

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERUBAHAN LUAS DAERAH RESAPAN  
DAERAH ALIRAN SUNGAI JENEBERANG**

**Disusun dan diajukan**

**FATHAN  
M111 16 005**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PERUBAHAN LUAS DAERAH RESAPAN DAS  
JENEBERANG**

**Disusun dan diajukan oleh**

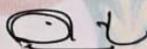
**FATHAN  
M111 16 005**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas  
Kehutanan Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 01 Februari 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

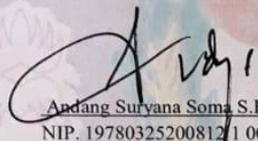
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S IPU  
NIDK. 8820523419



Andang Suryana Soma S.Hut M.P  
NIP. 19780325200812 1 002

Ketua Program Studi

  
Dr. Muh. Alif K.S., S.Hut, MP  
NIP. 19790831200812 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fathan  
NIM : M11116005  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

Analisis Perubahan Luas Daerah Resapan Daerah Aliran Sungai Jeneberang

Adalah karya tulis 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,

Yang menyatakan

  
Fathan

## ABSTRAK

**FATHAN (M11116005). Analisis Perubahan Luas Daerah Resapan DAS Jeneberang di bawah bimbingan Usman Arsyad dan Andang Suryana Soma.**

Daerah Aliran Sungai Jeneberang mengalami perubahan tutupan lahan yang dulunya merupakan daerah berhutan diubah fungsinya menjadi daerah tidak berhutan hal ini disebabkan karena adanya pertambahan penduduk yang menyebabkan kebutuhan lahan juga semakin meningkat tercatat dari tahun 2008 hingga tahun 2018 jumlah penduduk di DAS Jeneberang bertambah sebesar 468.384 jiwa yang berpengaruh terhadap perubahan kondisi resapan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daerah resapan dan perubahan luas daerah resapan DAS Jeneberang. Penelitian ini dilaksanakan di DAS Jeneberang menggunakan peta unit lahan yang diperoleh dari hasil *overlay* peta jenis tanah, peta kelerengan, peta curah hujan dan peta tutupan lahan. Selanjutnya penentuan kondisi daerah resapan mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. 32 tahun 2009 tentang Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan – Daerah Aliran Sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah resapan yang ada di DAS Jeneberang pada tahun 2008 dan 2018 terdiri atas baik, normal alami, mulai kritis, agak kritis, dan kritis. Luas daerah resapan mengalami perubahan, kategori baik berkurang sebesar 245,29 Ha (0,31%), normal alami sebesar 6.035,67 Ha (7,66%), sedangkan mulai kritis bertambah sebesar 2.722,17 Ha (3,46%), agak kritis sebesar 1.534,22 Ha (1,94%) dan kritis sebesar 2.029 Ha (2,57%).

**Kata kunci:** Daerah resapan; DAS Jeneberang; Kualitas; Perubahan luas; Tutupan Lahan

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, yang telah memberikan kekuatan serta kelancaran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Perubahan Luas Daerah Resapan DAS Jeneberang”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kehutanan pada Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak duduk dibangku perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi, akan sangat sulit untuk menyelesaikannya. Oleh karenanya, pada kesempatan ini secara khusus dan penuh kerendahan hati penulis menghaturkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S IPU dan bapak Andang Suryana Soma S.Hut M.P selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing serta memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Astuti, S.Hut.M.Si dan ibu Dr. Asrianny, S.Hut.,MSi selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktunya, memberikan masukan dan saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Kehutanan yang telah banyak memberikan ilmunya dengan penuh rasa tanggung jawab tanpa pamrih.
4. Kakak-kakak, teman-teman, serta adik-adik yang ada di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Fakultas Kehutanan tanpa terkecuali, serta terima kasih banyak atas canda tawa serta ilmu yang telah di salurkan selama menjadi asisten di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
5. Patner Penelitian Watershead 27 yang telah menemani mulai rencana penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

6. Kepada Ria Ariani S.Hut, Putri Saridayana Thamrin, S.Hut, Bismiragandi Ahmad S.Hut, Muh. Dandy Rachmat Ramadhan S.Hut, Fajriansyah Arsyad S.Hut, Ian Pradana S.Hut, Nur Intan Wiswati S.Hut, Riska Sariyani S.Hut, Agnes Sarce Grizelda S.Hut, Muh Rizal Hahid S.Hut dan Sam Suriyani S.Hut, M.Hut atas bantuan dan dukungannya dalam proses penelitian.

