

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI DAERAH RESAPAN AIR  
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI TANGKA**

**Disusun dan diajukan oleh**

**ARIF LATIN**

**M011191244**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN**

**FAKULTAS KEHUTANAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

### Identifikasi Daerah Resapan Air Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Daerah Aliran Sungai Tangka

Disusun dan diajukan oleh

**Arif Latin**  
**M011191244**

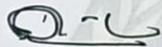
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Pada tanggal 15 Maret 2024 dan menyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

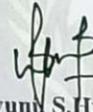
**Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



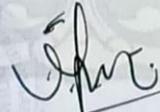
**Dr. Ir. Usman Arsyad, M.P., IPU**  
NIP. 19540107201901 5 001



**Wahyuni S. Hut., M.Hut**  
NIP. 19851009201504 2 001

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Kehutanan**  
**Fakultas Kehutanan**  
**Universitas Hasanuddin**



**Dr. Ir. Siti Nuraeni, M.P.**  
NIP. 19680410199512 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Latin  
NIM : M011191244  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

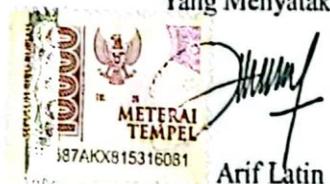
### **IDENTIFIKASI DAERAH RESAPAN AIR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI DAERAH ALIRAN SUNGAI TANGKA**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Maret 2024

Yang Menyatakan

  
Arif Latin

## ABSTRAK

**Arif Latin (M011191244). Identifikasi Daerah Resapan Air Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Daerah Aliran Sungai Tangka di bawah bimbingan Usman Arsyad dan Wahyuni**

Kondisi daerah resapan air akan terganggu jika lebih besar volume aliran permukaan dibanding air yang masuk ke dalam tanah, maka hal ini akan menyebabkan genangan air yang berlebih dan akan terjadi banjir. Besarnya volume aliran permukaan disebabkan oleh beberapa faktor yakni curah hujan, kelas lereng, jenis tanah, dan tutupan lahan yang mengacu pada Peraturan RTKRHL-DAS Tahun 2010. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor dan mengidentifikasi kondisi daerah resapan air menggunakan metode skoring dan pembobotan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap kondisi daerah resapan air di DAS Tangka adalah kelas lereng yang memiliki luasan terbesar pada topografi >25%, menyusul tutupan lahan yang didominasi oleh sawah seluas 16.998,62 ha. Kondisi daerah resapan air pada DAS Tangka mulai dari kondisi baik sampai agak kritis. Kondisi baik dan normal alami mempunyai luas 56,62% dan 9,68%. Kondisi mulai kritis dan agak kritis mempunyai luas 28,04% dan 5,66% dari luas keseluruhan DAS Tangka.

**Kata kunci: Daerah Resapan, DAS Tangka, Skoring Pembobotan**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul “**Identifikasi Daerah Resapan Air Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Daerah Aliran Sungai Tangka**”

Tanpa bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak dapat berjalan dan selesai dengan baik. Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Ibu **Nur** yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang, doa, pengorbanan, dukungan dan nasihat yang tentu tak akan bisa penulis balas, serta saudara(i) terkasih **Keluarga Latinggasa** atas segala dukungannya dalam bentuk materi maupun non materi menuju kesuksesan. Penulis mengucapkan terima kasih dengan rasa se hormat-hormatnya kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Usman Arsyad, M.P., IPU** dan Ibu **Wahyuni, S.Hut., M.Hut** selaku pembimbing 1 dan pembimbing 2 atas segala bantuannya yang tak henti-hentinya mengarahkan, memberikan arahan, dan membantu penulis mulai dari pemilihan tema, judul, metode hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak **Andang Suryana Soma, S.Hut, M.P, Ph.D.** dan Ibu **Dr. Asrianny, S.Hut., M.Si.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
3. Ketua Program Studi Kehutanan Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.** serta Bapak/Ibu Dosen dan Seluruh staf Administrasi Fakultas Kehutanan atas bantuannya selama berada di lingkungan Fakultas Kehutanan.
4. Segenap keluarga besar **Laboratorium Pengeloaan Daerah Aliran Sungai** dan **Leonidas19**, terkhususnya, **Audrey Jentry Tangko, Kezia Grace Talia, Ayub Aril, S.Hut, Vresilia Jelsy, Nur’aqilah, S.Hut, Dewi Ervina Mandasari, Nur Afifah Mardhiaskuri, Rico Vikraldo, Dandy Racmat R, S.Hut, Vivi Nuraeni, S.Hut** yang telah membantu selama penelitian hingga terselesainya skripsi ini.
5. Teman-teman “**Timcoznit’19**” terkhususnya **Ihyar Wahyudi, S.IP, Ikmar Mawardi, Yahya Gazzali Herman, Zakia Tul Ramadhan, S.Kom., MOS, Nurwana Cendana Putri, A.Md Pjk.** Yang telah bersedia mendengarkan keluh kesah penulis.

