

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberlangsungan kehidupan manusia dan makhluk hidup di bumi lainnya selalu membutuhkan air untuk bertahan hidup. Permukaan bumi terdiri dari 71% air dengan wujud cairan, padat, maupun uap. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan terhadap air bersih mulai meningkat tiap tahunnya dan belum bisa dipastikan dapat memenuhi kebutuhan manusia secara berkelanjutan Dalimunthe et al., (2019). Air yang berada di bumi mengalami proses perputaran atau dinamakan siklus hidrologi, sehingga keberadaannya akan terus ada. Pada musim kemarau, kebutuhan akan sumber air dari air tanah sangat dibutuhkan. Pembentukan air tanah melalui siklus hidrologi terjadi secara alamiah berurutan dan terus berlanjut. Potensi kuantitas dan kualitas air tanah tergantung pada luas tidaknya daerah resapan air hujan. Daerah resapan air merupakan wilayah yang menjadi tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah dan menjadi air tanah melalui proses infiltrasi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi daerah resapan air yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis bebatuan, jenis tanah, dan penggunaan lahan (Badwi et al., 2023).

Kehidupan manusia dan segala aktivitasnya serta bencana alam mempengaruhi fungsi daerah resapan air yang berdampak negatif pada ketersediaan air tanah dan kelestarian lingkungan di wilayah DAS (Hastono et al., 2012). DAS merupakan wilayah atau area yang terdiri dari anak-anak sungai dan sungai utama yang membentuk satu kesatuan, yang berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air secara alami yang dibatasi oleh batas topografi bumi. DAS sebagai penyedia habitat berbagai jenis tanaman, hewan, dan mikroorganisme yang saling bergantung satu sama lain. Indonesia yang memiliki banyak DAS dengan karakteristik ekologi dan hidrologi yang unik. Pengelolaan DAS yang efektif dapat menciptakan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan sehingga mencegah bencana seperti degradasi lingkungan, dan menjaga ekosistem Pambudi, (2023). Daerah resapan air memiliki kapasitas infiltrasi tinggi yang berkaitan pada tempat terjadinya proses yang apabila presipitasi yang jauh dari wilayah tersebut, air akan masuk ke dalam tanah dan memberikan kontribusi pada penambahan secara temporal atau permanen pada cadangan air tanah. Proses lain adalah perubahan lereng pada permukaan tanah dan batas pada lapisan tanah dengan rombakan batuan induknya, yang ditunjukkan oleh ketebalan tanah (Sainur et al., 2023).

Proses penyerapan air yang kurang baik pada suatu daerah dapat menimbulkan peningkatan volume air aliran permukaan sehingga menyebabkan terjadinya banjir karena jumlah debit air yang lebih besar daripada debit tampungan DAS Tiurmauli et al., (2023). Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah upaya konservasi untuk menjaga kelestarian dan kondisi DAS dengan menjaga ketersediaan daerah resapan air. Kondisi suatu daerah resapan air dapat diketahui dengan kegiatan pemetaan. Pemetaan tersebut dapat dilakukan dengan memperhatikan karakteristik tanah dan parameter fisik lainnya. Pengolahan dan penyajian data hidrologi yang diperoleh dilakukan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode tumpang tindih ini akan menghasilkan informasi baru jika digabungkan dengan perhitungan yang kemudian mempermudah pemahaman pembaca dalam melakukan analisis lanjutan, sehingga memperoleh

keputusan yang bijak sesuai kondisi daerah resapan air yang telah didapat (Puspitaningrum & Murti, 2019).

Menurut Malahika et al., (2023) siklus hidrologi yang terganggu dapat menyebabkan dampak yang disebut “3 T” permasalahan air yaitu “*too much*” (yang menimbulkan banjir), “*too little*” (yang menimbulkan kekeringan) dan “*too dirty*” (yang menimbulkan pencemaran air). Pemanfaatan air tanah yang berlebihan secara terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap sumber air tanah dan lingkungannya. Salah satu dampak yang ditimbulkan yaitu terjadinya bencana banjir dan kekeringan, sehingga pengelolaan air sangat dibutuhkan salah satunya dengan menjaga daerah resapan air agar tetap dapat menyerap air dengan selayaknya.