Terkhusus salam hormat dan kasih saya kepada orang tua tercinta, ayahanda H.ABD Rahim yang selalu memberikan motivasi, dukungan, doa serta cinta dan kasih sayang kepada saya. Terkhusus pula kepada ibunda tercinta Hj.St Helmi yang menjadi motivasi saya untuk menyelesaikan studi dengan baik. Semoga di hari esok penulis kelak menjadi anak yang membanggakan, serta saudara-saudariku yang tersayang atas semangat dan doanya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Bertolak dari itulah, Penulis mengharapkan adanya koreksi, kritik dan saran yang membangun, dari berbagai pihak sehingga menjadi masukan bagi penulis untuk peningkatan di masa yang akan datang. Akhir kata penulis mengharapkan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, Februari 2021

Fathan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Daerah Resapan Air.....	4
2.1.1 Pengertian Daerah Resapan Air .....	4
2.1.2.Faktor-faktor Penentu Kawasan Resapan .....	5
2.2 Daerah Aliran Sungai .....	10
2.2.1 Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS).....	10
2.2.2 Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	11
2.3 Sistem Informasi Spasial .....	13
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>14</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.2.1 Alat .....	14
3.2.2 Bahan .....	14
3.3 Prosedur Kerja .....	15
3.3.1 Pengumpulan Data.....	15
3.3.2 Analisis Data.....	17
3.3.3 <i>Overlay</i> .....	19

3.3.4 Survei Lapangan ( <i>Ground Check</i> ) .....	20
3.3.5 Uji Akurasi .....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>22</b>
4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	22
4.2 Faktor Penentu Daerah Resapan .....	22
4.2.1 Infiltrasi Potensial .....	22
4.2.1 Infiltrasi Aktual .....	22
4.3 Klasifikasi Daerah Resapan .....	29
4.3.1 Daerah Resapan Tahun 2008 .....	30
4.3.2 Daerah Resapan Tahun 2018 .....	31
4.4 Perubahan Luas Daerah Resapan .....	32
4.4.1 Kondisi Daerah Resapan Baik .....	34
4.4.2 Kondisi Daerah Resapan Normal Alami .....	34
4.4.3 Kondisi Daerah Resapan Mulai Kritis .....	35
4.4.4 Kondisi Daerah Resapan Agak Kritis .....	36
4.4.5 Kondisi Daerah Resapan Kritis .....	36
<b>V. PENUTUP</b> .....	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Kelas Kelerengan .....	18
Tabel 2.	Kelas Jenis Tanah.....	18
Tabel 3.	Klasifikasi Data Curah Hujan .....	18
Tabel 4.	Klasifikasi Penggunaan Lahan.....	19
Tabel 5.	<i>Confusion Matrix</i> .....	21
Tabel 6.	Klasifikasi Kelerengan DAS Jeneberang.....	23
Tabel 7.	Hujan Infiltrasi Tahun DAS Jeneberang.....	24
Tabel 8.	Klasifikasi dan Permeabilitas Tanah.....	25
Tabel 9.	Matriks Daerah Resapan Tahun 2008.....	30
Tabel 10.	Matriks Daerah Resapan Tahun 2018.....	32
Tabel 11.	Perubahan Luas Daerah Resapan Tahun 2008 dan 2018.....	33

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Peta Lokasi Penelitian.....	14
Gambar 2.	Alur Penelitian .....	17
Gambar 3.	Garis Besar Pendekatan Penyusunan Model Pengkajian Daerah Resapan Air (RTkRHL-DAS, 2010).....	20
Gambar 4.	Peta Tutupan Lahan Tahun 2008 .....	27
Gambar 5.	Peta Tutupan Lahan Tahun 2018 .....	27
Gambar 6.	Diagram Perubahan Tutupan Lahan.....	28
Gambar 7.	Peta Daerah Resapan DAS Jeneberang Tahun 2008.....	30
Gambar 8.	Peta Daerah Resapan DAS Jeneberang Tahun 2018.....	31
Gambar 9.	Diagram Perubahan Daerah Resapan Tahun 2008 dan 2018.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Peta Curah Hujan Tahun 2008 .....	43
Lampiran 2.	Peta Curah Hujan Tahun 2018 .....	44
Lampiran 3.	Peta Jenis Tanah .....	45
Lampiran 4.	Peta Kelerengan.....	46
Lampiran 5.	Matriks Perubahan Luas Daerah Resapan.....	47
Lampiran 6.	Tabel Curah Hujan .....	48
Lampiran 7.	Tampakan Tutupan Lahan.....	54
Lampiran 8.	<i>Confusion Matrix</i> .....	58
Lampiran 9.	<i>Kappa Accuracy</i> .....	60