6. Teman, kanda dan dinda-dinda Organda “**KAMAKESA**” yang telah kebersamai selama perkuliahan di Makassar.
7. Teman-teman “Huhuy” **Sukmawati AH, S.Hut** dan **Sofi Soraya Mulandani Rahmat** yang telah memberikan dukungan dan masukan positif kepada penulis.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah tulus dan ikhlas memberikan doa, motivasi, membantu penelitian dan menyelesaikan.

Semoga kebaikan yang diberikan menjadi amal jariah dan dibalas dengan kebaikan yang lebih oleh Allah SWT. Penulis berusaha maksimal untuk kesempurnaan tulisan ini, maka penulis akan menerima segala saran dan kritikan dari pembaca yang sifatnya membangun. Akhir kata, semoga hasil penelitian ini dapat memberi manfaat dan pengetahuan, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi rekan-rekan yang membacanya.

Makassar, 15 Maret 2024

Arif Latin

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMBUNG .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	4
2.2 Siklus Hidrologi .....	6
2.3 Daerah Resapan Air .....	7
2.4 Sistem Informasi Geografis .....	12
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.3 Prosedur Penelitian .....	16
3.4 Kerangka Kerja Penelitian .....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Keadaan Umum.....	27
4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Daerah Resapan Air .....	30
4.2.1 Hujan Infiltrasi (RD) .....	30
4.2.2 Permeabilitas Tanah.....	31
4.2.3 Kelas Lereng.....	33
4.2.4 Tutupan Lahan .....	34
4.3 Identifikasi Daerah Resapan Air DAS Tangka .....	49
4.3.1 Kondisi Infiltrasi Potensial DAS Tangka .....	49

4.3.2 Kondisi Infiltrasi Aktual DAS Tangka .....	50
4.3.3 Kondisi Daerah Resapan Air DAS Tangka.....	52
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran .....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	60
LAMPIRAN.....	63

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Alat yang digunakan dalam penelitian .....	15
Tabel 2.	Bahan yang digunakan dalam penelitian .....	15
Tabel 3.	Klasifikasi nilai “hujan infiltrasi” RD .....	17
Tabel 4.	Klasifikasi hubungan permeabilitas tanah dan nilai infiltrasi .....	21
Tabel 5.	Klasifikasi kelas lereng .....	21
Tabel 6.	<i>Confussion matrix</i> .....	22
Tabel 7.	Skoring infiltrasi potensial .....	23
Tabel 8.	Klasifikasi tutupan lahan .....	23
Tabel 9.	Luas DAS Tangka berdasarkan administrasi Kecamatan setiap Kabupaten.....	27
Tabel 10.	Nilai rata-rata hujan infiltrasi (RD).....	30
Tabel 11.	Luas Jenis tanah, tekstur dan permeabilitas tanah DAS Tangka .....	31
Tabel 12.	Luas kelas lereng DAS Tangka .....	33
Tabel 13.	Luas tutupan lahan DAS Tangka.....	35
Tabel 14.	<i>Confussion matrix</i> DAS Tangka.....	37
Tabel 15.	Luas infiltrasi potensial DAS Tangka .....	38
Tabel 16.	Luas infiltrasi potensial DAS Tangka .....	39
Tabel 17.	Luas kondisi daerah resapan air DAS Tangka.....	41
Tabel 18.	Sebaran daerah resapan pada kondisi baik.....	42
Tabel 19.	Sebaran daerah resapan pada kondisi normal alami.....	44
Tabel 20.	Sebaran daerah resapan pada kondisi mulai kritis .....	44
Tabel 21.	Sebaran daerah resapan pada kondisi agak kritis .....	45

