0	0.5	0	-	15.3	-	-	4.5	30.5	-
20	-	30.1	-	9.5	1.0	-	78.0	45.0	14.0	0	4.0	-
21	9.0	8.0	-	1.5	63.2	-	-	1.8	8.2	-	24.0	16.3
22	1.5	-	-	-	0	-	-	1.7	12.5	5.6	49.2	-
23	10.0	-	1.0	15.0	2.5	2.5	9.8	-	3.2	14.2	0	1.0
24	29.0	1.5	-	7.0	0.7	-	-	7.8	10.5	67.2	26.8	42.5
25	1.5	-	33.0	12.5	0.5	19.5	4.0	22.5	11.9	5.2	-	7.6
26	-	-	-	5.5	10.2	2.0	2.2	32.5	0.5	18.7	15.5	-
27	6.0	-	-	1.0	3.8	-	-	-	3.8	21.3	-	-
28	-	2.3	13.7	41.5	2.5	-	-	3.8	3.5	23.1	1.3	-
29	-	-	-	4.3	0	0	-	1.0	3.2	3.9	2.0	45.5
30	-	-	24.2	2.5	2.2	19.7	65.0	21.2	0.5	-	13.0	12.5
31	1.5	-	-	-	0	-	-	-	-	28.0	-	13.2
Jumlah (mm)	122.8	128.7	160.4	190.3	241.4	86.2	326.0	291.8	344.4	470.3	369.8	465.3
Jumlah hari hujan	13	12	16	14	18	11	16	22	24	23	21	22
Rata-rata (mm)	9.4	10.7	10.0	13.6	13.4	7.8	20.4	13.3	14.4	20.4	17.6	21.2
Max (mm)	29.0	34.5	33.0	57.0	63.2	26.2	78.0	50.7	122.5	67.2	97.5	62.3
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	3,197.4											

Keterangan :

- "x" : Tidak ada data/ pengamatan
- "-" : Tidak ada hujan
- "0" : Hujan tidak terukur

Diamati Oleh : Rahmad

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	IF	✓	19-2-2024
Validator	IM	✓	19-2-2024





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I

Jl. Ir. Mohd Thaher No. 14 Lueng Bata-Banda Aceh Telp. (0651) 22701, 08116853393 Fax.(0651) 21118
WEBSITE: <http://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/> EMAIL : bwss1.aceh@gmail.com, bwssumatera1@pu.go.id

DATA CURAH HUJAN TAHUN 2022
POS ARR GUMPANG

No. Form : FCH/T/01
No. Rev : 00-21/07/2023

Wilayah Sungai : Alas - Singkil No Register : 01.07.04.02
Desa/Gampong : Marpunge Daerah Aliran Sungai : Singkil
Kec./Kab. : Putri Betung / Aceh Tenggara Elevasi Pos : 440 m dpal
Provinsi : Aceh Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
Letak Geografis : 3.740500^oLU, 97.616306^oBT Tahun Pendirian : 2013

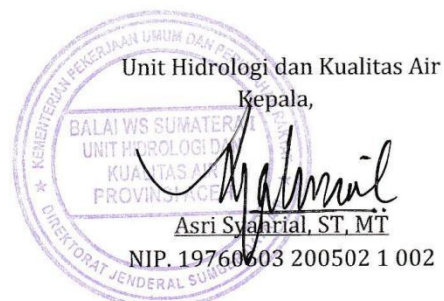
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	9.3	-	8.3	-	-	1.2	-	15.6	4.3	11.2	42.8	-
2	34.6	-	-	-	9.2	13.9	5.4	-	-	18.6	39.8	-
3	19.1	13.8	10.2	14.2	14.6	8.6	-	2.4	6.1	22.4	27.1	15.6
4	23.4	4.9	9.2	15.8	9.8	5.8	-	12.8	8.1	15.1	42.2	-
5	8.6	3.5	-	19.2	6.1	15.6	-	-	-	32.8	19.6	6.2
6	-	-	-	29.6	9.6	-	-	-	-	16.4	-	12.4
7	2.8	-	2.7	14.3	4.2	-	-	-	-	28.1	31.4	2.2
8	9.8	-	12.6	22.7	-	-	-	-	-	6.1	21.1	9.4
9	7.3	11.5	25.0	1.6	8.4	5.4	-	-	-	4.2	9.5	4.9
10	-	26.6	42.0	6.8	1.2	11.7	-	-	-	-	2.4	-
11	-	-	28.8	11.2	-	2.7	-	-	-	2.0	9.2	-
12	-	2.3	11.8	4.9	2.4	17.2	2.1	-	-	-	-	5.2
13	-	7.3	1.1	-	-	4.3	-	1.2	18.9	1.1	6.3	4.7
14	-	-	2.1	-	-	3.1	-	-	52.2	17.3	25.1	31.0
15	-	1.2	-	8.2	22.6	7.4	-	6.8	11.5	-	18.1	23.2
16	-	4.2	5.9	-	16.4	-	-	6.9	9.4	-	-	6.3
17	-	-	17.7	39.8	-	-	-	3.6	5.2	-	6.3	28.9
18	19.4	0.5	-	-	-	2.4	-	8.6	36.8	-	18.2	8.7
19	-	-	-	4.2	15.1	13.2	-	-	-	13.2	-	-
20	-	-	-	16.1	-	-	-	3.4	6.8	11.6	-	20.3
21	1.2	-	-	13.2	4.2	4.7	-	2.2	6.9	9.9	-	25.7
22	-	-	-	9.7	3.6	22.8	4.3	12.4	42.2	13.2	10.5	38.6
23	-	22.4	8.7	52.5	-	24.2	-	33.5	-	2.4	-	-
24	8.4	12.1	8.2	-	9.6	15.8	-	13.7	9.2	5.2	2.2	18.8
25	-	-	-	1.4	-	4.9	2.3	29.1	12.3	3.8	5.9	6.6
26	-	-	-	1.0	-	7.6	2.2	17.3	42.8	7.2	8.6	-
27	-	-	-	-	-	19.2	-	4.9	-	1.2	-	-
28	-	26.0	-	-	-	16.4	-	10.3	3.6	18.6	-	14.8
29	-	-	3.8	7.3	-	3.7	2.6	-	-	9.3	-	-
30	32.1	-	-	13.9	-	21.4	-	4.1	4.2	20.0	2.8	30.8
31	13.5	-	17.9	-	-	-	-	6.8	-	25.5	-	24.8
Jumlah (mm)	189.5	136.3	216.0	307.6	137.0	253.2	18.9	195.6	280.5	316.4	349.1	339.1
Jumlah hari hujan	13	13	17	21	15	24	6	19	17	25	20	21
Rata-rata (mm)	14.6	10.5	12.7	14.6	9.1	10.6	3.2	10.3	16.5	12.7	17.5	16.1
Max (mm)	34.6	26.6	42.0	52.5	22.6	24.2	5.4	33.5	52.2	32.8	42.8	38.6
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	2,739.2											

Keterangan :