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan suatu kesatuan 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 dari laut sampai dengan perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012). Menurut Wahyuni dkk. (2017), DAS sebagai suatu kesatuan tata air dipengaruhi oleh kondisi bagian hulu khususnya kondisi biofisik daerah tangkapan dan daerah resapan air. Kondisi DAS di beberapa wilayah Indonesia mengalami penurunan kualitas yang diidentifikasi dengan meningkatnya kejadian banjir, tanah longsor, erosi, sedimentasi dan kekeringan.

Kondisi ekosistem DAS merupakan salah satu isu nasional dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini dikarenakan salah satu variabel terjadinya banjir adalah kondisi DAS yang kritis. Kondisi daya dukung air yang menurun dan kejadian bencana yang terjadi menunjukkan bahwa curah hujan yang turun pada wilayah tersebut tidak mampu meresap dengan baik ke dalam tanah sehingga berkurangnya cadangan air tanah dan melimpahnya aliran permukaan. Pada umumnya kondisi tersebut banyak disebabkan oleh pemanfaatan sumber daya alam dalam DAS yang lebih menekankan aspek ekonomi, seperti meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan adanya alih fungsi lahan di berbagai tempat yang menyebabkan kualitas resapan mengalami penurunan. Di Sulawesi, ada beberapa DAS yang telah mengalami penurunan kualitas, salah satunya DAS Jeneberang yang saat ini berstatus DAS yang harus dipulihkan.

Sungai Jeneberang yang termasuk dalam kawasan DAS Jeneberang merupakan sungai besar yang terletak pada bagian barat dalam wilayah administrasi Kotamadya Makassar, ibukota dari Provinsi Sulawesi Selatan. Sungai ini berasal dan mengalir dari bagian timur Gunung Bawakaraeng (2,833 mdpl) dan Gunung Lampobattang (2,876 mdpl) yang kemudian menuju hilirnya di Selat

Makassar. Pada DAS Jeneberang terdapat dua daerah penampungan air (*reservoir*) utama yaitu di Kota Bili-bili dan Jenelata.

Akhir-akhir ini DAS Jeneberang sedang marak diperbincangkan dalam forum kajian banjir Sulawesi Selatan setelah kejadian banjir bandang yang melanda Kota Makassar dan beberapa kabupaten terdekat. Sesuai data yang diperoleh dari BNPB pada tanggal 25 Januari 2019 tercatat 68 orang meninggal, 7 orang hilang, 47 orang luka-luka dan 6.757 orang mengungsi. Kerusakan fisik meliputi 550 unit rumah rusak, 5.198 unit rumah yang terendam, 16,2 km jalan terdampak. Sejumlah fasilitas umum juga terdampak yaitu 34 jembatan, 2 pasar, 12 unit fasilitas peribadatan, 8 fasilitas pemerintah dan 65 unit.

Arsyad (2010), mengemukakan luas daerah berhutan pada hulu DAS Jeneberang tahun 2006 sebesar 13,38%. Hal ini menggambarkan daerah berhutan telah mengalami perubahan penggunaan lahan dikarenakan jumlah penduduk semakin bertambah yang menyebabkan kebutuhan lahan juga semakin meningkat. Lahan yang dulunya merupakan daerah berhutan atau daerah resapan air diubah fungsinya menjadi daerah tidak berhutan. Akibatnya areal yang dulunya mampu meresapkan air dalam jumlah yang banyak akan menurun karena perubahan penggunaan lahan tersebut. Tercatat dalam data Badan Pusat Statistik Indonesia bahwa pada tahun 2008 jumlah penduduk yang termasuk dalam kawasan DAS Jeneberang sebanyak 2.096.269 jiwa sedangkan pada tahun 2018 jumlah penduduk mencapai 2.564.653 jiwa sehingga jumlah penduduk mengalami pertambahan sebesar 468.384 jiwa atau 22,35%.