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Siklus hidrologi (Cahyani, 2021) .....	7
Gambar 2.	Peta Lokasi Penelitian .....	14
Gambar 3.	Peta unit lahan DAS Tangka .....	18
Gambar 4.	Titik pengambilan sampel tanah DAS Tangka .....	19
Gambar 5.	Segitiga tekstur tanah .....	20
Gambar 6.	Alur identifikasi kondisi daerah resapan air (RTkRHL-DAS, 2010)..	25
Gambar 7.	Diagram alur penelitian.....	26
Gambar 8.	Peta batas administrasi DAS Tangka.....	28
Gambar 9.	Peta curah hujan DAS Tangka.....	29
Gambar 10.	Peta Hujan Infiltrasi DAS Tangka.....	31
Gambar 11.	Peta permeabilitas tanah DAS Tangka .....	33
Gambar 12.	Peta kelas lereng DAS Tangka .....	34
Gambar 13.	Peta tutupan lahan DAS Tangka.....	36
Gambar 14.	Peta infiltrasi potensial DAS Tangka .....	39
Gambar 15.	Peta infiltrasi aktual DAS Tangka .....	41
Gambar 16.	Peta kondisi daerah resapan air DAS Tangka .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Dokumentasi Tutupan Lahan DAS Tangka .....	64
Lampiran 2.	Dokumentasi Kegiatan Lapangan dan Pengujian Sampel.....	66
Lampiran 3.	Rata-rata Curah Hujan DAS Tangka Tahun 2013-2022 .....	68
Lampiran 4.	Rata-rata Hari Hujan DAS Tangka Tahun 2013-2022.....	72
Lampiran 5.	Rata-rata Hujan Infiltrasi (RD) Tahun 2013-2022.....	76
Lampiran 6.	Infiltrasi Potensial, Hujan Infiltrasi (RD), Kelas Lereng (KL), dan Permeabilitas Tanah .....	79

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk di Provinsi Sulawesi Selatan dapat dikatakan sangat pesat di mana ditandai hadirnya beberapa kawasan seperti perumahan, pemukiman, perhotelan dan industri, menyebabkan peningkatan kebutuhan air menjadi semakin tinggi, sehingga mengganggu keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air bersih (Azis dkk, 2016). Pembangunan perumahan dapat mengakibatkan perubahan penggunaan lahan, secara tidak langsung dapat merusak kawasan resapan air, kenyataannya kawasan resapan air penting untuk menunjang ketersediaan air tanah. Dampak pembangunan perumahan yakni terhalangnya kawasan resapan air, dimana air hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan sulit masuk ke dalam tanah akibat lahan yang dulunya merupakan kawasan lingkungan yang alami dan dapat meresap air hujan kini telah beralih fungsi menjadi kawasan perumahan. Kawasan resapan air juga menunjukkan bahwa air yang masuk ke dalam zona jenuh air akan mengalir ke daerah yang lebih rendah. Apabila kawasan resapan air mengalami penyempitan, maka hal ini dapat menimbulkan jumlah air tanah yang mengalir ke bagian hilir berkurang, mengakibatkan kawasan resapan air tidak berfungsi secara optimal (Indramanya & Purnama, 2013).

Daerah resapan air sangat penting guna untuk menciptakan keseimbangan sumber daya air lingkungan atau melestarikan sumber daya air tanah. Jika kawasan yang berfungsi sebagai resapan air mengalami penurunan yang terus menerus akan menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan. Contoh permasalahan lingkungan seperti lebih besar volume aliran permukaan dibanding debit tampungan DAS yang berada pada suatu wilayah, maka hal ini akan menyebabkan genangan air yang berlebih yang akan menyebabkan banjir. (Saputra dkk, 2019).

DAS Tangka memiliki luas 47.790,61 ha yang mencakup tiga Kabupaten yakni Kabupaten Sinjai, Kabupaten Bone dan Kabupaten Gowa. DAS Tangka

menjadi lokasi dalam penelitian ini karena menurut Nisarto (2016) bahwa lokasi DAS Tangka yang seharusnya berfungsi sebagai daerah resapan air tetapi dijadikan sebagai lahan pertanian oleh penduduk setempat. Hal tersebut menyebabkan DAS Tangka sering mengalami kejadian banjir saat musim penghujan. Selanjutnya menurut Badwi dkk (2023) bahwa DAS Tangka merupakan sumber utama air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota Sinjai. Agar manfaat air DAS Tangka mampu memenuhi kebutuhan air masyarakat disekitarnya maka perlu di tingkatkan sumber air utamanya air tanah yang mengalir mengisi aliran sungai sebagai sumber PDAM pada saat musim kemarau. Potensi air tanah sangat ditentukan oleh daerah resapan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu peta kondisi daerah resapan air untuk meminimalisir dampak negatif yang terjadi di DAS Tangka.