- "x" : Tidak ada data/ pengamatan
"-" : Tidak ada hujan
"0" : Hujan tidak terukur

Diamati Oleh : Sri Pajari

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	MSR / RFA	<i>[Signature]</i>	16 Juli 2024
Validator	IM	<i>[Signature]</i>	16 Juli 2024





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I

Jl. Ir. Mohd Thaher No. 14 Lueng Bata-Banda Aceh Telp. (0651) 22701, 08116853393 Fax.(0651) 21118
WEBSITE: <http://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/> EMAIL : bwss1_aceh@gmail.com, bwssumatera1@pu.go.id

DATA CURAH HUJAN TAHUN 2021
POS ARR KUTACANE

No. Form : FCH/T/01
No. Rev : 00-21/07/2023

Wilayah Sungai : Alas-Singkil No Register : 01.05.08.01
Desa/Gampong : Lawe Harum Daerah Aliran Sungai : Singkil
Kec./Kab. : Deleng Pokisen /Aceh Tenggara Elevasi Pos : 311 m dpal
Provinsi : Aceh Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
Letak Geografis : 3.543533^oLU, 97.806481^oBT Tahun Pendirian : 2017

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	-	-	1.0	-	24.3	-	-	4.0	25.0	4.9	1.0	-
2	-	-	-	-	40.0	-	1.0	3.5	14.5	-	-	-
3	-	-	3.5	-	12.5	9.0	-	-	2.0	-	7.0	-
4	-	-	-	10.0	-	18.5	32.0	3.0	-	-	-	2.5
5	-	-	-	-	9.9	-	14.0	-	-	-	39.0	-
6	2.0	-	1.0	2.0	17.8	-	24.0	-	-	-	17.5	-
7	-	-	15.0	4.5	-	-	-	-	-	-	2.0	-
8	4.0	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	2.0	-
9	16.0	2.0	-	-	-	-	7.3	-	1.0	-	0.5	-
10	3.5	-	-	-	6.4	-	1.5	74.0	-	-	10.5	-
11	7.5	-	-	1.0	-	-	27.5	1.0	-	-	72.5	-
12	28.0	-	-	-	4.0	4.5	4.8	-	-	-	5.0	-
13	2.5	-	1.0	5.5	-	7.0	-	-	25.0	2.0	4.0	-
14	1.0	49.0	12.0	-	57.9	1.5	60.7	5.7	4.0	-	-	3.0
15	11.0	1.0	4.0	7.5	-	15.0	48.0	5.5	-	-	-	-
16	7.5	-	-	57.0	125.0	-	-	87.0	-	-	70.5	-
17	-	-	24.0	56.9	36.4	-	-	4.5	-	0.5	21.5	3.0
18	-	-	1.5	65.0	-	3.6	-	13.0	-	32.5	1.5	2.0
19	3.0	-	42.0	30.9	-	-	-	0.5	9.5	-	1.0	4.0
20	14.0	-	-	8.5	-	25.0	-	19.0	9.5	8.5	-	-
21	1.0	-	-	20.2	-	5.9	-	15.0	5.1	8.5	1.0	2.0
22	2.0	-	-	58.0	-	0.5	-	1.6	-	4.0	-	-
23	2.0	-	-	9.0	-	1.0	-	12.1	-	7.0	7.0	1.0
24	1.0	-	9.5	24.5	-	-	-	1.0	-	74.0	4.0	-
25	-	-	-	-	-	10.0	-	-	19.5	5.0	-	-
26	-	1.0	-	46.0	10.0	4.4	-	-	-	22.5	17.0	20.5
27	19.5	2.5	14.5	32.0	15.0	3.5	-	19.0	43.0	3.0	125.0	-
28	1.5	-	0	0	11.5	-	-	-	4.3	-	20.0	-
29	1.0	-	7.5	72.0	2.0	18.0	20.0	-	20.0	-	4.5	-
30	-	-	2.0	18.0	1.5	-	7.0	19.0	0.5	10.5	-	-
31	-	-	-	-	-	-	41.0	2.5	-	28.0	-	-
Jumlah (mm)	128.0	55.5	138.5	535.5	374.2	127.4	288.8	290.9	182.9	210.9	434.0	38.0
Jumlah hari hujan	19	5	14	20	15	15	13	19	14	14	22	8
Rata-rata (mm)	6.7	11.1	9.9	26.8	24.9	8.5	22.2	15.3	13.1	15.1	19.7	4.8
Max (mm)	28.0	49.0	42.0	72.0	125.0	25.0	60.7	87.0	43.0	74.0	125.0	20.5
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	2,804.6											

Keterangan :

- "x" : Tidak ada data/ pengamatan
"-" : Tidak ada hujan
"0" : Hujan tidak terukur

Diamati Oleh : Mardiansyah Putra

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	IA / RFA	<i>[Signature]</i>	16 Juli 2024
Validator	IM	<i>[Signature]</i>	16 Juli 2024





**DATA CURAH HUJAN TAHUN 2022
 POS ARR KUTACANE**

No. Form : FCH/T/01
 No. Rev : 00-21/07/2023

Wilayah Sungai : Alas-Singkil No Register : 01.05.08.01
 Desa/Gampong : Lawe Harum Daerah Aliran Sungai : Singkil
 Kec./Kab. : Deleng Pokisen /Aceh Tenggara Elevasi Pos : 311 m dpal
 Provinsi : Aceh Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
 Letak Geografis : 3.543533^oLU , 97.806481^oBT Tahun Pendirian : 2017