Berdasarkan hal tersebut, untuk mengendalikan banjir pada beberapa Kabupaten/Kota yang terdapat dalam kawasan DAS Jeneberang diperlukan penanganan-penanganan yang serius dari berbagai pihak yang terkait. Informasi mengenai perubahan luas kawasan resapan air saat ini menjadi suatu hal yang sangat penting bagi kelanjutan pembangunan kedepannya.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi daerah resapan DAS Jeneberang Sulawesi Selatan
- b. Menganalisis perubahan luas daerah resapan DAS Jeneberang.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan pemerintah setempat dalam pelaksanaan pembangunan khususnya pada DAS Jeneberang Sulawesi Selatan untuk mengurangi resiko bencana alam.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Daerah Resapan Air

#### 2.1.1 Pengertian Daerah Resapan Air

Daerah resapan air adalah wilayah yang mempunyai kemampuan untuk meresapkan air hujan sehingga merupakan tempat pengisian air bumi (akifer) yang berguna sebagai sumber air (Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990). Kawasan resapan air sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 47 Tahun 1997 Pasal 10 ayat (2) huruf c yaitu kawasan bercurah hujan yang tinggi, berstruktur tanah yang mudah meresapkan air dan mempunyai geomorfologi yang mampu meresapkan air hujan secara besar-besaran.

Wibowo (2006), menyatakan bahwa daerah resapan air adalah tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah yang selanjutnya menjadi air tanah. Daerah ini memiliki kandungan komposisi mineral dan komposisi garam yang lebih rendah dari daerah luahan air tanah (*discharge zone*) dalam satu aliran air tanah yang sama mengalami penurunan tekanan air yang berlawanan dengan kenaikan tekanan air di daerah luahannya dalam suatu aliran air tanah yang sama. Daerah resapan air juga terdapat perbedaan distribusi tumbuh-tumbuhan. Kawasan yang sudah ditetapkan menjadi kawasan resapan air, harus tetap dipertahankan jika tidak ingin terjadi hal-hal yang tidak diinginkan saat intensitas dan kuantitas air hujan menjadi limpasan (*run off*) dalam jumlah yang besar.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 02 Tahun 2013 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air, kawasan resapan air adalah kawasan yang memiliki variabel /parameter penciri kawasan resapan air seperti curah hujan, tekstur tanah, kemiringan lahan dan penggunaan lahan dengan karakteristik tertentu. Diperlukan analisis spasial (analisis keruangan) terhadap daerah resapan air untuk mengetahui lokasi dan batas-batas daerah resapan air pada suatu wilayah. Menurut Wibowo (2006), secara umum proses resapan air tanah ini terjadi melalui 2 proses berurutan, yaitu infiltrasi (pergerakan air dari

atas ke dalam permukaan tanah) dan perkolasi yaitu gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh ke dalam zona jenuh air.

Daerah resapan air adalah tempat masuknya air permukaan tanah ke dalam zona jenuh air sehingga membentuk suatu aliran air tanah yang mengalir ke daerah yang lebih rendah. Fungsi daerah resapan air adalah untuk menampung debit air hujan yang turun di daerah tersebut. Jika suatu kawasan mengalami alih fungsi lahan dari fungsi yang seharusnya sebagai kawasan resapan air, kemampuan menginfiltrasi dari kawasan resapan air yang telah beralih fungsi menjadi rusak membuat daerah-daerah sekitar khususnya daerah bawahannya secara langsung akan menerima limpasan air hujan dan air rembesan lebih besar dari pada air yang masuk ke dalam tanah (Tendean dkk., 2017).

Pada Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) dijelaskan bahwa kondisi daerah aliran sungai akhir-akhir ini terindikasi semakin menurun karena tingkat kepadatan penduduknya yang sangat tinggi dan pemanfaatan sumberdaya alamnya yang intensif. Meningkatnya kejadian tanah longsor, erosi, sedimentasi, banjir dan kekeringan merupakan indikator menurunnya daya dukung DAS. Daya dukung DAS terdiri atas daya dukung DAS yang dipertahankan dan daya dukung DAS yang dipulihkan.