Penelitian Arsyad, dkk (2017) mengenai kondisi daerah resapan air pada DAS Jeneberang didapatkan hasil klasifikasi kondisi baik sebesar 23,25%, kondisi normal alami 49,70% dan kondisi mulai kritis 27,05%. Menurut Hastono, dkk (2000) pada kawasan resapan air baik dan normal alami terdapat pada kelas lereng 0-15% dengan jenis tanah andosol dan latosol, pada kawasan daerah resapan air mulai kritis dan agak kritis terdapat pada kelas lereng 15-25% dengan tutupan lahan berupa pemukiman, sawah dan tegakan yang terdapat pada jenis tanah litosol, dan pada kawasan resapan air kritis terdapat pada kelas lereng 25-40% dengan tutupan lahan semak belukar dengan intensitas hujan yang tinggi dengan jenis tanah mediteran dengan jenis tanah lempung atau tanah liat yang bersifat kedap air dimana akan mengakibatkan daya resap air hujan berkurang.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang kondisi daerah resapan air pada DAS Tangka menggunakan metode skoring pembobotan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) guna diharapkan pemerintah dapat menanggulangi permasalahan jika pada DAS Tangka terdapat kondisi daerah resapan yang mulai kritis.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis faktor yang mempengaruhi kondisi Daerah resapan air
2. Mengidentifikasi kondisi daerah resapan air pada DAS Tangka

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat dijadikan bahan dasar buat pemerintah agar lebih memperhatikan kondisi daerah resapan air guna mencegah terjadinya bencana alam seperti banjir, longsor, kekeringan dan lain sebagainya.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)**

#### **2.1.1 Pengertian Daerah Aliran Sungai**

Menurut UU RI No.17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air tentang 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 alamiah yang batas didarat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Andawayanti (2019) berpendapat bahwa Pengelolaan DAS adalah suatu proses formulasi dan implementasi kegiatan atau program yang bersifat memanipulasi sumber daya alam dan manusia yang terdapat di daerah aliran sungai untuk memperoleh manfaat produksi dan jasa tanpa menyebabkan terjadinya kerusakan sumber daya air dan tanah. Pengelolaan DAS merupakan identifikasi keterkaitan antara penggunaan lahan, tanah dan air, dan keterkaitan antara daerah hulu dan hilir suatu DAS. Kementerian Kehutanan Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai mengelola aliran sungai untuk memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang 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 (Anggraeni, 2017).

#### **2.1.2 Ekosistem Daerah Aliran Sungai**

Menurut Susetyaningsih (2012) ekosistem DAS diklasifikasikan menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. DAS daerah hulu yang berfungsi sebagai menampung dan meresapkan air sedangkan daerah hilir berfungsi sebagai tempat air hampir berakhir mengalir. Pada bagian hulu dicirikan sebagai daerah konservasi dan pada bagian hilir dicirikan sebagai daerah pemanfaatan. Bagian hulu mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan bagian DAS. DAS bagian hulu mempunyai peran dari segi perlindungan fungsi tata air, karena setiap

terjadinya kegiatan di bagian hulu akan menimbulkan dampak pada bagian hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit dan transport sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran airnya. Karakteristik DAS di tentukan oleh dua faktor, yakni lahan (topografi, tanah, geologi) dan faktor vegetasi atau penggunaan lahan. Pada ekosistem DAS terdapat unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimia yang berinteraksi secara dinamis dan didalamnya terdapat keseimbangan *inflow* dan *outflow* dari material dan energi. Pada bagian hulu dicirikan sebagai daerah konservasi dan pada bagian hilir dicirikan sebagai daerah pemanfaatan.

### **2.1.3 Pengelolaan Daerah Aliran Sungai**

Prinsip pengelolaan DAS adalah pengaturan tata guna lahan atau optimalisasi penggunaan lahan untuk berbagai kepentingan sehingga dapat dinilai dengan kuantitas, kualitas dan kontinuitas aliran sungai pada titik pengeluaran (*outlet*) DAS. Pengelolaan DAS bersifat multidisiplin dan lintas sektoral yang pelaksanaannya menggunakan sistem perencanaan. Pengelolaan DAS perlu memperhatikan sistem perencanaan yakni sistem perencanaan terpadu dengan memperhatikan kejelasan keterkaitan antar sektor baik pada tingkat daerah atau wilayah maupun nasional. Apabila ada kegiatan di Sub DAS hulu maka kegiatan tersebut dapat mempengaruhi aliran air di bagian hilir baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Susetyaningsih, 2012).