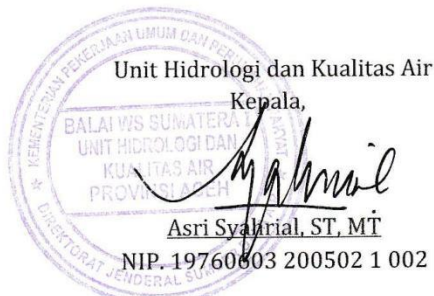
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	4.6	-	9.0	1.0	2.5	18.0	-	14.0	4.5	-	30.5	6.0
2	59.6	8.5	-	-	0.5	-	-	-	1.0	1.5	16.5	1.0
3	0.5	1.0	3.5	6.5	4.5	1.0	-	13.0	-	4.5	14.5	8.0
4	-	11.0	2.0	6.5	-	2.0	-	5.0	-	1.0	18.5	1.0
5	47.0	-	-	-	0.5	-	-	-	-	14.0	10.0	-
6	-	0.5	-	10.2	2.2	-	0.5	-	-	-	-	-
7	10.0	-	-	3.5	4.5	8.5	-	-	-	-	4.0	-
8	0.5	9.5	6.3	1.5	2.5	6.5	-	-	-	1.0	3.0	20.0
9	7.8	0.5	-	-	1.0	-	-	-	-	4.0	-	-
10	1.0	12.5	12.5	3.0	-	8.0	-	-	-	-	-	-
11	2.0	-	17.2	5.7	-	-	-	-	3.0	-	6.0	-
12	-	8.5	-	-	-	-	5.0	-	-	-	2.0	-
13	4.0	-	-	-	-	-	-	-	6.5	-	6.5	3.0
14	-	37.5	-	-	-	-	-	-	1.5	3.5	24.0	34.0
15	-	3.5	6.3	-	12.5	1.5	-	-	-	-	3.0	11.0
16	-	2.0	-	-	6.3	-	-	1.0	-	5.5	12.0	4.5
17	-	8.0	7.5	6.5	-	-	-	-	1.0	-	8.0	-
18	20.5	-	3.5	10.5	-	2.0	-	-	-	-	-	2.5
19	-	-	-	12.5	-	1.0	-	-	-	-	1.0	-
20	-	-	-	16.2	1.0	-	-	42.0	1.0	-	-	-
21	-	-	-	-	8.0	-	-	-	10.0	4.5	2.0	6.5
22	1.0	-	-	12.3	6.5	4.5	-	42.5	16.5	9.0	8.0	8.0
23	13.5	-	-	22.0	-	1.5	-	10.0	-	0.5	-	-
24	27.0	2.0	1.5	-	-	10.5	2.5	0.5	7.5	-	-	-
25	-	-	-	-	-	8.0	21.0	6.5	-	1.5	4.5	-
26	-	0.5	-	8.2	-	-	-	3.5	-	-	-	-
27	-	3.0	-	2.5	-	-	3.5	-	-	-	-	-
28	2.0	4.0	-	18.5	-	-	4.0	6.0	-	8.0	0.5	-
29	1.5	-	-	-	-	-	-	8.5	-	13.0	-	-
30	86.0	-	-	-	-	-	-	-	2.5	30.5	-	-
31	28.0	-	2.5	-	-	-	-	4.5	-	24.7	-	6.0
Jumlah (mm)	316.5	112.5	71.8	147.1	52.5	73.0	36.5	157.0	55.0	126.7	174.5	111.5
Jumlah hari hujan	18	16	11	17	13	13	6	13	11	16	19	13
Rata-rata (mm)	17.6	7.0	6.5	8.7	4.0	5.6	6.1	12.1	5.0	7.9	9.2	8.6
Max (mm)	86.0	37.5	17.2	22.0	12.5	18.0	21.0	42.5	16.5	30.5	30.5	34.0
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	1,434.6											

Keterangan :

- "x" : Tidak ada data/ pengamatan
- "-" : Tidak ada hujan
- "0" : Hujan tidak terukur

Diamati Oleh : Mardiansyah Putra

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	MSR / RFA	<i>[Signature]</i>	16 Juli 2024
Validator	IM	<i>[Signature]</i>	16 Juli 2024





KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I
Jl. Ir. Mohd Thaher No. 14 Lueng Bata-Banda Aceh Telp. (0651) 22701, 08116853393 Fax.(0651) 21118
WEBSITE: <http://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/> EMAIL : bwss1.aceh@gmail.com, bwssumatera1@pu.go.id

DATA CURAH HUJAN TAHUN 2023
POS ARR KUTACANE

No. Form : FCH/T/01
No. Rev : 00-21/07/2023

Wilayah Sungai : Alas-Singkil No Register : 01.05.08.01
Desa/Gampong : Lawe Harum Daerah Aliran Sungai : Singkil
Kec./Kab. : Deleng Pokisen /Aceh Tenggara Elevasi Pos : 311 m dpal
Provinsi : Aceh Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
Letak Geografis : 3.543533⁰LU , 97.806481⁰BT Tahun Pendirian : 2017

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	-	50.0	2.0	-	-	-	8.5	6.5	3.5	0	3.0	-
2	-	8.5	-	-	4.5	-	-	-	-	-	5.5	23.0
3	-	20.0	7.5	33.5	25.0	-	-	2.0	2.5	3.5	7.5	22.0
4	-	15.0	8.0	-	2.0	3.5	-	-	6.5	-	1.0	1.0
5	-	1.0	-	3.5	1.0	4.5	-	-	2.5	5.5	0	-
6	2.5	3.5	-	6.5	26.0	46.0	-	4.5	8.0	15.5	3.5	4.5
7	6.5	-	-	1.0	12.5	9.5	0	22.5	6.5	3.5	17.0	0
8	-	-	-	-	6.5	-	11.5	8.5	0	-	22.0	-
9	0.5	-	-	-	1.0	4.5	20.5	0	18.5	-	22.0	-
10	-	4.5	-	-	-	115.0	8.5	13.5	4.5	0	67.0	70.5
11	-	-	-	-	-	-	0	-	-	62.5	9.5	-
12	2.5	-	-	-	-	10.5	0	56.0	-	35.0	0	22.5
13	4.5	7.0	25.0	-	-	0	75.0	5.0	0.5	5.0	19.0	32.5
14	-	-	-	-	30.5	-	28.0	40.0	0	7.0	61.0	47.0
15	11.0	8.5	-	0	0	-	-	-	-	12.5	25.5	0
16	8.5	-	-	3.5	-	-	-	13.0	65.0	-	45.5	62.5
17	-	-	-	-	-	-	0	47.5	6.5	26.0	12.0	14.5
18	-	-	-	-	5.0	-	-	33.0	-	3.5	-	19.0
19	-	10.0	-	41.0	8.0	-	1.0	18.5	-	2.5	-	-
20	-	-	-	24.0	2.0	-	6.0	20.5	-	0	-	-
21	8.5	35.5	-	1.5	73.0	-	0	12.5	-	15.0	52.5	0.5
22	-	-	-	-	7.0	-	0.5	22.0	10.5	2.5	32.5	0
23	11.5	-	14.5	8.5	5.0	-	-	-	0	33.0	6.5	-
24	6.5	38.5	17.0	10.0	1.0	1.5	-	19.0	-	-	79.5	0
25	1.5	-	4.5	-	1.5	75.0	-	6.5	-	0.5	-	22.0
26	-	-	33.0	-	33.5	26.0	-	12.5	0	10.5	50.0	33.0
27	-	-	3.0	-	4.5	6.5	-	0	-	23.0	1.5	-
28	-	-	24.5	12.0	0	0	-	32.0	-	-	3.5	-
29	1.0	-	-	2.0	-	4.0	-	8.5	0	0	-	0.5
30	-	-	-	-	-	-	0	19.5	0	-	34.5	7.5
31	44.5	-	-	-	0	-	-	3.0	-	2.5	-	18.0
Jumlah (mm)	109.5	202.0	139.0	147.0	249.5	306.5	159.5	426.5	135.0	269.0	581.5	400.5
Jumlah hari hujan	13	12	10	12	19	12	9	23	12	19	23	17
Rata-rata (mm)	8.4	16.8	13.9	12.3	13.1	25.5	17.7	18.5	11.3	14.2	25.3	23.6
Max (mm)	44.5	50.0	33.0	41.0	73.0	115.0	75.0	56.0	65.0	62.5	79.5	70.5
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	3,125.5											

Keterangan :
"x" : Tidak ada data/ pengamatan
"-" : Tidak ada hujan
"0" : Hujan tidak terukur