### **2.1.2. Faktor-faktor Penentu Kawasan Resapan**

#### ***Curah Hujan***

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir sebagaimana yang dijelaskan dalam Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P. 32/Menhut-ii/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Daerah Aliran Sungai (Rtkrhl-Das). Secara potensial, infiltrasi akan lebih besar untuk hujan dengan periode waktunya terjadinya lebih panjang. Sehubungan dengan kondisi yang demikian maka dalam kaitannya dengan infiltrasi ini, faktor hujan dikembangkan sebagai faktor “hujan infiltrasi” atau disingkat “RD” yaitu jumlah hujan tahunan dikali jumlah hari hujan per 100.

Kepulauan maritim Indonesia yang berada di wilayah tropik memiliki curah hujan tahunan yang tinggi, curah hujan semakin tinggi di daerah pegunungan.

Curah hujan yang tinggi di wilayah tropik pada umumnya dihasilkan dari proses konveksi dan pembentukan awan hujan panas. Pada dasarnya curah hujan dihasilkan dari gerakan massa udara lembab keatas. Agar terjadi gerakan ke atas, atmosfer harus dalam kondisi tidak stabil. Kondisi tidak stabil terjadi jika udara yang naik lembab dan lapse rate udara lingkungannya berada antara lapse rate adiabatik kering dan lapse rate adiabatik jenuh. Jadi, kestabilan udara ditentukan oleh kondisi kelembaban. Karena itu jumlah hujan tahunan, intensitas, durasi, frekuensi dan distribusinya terhadap ruang dan waktu sangat bervariasi. Intensitas curah hujan di wilayah tropik pada umumnya tinggi karena proses konveksi. Sementara itu di Indonesia, persentase curah hujan yang diterima bervariasi antara 8% sampai 37% dengan rata-rata 22%. Sebagai perbandingan nilai tertinggi di Bavaria, Jerman adalah 3.7 %. Di Bogor lebih dari 80% curah hujan yang diterima terjadi dengan curah paling sedikit 20 mm (Mulyono, 2014).

Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada tempat yang datar dengan asumsi tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) mm adalah air hujan setinggi 1 (satu) mm yang jatuh (tertampung) pada tempat yang datar seluas  $1\text{m}^2$  dengan asumsi tidak ada yang menguap, mengalir dan meresap (Mulyono, 2014). Hujan bisa saja menjadi malapetaka yang sangat berbahaya bagi kehidupan manusia, Apabila keseimbangan di bumi dalam hal ini ekosistem tidak lagi terjaga maka air yang turun ke bumi bisa saja menimbulkan bencana. Seperti misalnya banjir, beberapa tahun belakang ini kejadian banjir banyak terjadi di wilayah Indonesia yang kondisi ekosistemnya mulai terganggu.

### ***Kemiringan Lereng***

Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat atau persen. Dua titik berjarak 100 m yang mempunyai selisih tinggi 10 m membentuk lereng 10%. Kecuraman lereng 100% sama dengan kecuraman lereng  $45^\circ$ . Selain memperbesar jumlah aliran permukaan, semakin curam lereng juga memperbesar kecepatan aliran permukaan (Arsyad, 2010).

Faktor ini merupakan variabel yang sangat berpengaruh terhadap proses resapan air dan penentuan kawasan konservasi. Tetapi, pengaruhnya berbeda

terhadap 2 kepentingan tersebut, untuk kepentingan resapan air semakin besar kemiringan semakin kecil jumlah air yang meresap tetapi akan semakin penting atau perlu untuk dikonservasi (Wibowo, 2006).

Kemiringan lereng mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan serta erosi. Diasumsikan semakin landai kemiringan lerengnya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lereng akan menyebabkan aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut, sehingga resiko banjir menjadi kecil (Pratomo, 2008).

Indarto (2010), menjelaskan bahwa kemiringan lereng daerah aliran sungai mempengaruhi jumlah dan waktu aliran untuk mencapai outlet. Kenaikan kemiringan lereng akan menyebabkan faktor lain berperan. Pertama, kontak antara air hujan dan permukaan tidak lagi tegak lurus. Tanah miring menyebabkan gaya gravitasi tidak lagi menarik air langsung kedalam tanah, sehingga lebih banyak air hujan yang berpotensi menjadi aliran permukaan. Faktor lain adalah gerakan air diatas permukaan tanah. Oleh karena permukaan miring, air bergerak lebih cepat dan sedikit waktu untuk kontak dengan permukaan tanah, hal ini akan mengurangi potensi infiltrasi.