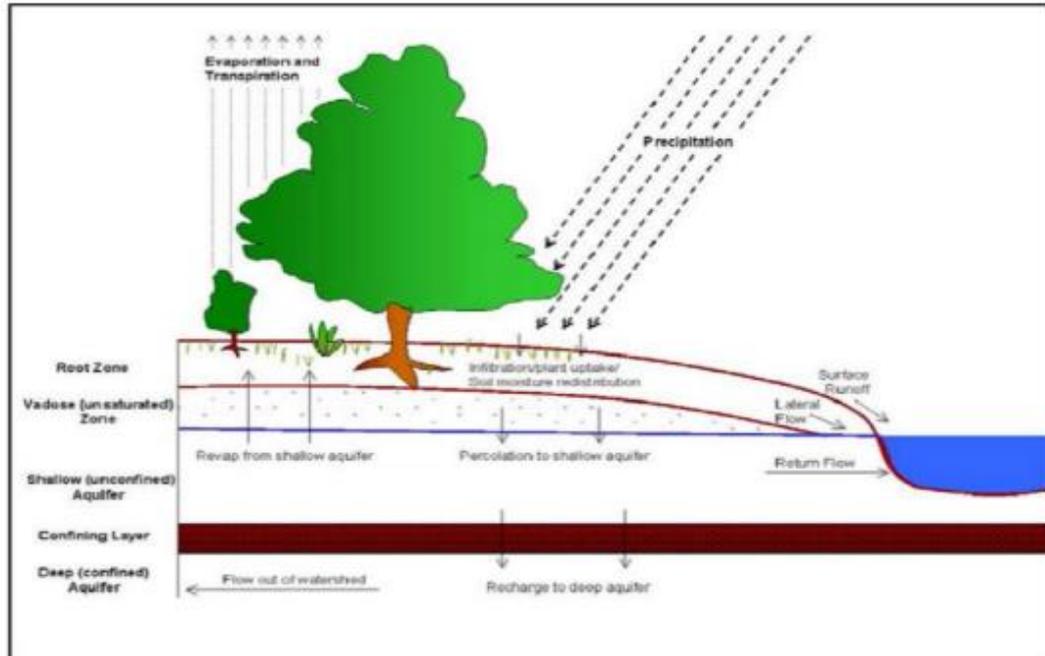
Andawayanti (2019) berpendapat bahwa pengelolaan DAS mempunyai prinsip-prinsip yang rasional. Adapun prinsip-prinsip rasional pengelolaan DAS sebagai berikut :

1. Mengenali hal-hal yang menjadi tuntutan mendasar untuk tercapainya usaha-usaha penyelamatan lingkungan dan sumber daya alam.
2. Memasukan atau mempertimbangkan dalam kebijakan yang akan dibuat nilai-nilai jasa lingkungan yang saat ini belum atau tidak diperhitungkan secara komersial.
3. Menyelaraskan atau rekonsiliasi atas konflik-konflik kepentingan yang bersumber dari penentuan batas-batas alamiah dan batas-batas politis atau administratif.

4. Menciptakan investasi (sektor swasta) peraturan-peraturan, intensif, dan perpajakan yang mengaitkan adanya interaksi antara aktivitas penggunaan lahan di daerah hulu dan kemungkinan dampak yang ditimbulkan di daerah hilir

## **2.2 Siklus Hidrologi**

Hidrologi merupakan ilmu yang mempelajari presipitasi (*precipitation*), evaporasi (*evaporation*) dan transpirasi (*transpiration*), aliran permukaan (*surface stream flow*), dan air tanah (*ground water*) (Putra & Anwar, 2017). Terlihat pada Gambar 1 siklus hidrologi, dimana siklus hidrologi atau daur hidrologi merupakan suatu rangkaian peristiwa yang terjadi pada air dari saat jatuh ke bumi hingga menguap untuk kemudian jatuh kembali ke bumi. Selama terjadi daur hidrologi, air mengalir dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut dan seterusnya tidak pernah berhenti. Air yang mengalir akan bertahan sementara di sungai, danau, waduk dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia maupun makhluk hidup lainnya. Pada hidrologi terdapat penyebaran daur dan perilaku sifat-sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air (Andawayanti, 2019).



Gambar 1. Siklus hidrologi (Cahyani, 2021)

Aryanto dan Hardiman (2017) berpendapat siklus hidrologi berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi kemudian diserap oleh tumbuhan dan sisanya akan mengalir di tanah sebagai aliran permukaan (*surface runoff*). Air permukaan akan mengalir melalui sungai menjadi debit sungai (*stream flow*) dan sebagian masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dan sebagiannya lagi mengalir melalui aliran air tanah. Pada lokasi tertentu, aliran air tanah akan keluar sebagai mata air (*spring*) dan bergabung dengan aliran permukaan. Air yang terinfiltrasi ke dalam tanah dapat mengalami proses perkolasi menjadi air bawah tanah.