Diamati Oleh : Mardiansyah Putra

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	SIM	✓	19-2-2024
Validator	IM	✓	19-2-2024

Unit Hidrologi dan Kualitas Air
Kepala,

Asri Syahrial, ST, MT
NIP. 19760603 200502 1 002

**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I**

Jl Ir Mohd Thaher No 14 Lueng Bata-Banda Aceh Teip (0651) 22701, 08116853393 Fax (0651) 21118

**DATA CURAH HUJAN TAHUN 2021
POS KLIMATOLOGI SIANJO-ANJO**

No Form : FCH/T/01
No Rev : 00-21/07/2023

Wilayah Sungai	Alas Singkil	No Register	01.10.02.01
Desa/Gampong	Kain Golong	Daerah Aliran Sungai	Singkil
Kec./Kab.	Simpang Kanan / Aceh Singkil	Elevasi Pos	17 m dpal
Provinsi	Aceh	Dibangun Oleh	BWS Sumatera I
Letak Geografis	2.418497°LU 97.980286°BT	Tahun Pendirian	2011

Tanggal	Feb	Mar	Apr	Mei		Ags	Sept	Okt	Nov	Des		
1			4.6			11.4	2.2	18.2	2.9	0.5		
2	1.4		4.9		1.5	6.8	5.5	21.8	15.8	4.6		
3	1.2	14.1	26.6	0.7	7.4	46.2	1.8		14.5	2.2		
4			25.4	28.8		6.5	34.2		0.5			
5		18.6		7.8	5.2	31.1	1.6		1.6			
6			23.4	52.5		61.6	3.8		34.4			
7			68.3	5.7	8.5	12.8		4.7	7.4			
8				1.4			4.7	2.6	53.2			
9	84.3			2.1	1.8		11.2		24.5			
10	76.2		32.2			3.2	7.6	2.3	0.5	79.4		
11	2.7	13.5	2.8			5.8	7.5		27.4	10.2		
12	5.8			8.8		1.2	3.6	1.0	13.8	1.6		
13	36.8		10.8	1.4			11.2	1.0	1.0	1.2		
14			26.2		3.4	1.2	17.2					
15		2.1		7.2			13.4			8.4		
16	9.2		45.2			1.1	2.6			40.6		
17	4.6		32.6	25.8	19.6		3.5		18.4	6.2		
18		26.4		178.6			3.1		1.2	1.2		
19				22.4	4.2		21.2	81.2	1.4	37.8		
20			50.8				31.2	11.3	19.4	4.1		
21			10.5		6.2	1.2			11.3	3.2		
22	3.6		1.6	3.7		57.8	13.1	2.2	4.5	14.2		
23	6.7		14.8	18.4		5.6	55.4	17.6	6.8	2.1		
24		26.2	23.2	9.5			6.2	40.4	2.0	0.5		
25	18.4		2.7	4.9		4.8			3.9			
26	1.2		33.4						73.7			
27		43.2	55.2	1.4	2.4	1.2		5.2	27.5			
28				4.8	0.7				4.1	22.3		
29	2.1		2.2	12.2	122.7	45.2	16.7	4.2				
30	1.4		18.0			11.2		1.8	7.8	1.2		
31			8.1		2.6		20.2		10.6	23.2		
Jumlah (mm)	255.6	144.1	514.0	153.2	425.2	194.7	266.0	187.9	157.4	218.4	244.9	341.6
Jumlah hari hujan	15	7	21	15	15	14	15	17	14	18	19	17
Rata-rata (mm)	17.0	20.6	24.5	10.2	28.3	13.9	17.7	11.1	11.2	12.1	12.9	20.1
Max (mm)	84.3	43.2	68.3	28.8	178.6	57.8	61.6	40.4	81.2	73.7	53.2	79.4
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	3,103.0											

Keterangan

"x" Tidak ada data/ pengamatan
 "-" Tidak ada hujan
 "0" Hujan tidak terukur

Unit

Diamati Oleh : Sunarto Sinamo

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	RC / RFA	<i>W</i>	16 Juli 2024

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I

Jl Ir Mohd Thaher No. 14 Lueng Bata-Banda Aceh Telp (0651) 22701, 08116853393 Fax (0651) 21118

**DATA CURAH HUJAN TAHUN 2022
POS KLIMATOLOGI SIANJO-ANJO**

No. Form : FCH/T/01

No Rev : 00-21/07/2023

Wilayah Sungai	Alas Singkil	No Register	01 10.02.01
Desa/Gampong	Kain Golong	Daerah Aliran Sungai	Singkil
Kec./Kab.	Simpang Kanan / Aceh Singkil	Elevasi Pos	17 m dpal
Provinsi	Aceh	Dibangun Oleh	BWS Sumatera I
Letak Geografis	2.418497 ^o LU 97.980286 ^o BT	Tahun Pendirian	2011

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
1	8.1		63.2		4.4	25.8			13.8	0.5	72.2	2.1
2	22.8	3.3	2.7		1.6	10.2	15.5		22.2	1.2	2.2	2.5
3	27.4		0.8	0.7	48.4	12.8		97.5	39.1	8.3	12.1	43.6
4		1.6				1.5	24.8	14.5	3.7	4.2	10.4	
5	7.2	6.8			5.4		25.6			86.5	29.5	0.7
6				2.2	17.3					14.2		3.5
7					37.2			9.4		11.2	9.8	79.4
8		10.8		0.5	1.4						20.1	35.8
9	1.7		0.5		1.0							13.2
10	7.5	16.4	5.1			4.2	10.5				7.4	
11	1.8	0.5	1.4	7.4		0.7					5.4	44.5
12		3.7		9.6	10.2	9.5	5.2				84.8	4.8
13	39.7		33.7		4.2		0.6		9.5		28.7	50.4
14			62.8				3.5	0.5		20.6	18.2	40.1
15		10.1	6.2			21.8			16.2	16.4	19.2	3.6
16		0.7		2.3	4.8			16.7		13.2	36.5	
17		6.1	31.8		3.8					5.1	23.2	
18	23.5	0.5	9.8	67.4		0.7			25.6		14.3	10.2
19	27.1		20.8	18.2		3.2					4.2	3.4
20	0.5		3.8	17.8	3.3		0.5		1.2		21.5	
21			24.8	4.1				2.2	0.8	23.6	7.6	7.1
22						3.5	1.6	1.4	31.4	17.2	7.2	2.8
23		20.2		12.8				2.1			15.2	
24							32.2		37.2		2.2	
25				0.6	9.2		19.2	1.8			7.1	
26				2.2			33.8	107.5	4.3		49.3	
27		14.4			4.5			1.2		18.3	3.1	2.2
28		19.6		23.8		79.7	3.4	109.8	39.2	2.2		125.6
29					9.6	0.6	34.4	2.8	53.1	0.5		
30	1.0					26.6	23.2	2.2	36.5	8.1	5.8	1.2
31							20.4	2.9		61.4		4.1
Jumlah (mm)	168.3	114.7	267.4	169.6	166.3	200.8	254.4	372.5	333.8	312.7	517.2	480.8
Jumlah hari hujan	12	14	14	14	16	14	16	15	15	18	26	21
Rata-rata (mm)	14.0	8.2	19.1	12.1	10.4	14.3	15.9	24.8	22.3	17.4	19.9	22.9
Max (mm)	39.7	20.2	63.2	67.4	48.4	79.7	34.4	109.8	53.1	86.5	84.8	125.6
Jumlah Hujan Tahunan (mm)	3,358.5											