Faktor lain yang juga perlu dipertimbangkan adalah jumlah sedimen yang dibawa oleh aliran. Erosi terjadi ketika air menggerus sedimen di permukaan tanah. Meskipun hal ini tergantung pada jenis tanah dan vegetasi penutupnya, erosi akan meningkat sejalan dengan kemiringan. Kandungan sedimen di dalam air akan menutupi pori-pori permukaan tanah yang seharusnya berperan bagi proses infiltrasi (Indarto 2010). Kemiringan lereng yang tinggi juga mempengaruhi kemampuan suatu kawasan dalam meresapkan air ke dalam tanah, hal ini dikarenakan laju aliran permukaan akan menjadi tinggi sehingga air hujan yang jatuh diatas permukaan tanah tidak sempat meresap.

## ***Jenis tanah***

Tanah terdiri dari partikel-partikel mineral, bahan organik, dan ruang pori. Ruang pori adalah ruang kosong diantara partikel-partikel tanah. Volume partikel-partikel lebih 45%. Volume pori-pori tanah antara 40-60%, tergantung pada tekstur tana. Pori-pori tanah dapat terisi oleh air (*water*) atau udara (*air*), dan fluktuasi sepanjang waktu. Banyak sedikitnya pori-pori yang terisi oleh air, akan menentukan kondisi kadar lengas tanah (Indarto, 2010).

Tanah dengan tekstur sangat halus memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi, sedangkan tekstur yang kasar memiliki peluang kejadian banjir yang rendah. Hal ini disebabkan semakin halus tekstur tanah menyebabkan air aliran permukaan yang berasal dari hujan maupun luapan sungai sulit untuk meresap ke dalam tanah, sehingga terjadi penggenangan. Berdasarkan hal tersebut, maka pemberian skor untuk daerah yang memiliki tekstur tanah yang halus semakin tinggi (Suhardiman, 2012 dalam Kusumo dan Nursari, 2016).

Tanah-tanah berstruktur kersai atau granuler lebih terbuka dan lebih jarang akan menyerap air lebih cepat daripada yang berstruktur dengan susunan butir-butir primer lebih rapat. Ketika air hujan jatuh di atas permukaan tanah, tergantung pada kondisi biofisik permukaan tanah, sebagian atau seluruh air hujan tersebut mengalir masuk ke dalam tanah melalui pori-pori permukaan tanah. Proses mengalirnya air hujan ke dalam tanah disebabkan oleh tarikan gaya gravitasi dan daya kapiler tanah. Laju air infiltrasi yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi dibatasi oleh besarnya diameter pori-pori tanah. Di bawah pengaruh gaya gravitasi, air hujan mengalir vertikal ke dalam tanah melalui profil tanah. Pada sisi yang lain, gaya kapiler bersifat mengalirkan air tersebut tegak lurus ke atas, ke bawah, dan ke arah horizontal (*lateral*) (Arsyad, 2010).

Proses infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tesktur dan struktur tanah. Tekstur merupakan ukuran butir dan proporsi kelompok ukuran butir-butir primer bagian mineral tanah. Butir-butir primer tanah berkelompok dalam liat, debu, dan pasir. Tanah-tanah bertekstur kasar seperti pasir dan pasir berkerikil mempunyai kapasitas infiltrasi yang tinggi. Tanah bertekstur pasir halus juga mempunyai kapasitas infiltrasi cukup tinggi, tetapi jika terjadi aliran permukaan, butir-butir halus akan mudah terangkut, sedangkan stuktur tanah

adalah ikatan butir-butir primer ke dalam butir-butir sekunder atau agregat. Susunan butir-butir primer dalam agregat menentukan tipe struktur tanah. Tanah-tanah berstruktur kersai atau granuler lebih terbuka dan lebih sarang dan akan menyerap air lebih cepat daripada yang berstruktur dengan susunan butir-butir primer lebih rapat (Arsyad, 2010).

### ***Tutupan lahan***

Secara umum tutupan lahan di Indonesia merupakan akibat nyata dari suatu proses yang lama dari adanya interaksi yang tetap, adanya keseimbangan, serta keadaan dinamis antara aktifitas-aktifitas penduduk di atas lahan dan keterbatasan-keterbatasan di dalam lingkungan tempat hidup (As-Syakur, 2011). Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda (Martin, 1993 dalam Wahyunto dkk., 2001).