Daerah resapan air berperan penting dalam menjaga lingkungan karena menjaga kestabilan siklus air. Namun, banyak daerah resapan air yang mengalami alih fungsi menjadi permukiman dan perdagangan/jasa mengakibatkan berkurangnya luas pada daerah resapan air itu sendiri (Resuban et al., 2015). Menurut analisis kondisi daerah resapan air pada penelitian Setyawan Alfandhani et al., (2021) menunjukkan bahwa mayoritas penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan potensi infiltrasi alaminya menyebabkan mayoritas kondisi daerah resapan air dalam keadaan kondisi kritis. Selain dari penggunaan lahan, terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi daerah resapan air pada DAS Segeri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Handayani et al., (2022) penentuan daerah resapan air di setiap wilayah menggunakan faktor-faktor yang serupa seperti jenis tanah, kemiringan lereng, penutupan lahan, dan curah hujan namun pengaruh kondisi lingkungan sekitar akan menyebabkan masing-masing faktor memiliki pengaruh yang berbeda. Akibatnya, setiap faktor memiliki tingkat kepentingan yang berbeda-beda tergantung pada kondisi lingkungan di wilayah tersebut.

Daerah Aliran Sungai Segeri mencakup dua Kabupaten yaitu Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dan Kabupaten Barru. DAS Segeri memiliki luas 18.933,62 ha dimana sebagian besar wilayahnya terjadi alih fungsi lahan yang meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan hasil penelitian Anriani dkk, (2023) bahwa daerah Pangkep dan sekitarnya merupakan daerah banjir dikarenakan adanya alih fungsi lahan yang disebabkan oleh pembangunan. Hal ini dapat disebabkan oleh kemampuan tanah dalam melakukan infiltrasi kurang baik. Untuk mengetahui baik tidaknya kemampuan infiltrasi dapat melalui kondisi peresapan airnya. Kondisi resapan air ini akan menunjukkan keadaan karakteristik infiltrasi di DAS Segeri. Model yang akan digunakan yaitu model Sistem Informasi Geografis (SIG) dikarenakan model tersebut memiliki peran yang sangat penting dalam inventarisasi serta mempermudah peneliti dalam pengolahan data dan mempresentasikannya dalam bentuk peta. Setelah mengidentifikasi kondisi daerah resapan air maka dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi resapan pada DAS Segeri, hal ini memungkinkan identifikasi kawasan prioritas untuk perlindungan atau rehabilitasi daerah resapan dan membantu pemerintah serta masyarakat dalam membuat kebijakan yang tepat dalam perencanaan tata ruang, konservasi air tanah, serta upaya mitigasi dan pemulihan lebih dini pada daerah yang mulai kritis. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian identifikasi daerah resapan air menggunakan sistem informasi geografis di daerah aliran sungai Segeri sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam mengatasi permasalahan pada daerah resapan.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

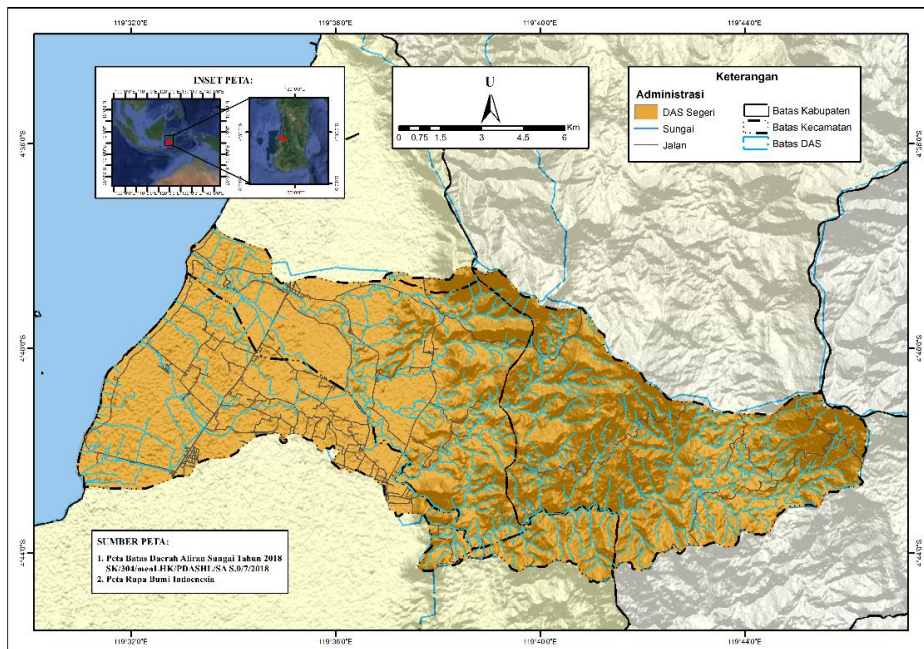
1. Mengidentifikasi kondisi daerah resapan air di DAS Segeri
2. Menganalisis faktor yang paling mempengaruhi kondisi daerah resapan air di DAS Segeri