Keterangan

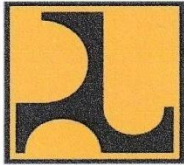
x Tidak ada data/ pengamatan

Tidak ada hujan

0" Hujan tidak terukur

Diamati Oleh : Sunarto Sinamo

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	RC / RFA		16 Juli 2024



DATA PENGUAPAN TAHUN 2023
KLIMATOLOGI SIANJO-ANJO

No. Form : FSK/03
No. Rev : 08-02/02/2021

Wilayah Sungai : Alas Singkil
Desa/Gampong : Kain Golong
Kec./Kab. : Simpang Kanan / Aceh Singkil
Provinsi : Aceh
Letak Geografis : 2.418497⁰LU 97.980286⁰BT

No Register : 01.10.02.01
Daerah Aliran Sungai : Kr. Singkil
Elevasi Pos : 17 m dpal
Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
Tahun Pendirian : 2011

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	3.0	3.2	2.0	3.4	2.0	4.0	3.0	2.2	2.6	1.0	1.7	3.4
2	4.2	4.0	1.0	6.1	1.9	4.0	4.2	0.4	0.8	3.2	1.7	2.1
3	3.0	4.0	3.3	1.8	3.2	3.0	3.0	1.0	2.0	3.0	3.0	0.4
4	3.0	4.8	0.1	1.0	2.0	3.1	3.0	4.0	1.4	4.0	2.0	0.2
5	4.0	3.6	4.2	4.5	4.1	0.1	4.0	3.0	1.9	4.0	4.6	4.0
6	4.0	0.6	3.0	1.1	2.0	3.5	4.0	2.9	1.5	5.0	3.1	2.5
7	2.2	1.0	4.0	4.0	2.8	2.0	2.2	2.0	0	4.0	1.1	1.5
8	2.0	3.0	4.0	3.7	0.8	4.0	2.0	3.1	4.0	3.0	3.0	0.8
9	4.0	4.2	4.1	4.0	0.7	3.0	4.0	2.0	3.0	3.0	2.5	1.0
10	3.0	3.6	2.2	3.7	2.0	4.6	3.0	3.2	1.9	3.5	1.5	1.8
11	3.0	0.8	0.4	4.0	2.0	2.2	3.0	2.3	3.0	1.1	3.0	3.1
12	3.0	3.0	1.8	5.0	5.0	1.0	3.0	3.0	3.0	1.1	3.6	2.8
13	2.0	2.2	3.2	2.0	6.8	0.9	2.0	3.0	3.0	1.7	4.0	1.1
14	4.0	4.0	5.8	4.0	3.0	2.5	4.0	5.6	2.5	1.5	2.5	3.4
15	4.2	4.0	2.0	3.0	4.0	3.0	4.2	0.2	2.0	0.2	1.0	0.7
16	2.2	4.6	5.0	1.8	2.0	4.0	2.2	1.0	2.0	1.0	3.1	0.6
17	2.8	4.0	3.0	4.5	5.0	3.0	2.8	4.0	1.5	2.8	2.0	2.0
18	2.0	5.0	4.0	4.6	3.1	2.7	2.0	1.6	1.8	2.0	3.1	1.8
19	4.0	5.0	8.7	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0	1.0	2.4	2.8	0.3
20	4.2	5.0	3.0	4.2	4.0	4.0	4.2	3.0	3.1	3.5	1.2	3.0
21	2.2	4.5	2.6	3.5	4.5	4.0	2.2	3.5	2.1	1.2	1.3	3.8
22	3.2	5.0	4.2	3.7	2.2	4.0	3.2	2.0	2.1	2.0	0.5	3.1
23	1.6	3.0	4.0	3.5	4.2	3.0	1.6	3.0	1.0	2.3	2.0	3.5
24	0.4	3.7	3.0	5.0	0	2.0	0.4	4.0	1.5	1.4	1.5	2.1
25	2.8	3.0	6.5	4.7	3.0	3.2	2.8	0.8	0.1	4.6	2.0	0
26	3.0	5.0	2.0	1.5	4.0	1.0	3.0	2.4	1.3	1.1	0.8	2.0
27	4.3	4.1	4.6	3.0	1.2	0.1	4.3	1.5	3.0	2.5	2.0	4.0
28	2.2	4.7	2.8	0.4	2.2	2.8	2.2	3.0	2.0	2.1	2.6	2.1
29	1.0		3.0	0.3	3.0	2.0	1.0	1.2	3.0	2.0	2.4	3.0
30	5.0		5.0	3.0	4.0	1.6	5.0	1.2	0	0	2.0	0.2
31	3.0		1.6		5.0		3.0	3.0		3.1		0.8
Jumlah (mm)	92.5	102.6	104.1	98.0	92.7	80.3	92.5	76.1	58.1	73.3	67.6	61.1
Rata-rata (mm)	3.0	3.7	3.4	3.3	3.0	2.7	3.0	2.5	1.9	2.4	2.3	2.0
Max (mm)	5.0	5.0	8.7	6.1	6.8	4.6	5.0	5.6	4.0	5.0	4.6	4.0
Min (mm)	0.4	0.6	0.1	0.3	0	0.1	0.4	0.2	0	0	0.5	0

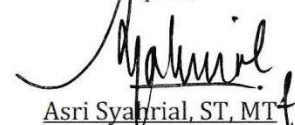
Keterangan :

"-" : Tidak ada data

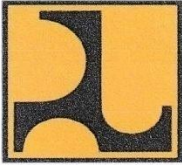
Diamati Oleh : Sunarto

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	RC	R	19-2-2024
Validator	F	F	19-2-2024

Unit Hidrologi dan Kualitas Air
Kepala,


Asri Syahrial, ST, MT

NIP. 19760603 200502 1 002



**DATA PENYINARAN MATAHARI TAHUN 2023
 KLIMATOLOGI SIANJO-ANJO**

No. Form : FSK/03
 No. Rev : 08-02/02/2021

Wilayah Sungai : Alas Singkil
 Desa/Gampong : Kain Golong
 Kec./Kab. : Simpang Kanan / Aceh Singkil
 Provinsi : Aceh
 Letak Geografis : 2.418497⁰LU 97.980286⁰BT
 No Register : 01.10.02.01
 Daerah Aliran Sungai : Kr. Singkil
 Elevasi Pos : 17 m dpal
 Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
 Tahun Pendirian : 2011