## 2.3 Daerah Resapan Air

### 2.3.1 Pengertian Daerah Resapan Air

Daerah resapan air adalah daerah tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah yang selanjutnya menjadi air tanah, dimana didalamnya terdapat proses infiltrasi yang berperan penting dalam pengisian kembali lensa tanah dan air tanah. Proses infiltrasi adalah proses mengalirnya air yang berasal dari air hujan yang masuk ke dalam tanah (Fahmi dkk, 2016). Daerah resapan merupakan daerah tempat masuknya air kedalam zona jenuh air sehingga membentuk suatu

garis khayal (*water table*) dan berasosiasi dengan mengalirnya air dalam kondisi jenuh tersebut ke arah daerah luahan. Daerah luahan atau wilayah luahan adalah daerah tempat tertampungnya air, dan air tersebut relatif terus berdiam di tempat tersebut. Daerah resapan air didefinisikan memiliki komposisi air garam dan mineral yang lebih sedikit dibandingkan komposisi dalam daerah luahan dalam satu sistem aliran air tanah yang sama yang dapat ditentukan dengan melihat distribusi dari tumbuh-tumbuhan. Daerah resapan dapat ditentukan dengan melihat penurunan tekanan air berlawanan dengan daerah luahan yang akan mengalami kenaikan tekanan air (kondisi ini dapat diaplikasikan pada saat mengukur tekanan air pada suatu lubang bor secara vertikal) (Adibah dkk, 2013).

Daerah resapan air dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.39/MENLH/1996 adalah daerah tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah yang selanjutnya menyaring air tanah dimana kawasan resapan air berperan sebagai penyaring air tanah. Ketika air masuk ke daerah resapan maka akan terjadi penyaringan air dari partikel-partikel yang terlarut didalamnya, dimana hal ini dimungkinkan karena perjalanan air dalam tanah sangat lambat, oleh karena itu memerlukan waktu yang relatif lama dan jika pada keadaan normal aliran air tanah langsung masuk ke sungai terdekat. Menurut (Aryanto & Hardiman, 2017). Daerah resapan air adalah daerah tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah yang selanjutnya menjadi air tanah. Klasifikasi aliran air tanah atau daerah resapan dibagi menjadi tiga, antara lain (Adibah dkk, 2013):

1. Aliran air tanah regional → aliran ini merupakan aliran air tanah secara umum, aliran ini berlangsung pada satu siklus yang berada pada satu cekungan air tanah yang sama.
2. Aliran air tanah transisi → aliran air tanah ini dapat berfluktuasi mengikuti aliran regional atau lokal tergantung pada beberapa parameter alam yang ada.
3. Aliran air tanah lokal → aliran ini terbentuk akibat adanya perbedaan kondisi alam yang bersifat lokal yang mengakibatkan pola alirannya berbeda dengan pola umum (aliran air tanah regional)

### 2.3.2 Faktor-Faktor Penentu Daerah Resapan Air

Secara umum proses resapan air tanah ini terjadi melalui dua proses berurutan yakni: infiltrasi (pergerakan air dari atas ke dalam permukaan tanah) dan perkolasi (gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh ke dalam zona jenuh air). Daya infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum yang mungkin, yang ditentukan oleh kondisi permukaan tanah. Daya perkolasi adalah laju perkolasi maksimum yang mungkin, yang besarnya ditentukan oleh kondisi tanah di zona tidak jenuh. Laju infiltrasi akan sama dengan intensitas hujan jika laju infiltrasi masih lebih kecil dari daya infiltrasinya. Perkolasi tidak akan terjadi jika porositas dalam zona tidak jenuh belum mengandung air secara maksimum. Untuk menentukan daerah resapan air, aspek-aspek yang harus diperhatikan antara lain (Aryanto & Hardiman, 2017):

1. Kondisi hidrogeologi yang serasi meliputi: arah aliran air tanah, adanya lapisan pembawa air, kondisi tanah penutup, dan curah hujan.
2. Kondisi morfologi atau medan atau topografi, semakin tinggi dan datar lahan semakin baik di jadikan daerah resapan air.
3. Tata guna lahan, lahan yang ditutupi tanaman atau tumbuhan.

Menurut peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.02 tahun 2013 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air menyatakan untuk mengetahui lokasi dan batas-batas daerah resapan air pada suatu wilayah maka diperlukan analisis spasial (analisis keruangan) terhadap daerah resapan air yang masing-masing dilakukan tinjauan terhadap beberapa variabel spasial atau faktor yang berpengaruh. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tersebut, faktor yang berpengaruh terhadap penentuan daerah resapan air ada empat faktor, yakni: penggunaan lahan (tutupan lahan), curah hujan (hujan infiltrasi), kelas lereng, dan jenis tanah (permeabilitas tanah).