Penggunaan lahan merupakan wujud nyata dari pengaruh aktivitas manusia terhadap sebagian fisik permukaan bumi, berpengaruh terhadap kerawanan banjir suatu daerah, menyebabkan besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Daerah yang banyak ditumbuhi oleh pepohonan akan sulit sekali mengalirkan air limpasan, hal ini disebabkan besarnya kapasitas serapan air oleh pepohonan dan lambatnya air limpasan mengalir disebabkan tertahan oleh akar dan batang pohon (Nisarto, 2016).

Perubahan penggunaan lahan pada suatu daerah akan menimbulkan dampak terhadap kondisi lingkungan. Jika terjadi perubahan penggunaan lahan pada suatu daerah maka secara otomatis akan terjadi penurunan kualitas resapan air yang biasanya ditandai dengan adanya penurunan kualitas resapan, dan hal tersebut dapat mempengaruhi menurunnya kualitas daerah aliran sungai. Arsyad (1989), menyatakan bahwa penggunaan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan kegiatan (intervensi) manusia terhadap lahan di permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual.

## **2.2 Daerah Aliran Sungai**

### **2.2.1 Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS)**

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 laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan sebagaimana dijelaskan dalam Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011.

Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disingkat DAS yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia, merupakan kesatuan ekosistem alami yang utuh dari hulu hingga hilir beserta kekayaan sumber daya alam dan sumber daya buatan merupakan karunia Tuhan Yang Maha Esa kepada bangsa Indonesia yang perlu disyukuri, dilindungi dan diurus dengan sebaik-baiknya. DAS wajib dikembangkan dan didayagunakan secara optimal dan berkelanjutan melalui upaya Pengelolaan DAS bagi sebesar-besarnya kesejahteraan seluruh rakyat Indonesia sebagaimana dijelaskan dalam Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012.

Upadani (2017), menyatakan bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan satu kesatuan ekosistem yang unsur-unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam tanah, air dan vegetasi serta sumberdaya manusia sebagai pelaku pemanfaat sumberdaya alam tersebut. Asdak (2010), menyatakan bahwa DAS merupakan suatu bentuk ekosistem yang terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi membentuk suatu kesatuan yang teratur. Komponen-komponen yang berinteraksi dalam suatu DAS tidak dapat berdiri sendiri karena merupakan suatu bentuk kesatuan, dimana komponen-komponen tersebut saling mendukung dan menjalankan suatu fungsi dan kerja tertentu yang mengarah pada tujuan hubungan timbal balik dalam suatu ekosistem. Hubungan timbal balik tersebut merupakan suatu fungsi ekologi yang membentuk ekosistem DAS itu sendiri. Aktivitas dari salah satu komponen dalam suatu ekosistem DAS akan memberikan pengaruh terhadap ekosistem lainnya.

Suatu ekosistem DAS terbagi atas 3 bagian yaitu bagian daerah hulu, tengah dan hilir. Secara biofisik, daerah hulu DAS dicirikan dengan kerapatan drainase yang lebih tinggi, merupakan daerah konservasi, merupakan daerah dengan kemiringan lereng besar ( $>15\%$ ), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase, dan jenis vegetasi umumnya merupakan tegakan hutan. Daerah hilir DAS dicirikan dengan kerapatan drainase lebih kecil, merupakan daerah pemanfaatan, daerah dengan kemiringan lereng kecil sampai dengan sangat kecil ( $<8\%$ ), pada beberapa tempat merupakan daerah banjir (genangan), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi dan jenis vegetasi didominasi tanaman pertanian kecuali daerah estuaria yang didominasi hutan bakau/gambut. DAS bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda tersebut (Asdak, 2010).

### **2.2.2 Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS)**

Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2012 menjelaskan bahwa pengelolaan DAS merupakan upaya yang sangat penting sebagai akibat terjadinya penurunan kualitas lingkungan DAS-DAS di Indonesia yang disebabkan oleh pengelolaan sumber daya alam yang tidak ramah lingkungan dan meningkatnya potensi ego sektoral dan ego kewilayahan karena pemanfaatan dan penggunaan sumber daya alam pada DAS melibatkan kepentingan berbagai sektor, wilayah administrasi dan disiplin ilmu. Olehnya itu, pengelolaan DAS diselenggarakan melalui perencanaan, pelaksanaan, peran serta dan pemberdayaan masyarakat, pendanaan, monitoring dan evaluasi, pembinaan dan pengawasan serta mendayagunakan sistem informasi pengelolaan DAS.