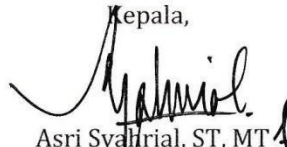
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	73.7	44.7	0	28.3	31.8	57.3	40.4	0	0	65.2	25.9	9.3
2	31.4	37.9	26.6	0	27.7	53.1	56.9	27.5	18.8	19.1	44.5	0
3	45.8	63.2	0	0	27.7	43.7	72.9	68.6	0	62.2	52.1	0
4	48.3	21.1	54.9	80.0	50.5	26.5	68.1	51.7	18.0	68.0	45.4	45.8
5	40.7	27.0	36.6	10.7	17.1	79.6	32.8	42.8	0	75.4	26.1	27.1
6	20.3	0	65.7	43.7	13.8	53.9	73.7	49.3	0	53.9	34.5	3.4
7	35.6	12.6	28.3	65.9	0	43.7	9.6	50.1	74.4	26.5	43.7	1.7
8	46.6	55.6	50.8	52.8	0	69.3	18.4	18.6	57.2	24.9	29.4	16.9
9	47.5	57.3	5.0	51.9	29.3	68.5	32.8	42.0	20.4	35.6	17.6	28.8
10	29.7	5.9	26.6	50.3	12.2	4.3	28.0	26.7	36.8	12.4	12.6	26.3
11	40.7	44.7	17.5	69.2	70.8	28.2	33.6	75.1	36.0	20.7	42.9	54.2
12	9.3	21.9	48.3	4.1	47.2	18.0	48.9	67.0	11.4	19.1	46.2	11.0
13	66.1	68.3	44.9	53.6	73.3	81.3	41.7	65.4	49.9	36.5	11.8	44.9
14	44.1	70.8	35.0	40.4	68.4	60.8	1.6	0	0.8	0	17.6	0
15	6.8	17.7	76.6	43.7	42.3	71.9	81.7	25.8	35.1	9.9	28.6	17.8
16	36.3	84.7	10.8	66.8	75.7	71.0	0	64.6	12.3	44.8	33.6	36.4
17	11.0	96.4	50.4	62.0	41.2	40.4	36.2	33.3	2.4	18.4	9.3	45.8
18	43.0	88.3	46.8	19.6	37.2	19.0	33.0	40.7	8.7	27.6	12.7	0
19	53.2	58.6	33.6	42.5	38.8	72.9	0	51.2	19.9	17.5	12.7	62.0
20	50.6	74.8	18.6	41.6	67.0	81.6	17.7	34.2	0	12.5	3.4	51.8
21	0	80.2	29.2	63.7	24.2	64.2	76.5	17.1	17.5	19.2	2.5	55.2
22	2.5	10.8	39.8	71.8	63.0	43.6	52.3	44.7	0	26.7	0	62.0
23	0	34.2	53.9	41.6	0	16.6	17.7	33.3	19.1	26.7	0	36.5
24	0	15.3	30.9	60.4	17.8	50.7	66.0	17.9	0	34.3	12.7	0
25	39.7	84.7	12.4	31.8	57.3	39.6	82.1	3.3	1.6	25.1	0	55.2
26	65.8	50.5	37.1	75.9	30.7	8.7	44.3	19.5	24.6	54.3	1.7	71.3
27	1.7	46.9	27.4	0	43.6	49.9	80.5	52.9	34.2	20.9	28.7	54.3
28	3.4	41.4	34.5	2.5	81.6	56.3	73.3	17.1	56.4	45.1	10.1	45.8
29	55.7		90.1	51.4	63.8	27.7	72.5	27.6	0	0	19.4	10.2
30	29.5		10.6	37.6	84.8	1.6	2.4	41.5	17.5	36.8	10.1	17.8
31	46.4		29.2		62.2		33.0	36.6		25.1		11.0
Rata-rata (%)	33.1	47.0	34.6	42.1	42.0	46.8	42.9	37.0	19.1	31.1	21.2	29.1
Max (%)	73.7	96.4	90.1	80.0	84.8	81.6	82.1	75.1	74.4	75.4	52.1	71.3
Min (%)	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

"-" : Tidak ada data

Unit Hidrologi dan Kualitas Air

Kepala,


 Asri Syahril, ST, MT

NIP. 19760603 200502 1 002

Diamati Oleh : Sunarto

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	RC	R	19-2-2024
Validator	F	F	19-2-2024



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I

Jl. Ir. Mohd Thaher No. 14 Lueng Bata-Banda Aceh Telp. (0651) 22701, 08116853393 Fax.(0651) 21118
WEBSITE: <http://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/> EMAIL : bwss1.aceh@gmail.com, bwssumatera1@pu.go.id

**DATA TERMOMETER APUNG TAHUN 2023
KLIMATOLOGI SIANJO-ANJO**

No. Form : FSK/03
No. Rev : 08-02/02/2021

Wilayah Sungai : Alas Singkil
Desa/Gampong : Kain Golong
Kec./Kab. : Simpang Kanan / Aceh Singkil
Provinsi : Aceh
Letak Geografis : 2.418497⁰LU 97.980286⁰BT

No Register : 01.10.02.01
Daerah Aliran Sungai : Kr. Singkil
Elevasi Pos : 17 m dpal
Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
Tahun Pendirian : 2011