1. Tutupan Lahan

Dipandang dari teknologi penginderaan jauh (inderaja), tutupan lahan merupakan gambaran objek atau penampakan biofisik di permukaan bumi yang diperoleh dari sumber data terpilih yang khususnya data penginderaan jauh dan dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tutupan yang sesuai dengan kebutuhannya. Tutupan lahan adalah tutupan fisik yang diamati dipermukaan bumi yang

didalamnya meliputi kumpulan vegetasi, tanah terbuka, batu, atau air yang menempati permukaan tanah (Miranda & Aryuni, 2021). Faktor-faktor yang menyebabkan perubahan penutupan lahan diantaranya adalah pertumbuhan penduduk, mata pencaharian, aksesibilitas, dan fasilitas pendukung kehidupan serta kebijakan pemerintah. Tingginya tingkat kepadatan penduduk di suatu wilayah telah mendorong penduduk untuk membuka lahan baru untuk digunakan sebagai pemukiman atau lahan-lahan budidaya. Semakin banyak penduduk yang bekerja dibidang pertanian, maka kebutuhan lahan semakin meningkat, karena hal ini dapat mendorong penduduk untuk melakukan konservasi lahan pada berbagai penutupan lahan (Safe'i dkk, 2018).

## 2. Kelas Lereng

Menurut Badan Informasi Geospasial tahun 2012 menyatakan bahwa lereng merupakan permukaan bumi yang memiliki kemiringan seragam. Kelas lereng merupakan suatu ukuran tingkat kemiringan permukaan tanah yang ditunjukkan dengan besarnya sudut kemiringan dalam persen (%) atau derajat (°). Tingkat kelas lereng sangat berpengaruh terhadap kondisi tanah dibawah permukaannya, dimana jika tingkat kelas lereng tinggi, maka jumlah aliran permukaan, dan energi angkut air juga membesar. Hal ini disebabkan oleh gaya berat yang semakin besar, sejalan dengan semakin miringnya permukaan tanah dari bidang horizontal ini mengakibatkan lapisan tanah atas yang tererosi akan semakin banyak. Jika lereng permukaan tanah menjadi dua kali lebih curam, maka banyaknya erosi persatuan luas menjadi 2,0-2,5 kali lebih banyak. Pada peta kelas lereng dapat membantu dalam proses perencanaan berbagai bidang, seperti area cocok tanam pada perkebunan, pembangunan jalan, gedung dan lain sebagainya (Mahmudi dkk, 2015).

## 3. Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air hujan yang jatuh di permukaan tanah selama periode tertentu di ukur dalam satuan tinggi (milimeter) diatas permukaan horizontal apabila tidak terjadi penghilangan pada proses penguapan, pengaliran dan pengesapan. Bagi bidang meteorologi pertanian, curah hujan dikumpulkan berdasarkan periode harian atau setiap periode 24 jam yang diukur setiap pagi hari. Dari data harian dapat menghasilkan data curah hujan mingguan, sepuluh

harian (dasarian), bulanan, tahunan dan sebagainya. Satu hari curah hujan adalah 24 jam dimana terkumpul curah hujan setinggi 0,5 mm atau lebih, dan jika kurang dari ketentuan hujan dinyatakan nol, meskipun tinggi curah hujan tetap diperhitungkan. Rata-rata curah hujan di Indonesia disetiap tahunnya masih tergolong banyak yakni antara 2000-3000 mm/tahun. Curah hujan menurut BMKG dibagi menjadi 4 kelompok, antara lain (Murti, 2019):

1. Curah hujan rendah 0-20 mm, 21-50 mm, 51-100 mm
2. Curah hujan menengah 101-150 mm, 151-200 mm, 201-300 mm
3. Curah hujan tinggi 301-400 mm
4. Curah hujan sangat tinggi 401-500 mm, >500 mm

#### 4. Jenis Tanah

Tanah yang subur adalah tanah yang mempunyai profil yang dalam, dimana kedalamannya melebihi 150 cm, strukturnya gembul diantara pH 6,0-6,5, kandungan unsur haranya yang tersedia bagi tanaman adalah cukup, dan tidak terdapat faktor pembatas dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman (Prabowo & Subantoro, 2018). Menurut Sugiharyanto dan Khotimah (2009) dalam diktat mata kuliah geografi tanah. Jenis- jenis tanah yang ada di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Aluvial → Jenis tanah ini masih muda, belum mengalami perkembangan, berasal dari bahan induk aluvium, tekstur beraneka ragam, belum terbentuk struktur, konsistensi dalam keadaan basah lekat, pH bermacam-macam, kesuburan sedang hingga tinggi. Penyebarannya di daerah dataran aluvial sungai, dataran aluvial pantai dan daerah cekungan (depresi).
2. Regosol → Jenis tanah ini masih muda, belum mengalami diferensiasi horizon, tekstur pasir, struktur berbukit tunggal, konsistensi lepas-lepas, pH umumnya netral, kesuburan sedang, berasal dari bahan induk material vulkanik piroklastis atau pasir pantai. Penyebarannya di daerah lereng vulkanik muda dan di daerah beting pantai dan gumuk-gemuk pasir pantai.
3. Latosol → Jenis tanah ini telah berkembang atau terjadi diferensiasi horizon, kedalaman dalam, tekstur lempung, struktur remah hingga gumpal, konsistensi gembur hingga agak teguh, warna coklat merah hingga kuning. Penyebarannya di daerah beriklim basah, curah hujan lebih dari 300–1.000

meter, batuan induk dari tuff, material vulkanik, dan breksi batuan bekuintrusi.