Hufschmidt (1986) dalam Asdak (2014), menyatakan bahwa kerangka pemikiran pengelolaan DAS melibatkan tiga dimensi. Kombinasi ketiga unsur utama diharapkan diperoleh gambaran menyeluruh tentang proses dan mekanisme pengelolaan DAS. Ketiga analisis pengelolaan DAS tersebut adalah:

- a. Pengelolaan DAS sebagai proses yang melibatkan langkah-langkah perencanaan dan pelaksanaan yang terpisah tapi terkait.
- b. Pengelolaan DAS sebagai sistem perencanaan dan sebagai alat implementasi program pengelolaan DAS melalui kelembagaan yang relevan dan terkait

- c. Pengelolaan DAS sebagai aktivitas berjenjang sekuensial yang masing-masing berkaitan dan memerlukan perangkat pengelolaan yang spesifik.

Konsep pengelolaan DAS yang baik perlu didukung oleh kebijakan yang dirumuskan dengan baik pula. Dalam hal ini kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan DAS seharusnya mendorong praktek-praktek pengelolaan lahan yang kondusif terhadap pencegahan degradasi tanah dan air. Harusnya selalu disadari bahwa biaya yang dikeluarkan untuk rehabilitasi DAS jauh lebih mahal daripada upaya pencegahan dan perlindungan DAS. Sasaran dan prinsip-prinsip dalam pengelolaan DAS memberikan kerangka kerja bagi pelaksanaan kegiatan-kegiatan pembangunan dalam skala DAS yang melibatkan sumberdaya lahan dan air. Lebih jauh, kerangka kerja ini dapat membantu menyatukan atau menyelaraskan pengelolaan sumberdaya alam yang mempunyai dimensi biofisik dan social ekonomi serta membantu menghindari timbulnya permasalahan-permasalahan lingkungan. Dalam konteks ini, kegiatan pengelolaan lahan dan konservasi tanah dan air merupakan “alat” dari kerangka kerja tersebut diatas. Kegiatan tersebut meliputi aktivitas yang berdimensi keteknikan (pembuatan teras, saluran air, dam pengendali) dan berdimensi non-keteknikan (perubahan tata guna lahan dan penutupan tajuk) yang diharapkan dapat mencapai tujuan pengelolaan DAS (Asdak, 2014).

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) secara terpadu merupakan sebuah pendekatan holistik dalam mengelola sumberdaya alam yang bertujuan untuk meningkatkan kehidupan masyarakat secara berkesinambungan. Di daerah dataran tinggi curah hujan yang jatuh akan mengalir dan berkumpul pada beberapa parit, anak sungai, dan kemudian menuju ke sebuah sungai. Keseluruhan daerah yang menyediakan air bagi anak sungai dan sungai-sungai tersebut merupakan daerah tangkapan air (*Catchment area*), dikenal sebagai Daerah Aliran Sungai (DAS) (Upadani, 2017).

Tujuan Pengelolaan DAS untuk mewujudkan kesadaran, kemampuan dan partisipasi aktif instansi terkait dan masyarakat dalam pengelolaan DAS yang lebih baik, mewujudkan kondisi lahan yang produktif sesuai dengan daya dukung dan daya tampung lingkungan DAS secara berkelanjutan, mewujudkan kuantitas, kualitas dan keberlanjutan ketersediaan air yang optimal menurut ruang dan waktu

dan mewujudkan peningkatan kesejahteraan masyarakat diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

### **2.3 Sistem Informasi Spasial**

Prahasta (2002) dalam Wibowo dkk. (2015) menyatakan bahwa SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografi merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografi.

SIG membutuhkan masukan data yang bersifat spasial. Data spasial mempunyai pengertian sebagai suatu data yang mengacu pada posisi, objek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana di dalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, perairan, kelautan, dan bawah atmosfer. Adapun data spasial yang digunakan terdiri dari dua jenis yaitu data vektor dan data raster (Irwansyah, 2013).