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	30.5	30.0	27.5	29.0	29.0	31.0	30.5	26.5	27.0	29.5	29.5	29.5
2	29.0	30.5	29.0	28.0	31.0	30.5	29.0	29.0	29.0	29.5	29.0	28.5
3	29.0	31.0	26.5	28.5	31.0	30.5	29.0	30.5	28.0	30.0	29.5	26.0
4	29.5	30.0	28.5	30.5	31.0	29.5	29.5	30.5	28.5	31.0	29.5	30.0
5	30.5	28.0	30.0	29.0	30.0	30.5	30.5	29.0	27.0	30.0	30.0	30.5
6	30.0	28.5	30.5	30.0	30.5	31.0	30.0	29.5	27.5	30.5	30.0	29.0
7	27.0	29.0	29.0	30.5	28.0	30.5	27.0	29.5	29.5	29.5	29.5	28.5
8	29.5	30.0	31.5	30.0	26.5	30.5	29.5	29.0	30.0	29.5	29.5	28.5
9	29.0	30.5	29.0	29.5	29.5	31.0	29.0	30.0	29.0	30.0	29.5	30.0
10	29.0	27.0	29.5	30.5	29.0	30.0	29.0	28.0	29.5	29.0	29.0	29.0
11	30.0	28.5	29.5	31.0	31.0	30.5	30.0	29.5	30.5	29.5	30.5	30.0
12	28.5	30.0	29.5	29.0	31.0	30.0	28.5	29.5	30.0	29.0	30.5	28.5
13	30.5	29.5	28.5	30.5	31.0	31.0	30.5	30.5	30.5	30.0	29.5	30.5
14	30.0	30.0	29.5	30.5	31.5	30.5	30.0	27.0	29.0	27.5	29.0	28.5
15	29.0	29.5	31.0	30.5	31.0	30.5	29.0	28.0	30.0	28.5	29.5	28.0
16	29.5	30.5	29.5	30.5	31.5	30.5	29.5	30.0	29.0	31.0	29.5	29.5
17	29.0	30.5	30.5	30.5	31.0	30.0	29.0	29.5	28.5	28.5	28.5	30.5
18	29.5	31.0	29.5	31.0	31.0	29.0	29.5	29.5	29.0	29.0	28.5	28.0
19	29.5	31.0	30.5	31.0	30.5	30.5	29.5	30.0	30.0	29.5	29.5	30.0
20	30.0	30.0	30.0	30.0	31.5	29.5	30.0	30.5	27.5	29.0	29.0	30.0
21	28.0	29.5	30.0	30.5	30.0	30.0	28.0	30.0	28.5	29.5	28.5	30.0
22	27.0	29.5	31.0	31.0	31.5	30.5	27.0	30.5	29.0	28.0	28.0	29.5
23	26.5	31.0	30.0	30.5	28.0	29.5	26.5	30.0	30.0	29.0	29.0	30.0
24	26.5	30.0	29.5	30.5	29.5	29.5	26.5	29.5	27.5	27.5	29.0	28.5
25	29.5	31.5	29.5	30.5	30.5	30.5	29.5	28.5	28.0	29.0	28.0	29.5
26	30.0	31.5	30.0	30.5	29.0	26.5	30.0	27.0	29.0	29.0	28.5	31.0
27	26.5	29.5	31.0	28.5	30.0	28.5	26.5	30.0	30.0	29.0	29.5	31.5
28	28.0	29.5	30.5	27.5	30.5	29.5	28.0	29.5	30.0	29.5	29.0	30.5
29	30.5		31.0	29.5	30.5	29.0	30.5	28.0	27.0	28.0	30.0	30.0
30	30.0		29.0	31.0	31.5	28.0	30.0	30.5	29.0	30.5	29.5	29.5
31	29.5		29.5		30.5		29.5	30.0		29.0		29.5
Rata-rata (°C)	29.0	29.9	29.7	30.0	30.3	30.0	29.0	29.3	28.9	29.3	29.3	29.4
Max (°C)	30.5	31.5	31.5	31.0	31.5	31.0	30.5	30.5	30.5	31.0	30.5	31.5
Min (°C)	26.5	27.0	26.5	27.5	26.5	26.5	26.5	26.5	27.0	27.5	28.0	26.0

Keterangan :

"-" : Tidak ada data

Diamati Oleh : Sunarto

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	RC	<i>RC</i>	14-3-2024
Validator	F	<i>F</i>	14-3-2024

Unit Hidrologi dan Kualitas Air
Kepala,

Asri Syahrial
Asri Syahrial, ST, MT

NIP. 19760603 200502 1 002



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I

Jl. Ir. Mohd Thaher No. 14 Lueng Bata-Banda Aceh Telp. (0651) 22701, 08116853393 Fax.(0651) 21118
WEBSITE: <http://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/> EMAIL : bwss1.aceh@gmail.com, bwssumatera1@pu.go.id

DATA TEMPERATUR TAHUN 2023
KLIMATOLOGI SIANJO-ANJO

No. Form : FSK/03
No. Rev : 08-02/02/2021

Wilayah Sungai : Alas Singkil
Desa/Gampong : Kain Golong
Kec./Kab. : Simpang Kanan / Aceh Singkil
Provinsi : Aceh
Letak Geografis : 2.418497⁰LU 97.980286⁰BT

No Register : 01.10.02.01
Daerah Aliran Sungai : Kr. Singkil
Elevasi Pos : 17 m dpal
Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
Tahun Pendirian : 2011

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	26.1	26.8	25.2	26.9	25.5	27.0	26.1	23.7	24.7	27.0	27.3	26.2
2	26.4	26.5	26.4	25.9	27.6	27.2	26.4	25.7	26.3	26.8	26.2	26.7
3	26.1	27.1	24.1	25.2	27.0	27.7	26.1	26.5	27.0	27.3	27.0	24.1
4	26.0	26.5	26.7	26.5	27.9	26.6	26.0	27.5	26.4	27.0	27.1	27.1
5	26.9	25.5	26.4	24.8	26.6	27.4	26.9	27.3	24.7	27.0	27.3	27.5
6	26.8	25.3	25.9	26.7	26.5	27.0	26.8	26.7	24.4	27.7	27.3	27.0
7	24.8	25.7	26.8	26.6	25.1	26.8	24.8	26.6	26.8	27.3	27.2	26.5
8	25.4	26.7	27.3	27.1	24.7	26.6	25.4	26.0	27.4	27.0	27.1	26.2
9	25.9	26.5	26.6	27.0	26.5	27.1	25.9	27.4	26.5	27.4	26.7	27.4
10	25.9	24.3	26.0	26.7	26.6	25.9	25.9	25.7	26.9	26.6	26.4	27.1
11	26.7	25.5	25.5	26.6	27.9	27.1	26.7	26.0	27.1	27.2	26.4	27.3
12	25.9	26.1	26.2	26.7	28.7	26.5	25.9	26.5	27.9	27.1	28.1	26.3
13	26.0	27.2	26.0	28.0	27.5	27.1	26.0	27.3	27.9	27.7	27.1	27.0
14	26.3	27.8	26.3	27.3	28.5	27.2	26.3	24.1	26.8	26.4	26.5	26.2
15	25.2	26.9	27.0	26.8	27.8	26.3	25.2	25.0	27.7	26.7	27.5	26.2
16	25.5	27.1	26.5	27.4	28.5	26.6	25.5	25.3	27.5	27.6	27.4	26.8
17	25.6	27.0	26.8	26.6	28.5	25.0	25.6	27.0	25.7	25.8	27.2	27.8
18	25.4	27.5	27.8	27.0	27.8	26.2	25.4	26.6	26.4	26.8	27.3	25.5
19	25.8	27.4	26.8	27.6	27.6	26.5	25.8	27.5	27.3	26.5	27.5	27.2
20	26.2	27.5	27.4	27.3	27.9	26.2	26.2	25.7	26.7	26.8	29.5	27.5
21	25.4	26.0	26.5	27.0	26.5	26.2	25.4	26.8	26.4	26.5	26.2	27.8
22	25.1	26.1	26.8	27.3	27.3	27.1	25.1	27.1	25.9	26.6	25.5	27.1
23	23.8	27.1	26.8	27.5	25.4	26.4	23.8	26.8	27.0	26.9	26.2	26.8
24	24.0	26.3	27.0	27.9	27.2	26.7	24.0	27.2	25.6	26.7	25.5	27.2
25	26.3	27.4	26.2	26.8	27.6	26.8	26.3	25.4	25.3	26.4	26.5	26.4
26	26.3	26.8	27.4	27.0	26.2	23.3	26.3	25.1	25.8	26.2	26.0	26.8
27	24.4	27.0	27.5	26.0	27.0	25.6	24.4	26.2	26.7	26.8	27.0	28.5
28	25.4	26.7	26.1	25.4	27.5	25.7	25.4	26.2	27.0	27.0	26.9	28.4
29	26.1		26.9	26.3	27.0	25.2	26.1	24.3	25.1	25.4	27.8	27.8
30	26.4		26.4	27.9	27.9	25.0	26.4	26.2	25.7	27.3	27.1	27.5
31	26.0		26.5		27.3		26.0	26.0		26.7		26.9
Rata-rata (°C)	25.7	26.6	26.5	26.8	27.1	26.4	25.7	26.2	26.4	26.8	27.0	26.9
Max (°C)	26.9	27.8	27.8	28.0	28.7	27.7	26.9	27.5	27.9	27.7	29.5	28.5
Min (°C)	23.8	24.3	24.1	24.8	24.7	23.3	23.8	23.7	24.4	25.4	25.5	24.1