4. Andosol → Jenis tanah ini berupa tanah mineral yang telah mengalami perkembangan profil, solum agak tebal, warna agak coklat kekelabuan hingga hitam, kandungan organik tinggi, tekstur geluh berdebu, struktur remah, konsistensi gembur dan bersifat licin berminyak (*smearly*), terkadang berpadas lunak, agak asam, kejenuhan basa tinggi dan daya absorpsi sedang, kelembaban tinggi, permeabilitas sedang dan peka terhadap erosi. Tanah ini berasal dari batuan induk abu atau tuff vulkanik.

## 2.4 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografi (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* adalah sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan mengolah dan menganalisis, serta menyajikan data dan informasi dari suatu objek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaannya di permukaan bumi. Pada dasarnya SIG dapat diperinci menjadi beberapa subsistem yang saling berkaitan yang mencakup input data, manajemen data, pemrosesan atau analisis data, pelaporan (*output*), dan hasil data. Proses Sistem Informasi Geografis atau disebut juga pemetaan (*mapping*) yang data-datanya tersimpan di *table* (tabular data) dan *spatial data* (data yang memiliki karakteristik lokasi dan mewakili suatu tempat atau lokasi) (Aryanto & Hardiman, 2017).

Sistem Informasi Geografis (SIG) pada pemakaiannya berhubungan dengan beberapa kumpulan data (*database*) guna memberikan secara cepat informasi suatu tempat. SIG dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti pendidikan, perindustrian, pariwisata, perdagangan, perhubungan, lalu lintas, pertanian, perencanaan, tata guna lahan, maupun infrastruktur. SIG dapat membantu pemetaan, pengolahan data, penyimpanan, serta pengambilan kembali data spasial yang ber'*georeferensi* serta atributnya yang terkait berupa data non spasial. Penggunaan SIG sangat efisien dalam hal waktu, tenaga dan biaya dalam mendelineasi zona potensial resapan air tanah yang sangat berguna untuk membuat keputusan cepat untuk menjamin sumber daya air yang berkelanjutan.

Pemetaan air tanah menggunakan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh merupakan salah satu perangkat yang sangat efisien dalam hal mengontrol pengelolaan sumber daya air tanah (Aryanto & Hardiman, 2017).

Sistem Informasi Geografis (SIG) berfungsi menangani data yang bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data, memanipulasi data, analisis data dan memberi uraian serta output yang menggunakan sistem berbasis komputer. SIG menjadi suatu sistem yang digunakan dalam menggambarkan suatu dunia nyata ke dalam perangkat komputer yang hasil akhirnya dapat dijadikan acuan untuk mengambil keputusan. Pada suatu analisis menggunakan SIG, metode yang penting digunakan adalah metode *Overlay*. Metode *Overlay* merupakan kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas peta lain dan menampilkan hasilnya dilayar komputer (Saputra dkk. 2019). SIG juga berperan penting dalam inventarisasi segala informasi yang dibutuhkan untuk penentuan kebijakan suatu wilayah, dimana SIG dapat membantu dan mempermudah manusia dalam mengolah data suatu penelitian dan mempresentasikannya dalam bentuk peta sehingga membantu dalam memahami hasil dari sebuah penelitian. (Fahmi dkk, 2016).

Peran SIG dalam mengidentifikasi daerah resapan air adalah untuk membantu mengintegrasikan data-data seperti data spasial dan atribut-atribut yang digunakan. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang dilakukan untuk mengolah dan menganalisis SIG dengan cara melakukan pengolahan data pada setiap parameter yang digunakan (Fahmi dkk, 2016). Identifikasi daerah resapan air menggunakan metode skoring dan pembobotan. Metode skoring yakni suatu metode dengan memberikan skor atau nilai kepada masing-masing parameter untuk menentukan tingkat kemampuannya dengan berpatokan pada kriteria yang telah ditentukan. Metode pembobotan yakni metode pengambilan keputusan pada suatu proses yang melibatkann berbagai faktor secara bersamaan dengan cara memberi bobot pada masing-masing faktor tersebut. Data yang digunakan pada pembuatan peta diberikan pembobotan yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan masing-masing data memiliki daya pengaruh yang berbeda-beda. Pemberian skoring dan pembobotan dilakukan pada setiap kelas parameter (Wahyuni, dkk., 2021).