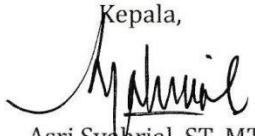
Keterangan :

"-" : Tidak ada data

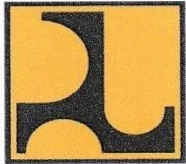
Diamati Oleh : Sunarto

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	RC	R	14-3-2024
Validator	F	F	14-3-2024

Unit Hidrologi dan Kualitas Air
Kepala,


Asri Syahrial, ST, MT

NIP. 19760603 200502 1 002



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
BALAI WILAYAH SUNGAI SUMATERA I

Jl. Ir. Mohd Thaher No. 14 Lueng Bata-Banda Aceh Telp. (0651) 22701, 08116853393 Fax.(0651) 21118
WEBSITE: <http://sda.pu.go.id/balai/bwssumatera1/> EMAIL : bwss1.aceh@gmail.com, bwssumatera1@pu.go.id

**DATA KELEMBAPAN TAHUN 2023
KLIMATOLOGI SIANJO-ANJO**

No. Form : FSK/03
No. Rev : 08-02/02/2021

Wilayah Sungai : Alas Singkil
Desa/Gampong : Kain Golong
Kec./Kab. : Simpang Kanan / Aceh Singkil
Provinsi : Aceh
Letak Geografis : 2.418497⁰LU 97.980286⁰BT

No Register : 01.10.02.01
Daerah Aliran Sungai : Kr. Singkil
Elevasi Pos : 17 m dpal
Dibangun Oleh : BWS Sumatera I
Tahun Pendirian : 2011

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
1	96.3	94.2	96.5	94.6	97.6	96.7	96.3	97.1	97.7	97.1	97.3	97.7
2	97.7	96.6	95.9	97.7	97.3	96.3	97.7	97.1	97.2	97.2	97.1	97.1
3	95.0	96.7	97.1	97.1	97.2	97.2	95.0	96.6	97.1	97.4	96.2	97.6
4	97.2	97.7	96.6	97.2	96.8	97.1	97.2	96.9	97.2	96.6	96.7	97.1
5	96.7	97.1	96.6	97.8	97.1	97.3	96.7	96.7	97.0	96.0	97.2	97.7
6	97.1	97.8	95.4	97.1	97.3	97.8	97.1	97.1	97.8	96.6	96.7	97.1
7	97.3	97.7	95.6	96.7	97.1	97.2	97.3	97.7	96.0	97.7	97.1	97.6
8	96.5	96.2	95.7	96.8	97.4	96.8	96.5	97.8	96.5	97.2	97.2	96.0
9	97.2	96.6	96.7	96.9	96.5	95.8	97.2	96.8	97.1	96.6	97.7	96.6
10	96.5	97.0	96.5	97.1	97.3	97.7	96.5	97.0	97.3	96.7	97.7	97.7
11	95.0	97.7	97.8	96.7	96.5	97.2	95.0	97.2	96.5	97.2	97.1	97.7
12	94.5	97.7	96.5	97.7	97.4	97.7	94.5	97.1	96.6	96.5	96.7	97.8
13	96.0	96.2	97.1	96.7	97.5	96.9	96.0	97.2	97.1	97.9	97.7	97.1
14	96.0	96.7	96.5	97.3	96.9	95.9	96.0	97.7	97.8	97.3	96.5	97.8
15	96.0	97.8	96.7	96.2	96.7	97.5	96.0	97.2	96.6	97.3	97.2	97.8
16	96.6	97.3	96.0	97.3	96.9	97.0	96.6	97.1	96.6	96.6	97.8	96.6
17	97.1	95.1	95.0	96.6	97.3	97.2	97.1	95.9	97.2	97.9	96.6	96.6
18	96.5	95.8	97.3	97.6	97.5	97.7	96.5	97.1	97.1	96.0	97.6	97.8
19	96.6	95.7	98.2	97.1	97.5	97.5	96.6	96.2	97.2	97.8	97.7	96.6
20	96.0	97.7	96.6	96.1	97.6	96.8	96.0	97.1	97.1	96.5	97.3	97.2
21	97.8	97.1	97.1	97.3	97.1	97.9	97.8	96.6	97.3	97.1	97.3	97.3
22	96.1	96.6	96.0	96.8	97.8	97.2	96.1	97.1	97.1	97.0	97.3	96.6
23	97.0	93.9	96.7	97.1	97.1	96.6	97.0	96.7	97.1	97.9	97.1	97.1
24	97.8	97.1	96.0	96.2	97.2	97.2	97.8	96.6	97.8	97.1	96.1	97.6
25	97.2	96.7	97.7	97.8	96.7	97.8	97.2	97.7	97.8	96.5	97.3	97.7
26	94.6	94.1	97.3	97.3	96.6	97.7	94.6	97.7	97.2	96.7	97.1	96.7
27	97.2	96.1	97.2	97.3	97.4	96.0	97.2	97.2	97.1	96.5	97.1	96.8
28	97.8	99.0	97.6	97.7	96.2	97.2	97.8	96.6	96.6	96.2	97.8	96.6
29	97.2		94.5	96.2	97.3	97.9	97.2	94.4	97.6	97.9	95.9	96.5
30	97.3		97.3	97.1	96.4	97.7	97.3	97.1	97.1	97.3	97.2	97.0
31	97.1		97.2		96.2		97.1	97.1		97.1		97.2
Rata-rata (%)	96.6	96.6	96.6	97.0	97.1	97.2	96.6	96.9	97.1	97.0	97.1	97.2
Max (%)	97.8	99.0	98.2	97.8	97.8	97.9	97.8	97.8	97.8	97.9	97.8	97.8
Min (%)	94.5	93.9	94.5	94.6	96.2	95.8	94.5	94.4	96.0	96.0	95.9	96.0

Keterangan :

"-" : Tidak ada data

Diamati Oleh : Sunarto

Tugas	Nama	Cek	Tanggal
Verifikator	RC	<i>[Signature]</i>	22-4-2024
Validator	F	<i>[Signature]</i>	22-4-2024

Unit Hidrologi dan Kualitas Air
Kepala,

[Signature]
Asri Syahril, ST, MT

NIP. 19760603 200502 1 002