Kegunaan dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan informasi bagi Masyarakat dan Pemerintah setempat mengenai kondisi daerah resapan air pada DAS Segeri, serta menjadi acuan pertimbangan dalam menaggulangi bencana alam.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2024. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Segeri, yang terdapat di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dan Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Analisis data dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Peta Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam mengidentifikasi kondisi daerah resapan air diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam proses penelitian.

No.	Alat	Kegunaan
1	Komputer/Laptop yang dilengkapi dengan <i>Software ArcGis</i>	Perangkat yang digunakan untuk melakukan analisis data
2	Kamera handphone	Dokumentasi kegiatan penelitian
3	Alat tulis menulis	Mencatat proses penelitian baik teknis maupun non teknis lainnya
4	<i>Receiver Global Positioning System (GPS)</i>	Mengetahui koordinat titik potensi

Lanjutan Tabel 1.

No.	Alat	Kegunaan
5	Ring sampel	Mengambil sampel tanah tidak terusik di Lapangan
6	Plastik sampel	Mengambil sampel tanah terusik di Lapangan
7	Cangkul	Menggali Tanah
8	Label	Melabeli sampel tanah yang telah diambil

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan merupakan parameter/variabel dalam menyusun data penelitian. Bahan yang digunakan diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam proses penelitian.

No.	Bahan	Sumber	Kegunaan
		Batas DAS	
1	Peta Batas DAS Segeri	SK.304/MENLHK/PDASHL/DAS.0/7/2018 Tentang Penetapan Daerah Aliran Sungai (hasil deliniasi batas DAS di ArcGis)	Batas lokasi atau area penelitian
2	Data DEMNAS	https://tanahair.indonesia.go.id/	Bahan untuk membuat peta kemiringan lereng
3	Citra Sentinel-2 Tahun 2024	Open Access Hub (copernicus.eu)	Bahan untuk Memetakan peta penutupan lahan
4	Peta jenis tanah	<i>Regional Physical Project for Transmigration (RePPPProt)</i> Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional Tahun 1987	Didetailkan dengan tumpang susun peta kemiringan lereng skala 1:50.000
5	Peta RBI 1:50.000	https://tanahair.indonesia.go.id/	Untuk menentukan batas administrasi lokasi penelitian
6	Sampel Tanah	Lokasi penelitian	Bahan analisi uji laboratorium
7	Data Curah Hujan 2014-2023	https://chrsdata.eng.uci.edu/	Membuat peta curah hujan

2.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam melakukan identifikasi daerah resapan air adalah sebagai berikut:

2.3.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan deliniasi batas DAS segera, kemudian melakukan teknik overlay terhadap peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, dan peta penutupan lahan, untuk menentukan unit lahan yang akan menjadi perwakilan setiap lokasi dalam pengambilan data sampel tanah lapangan di DAS Segera.

2.3.2 Pengumpulan Data Penentuan Lokasi Penelitian

Terdapat dua jenis data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh melalui observasi lapangan, yaitu kegiatan meneliti dan mengamati secara langsung kondisi lapangan dengan tahapan :

- a. Survey pengamatan penutupan lahan dan pengambilan sampel tanah.
- b. Analisis data dengan mengelola data lapangan dan mengadakan perbaikan/koreksi.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dari berbagai instansi serta badan pemerintah yang terkait yakni data sekunder tersebut berupa data jenis tanah yang diperoleh dari *Landysystem soil RePPProT (Regional Physical Planning Programme for Transmigration)* Tahun 1984 dan data curah hujan dari CHRS data portal. Data kemiringan lereng yang berasal dari analisis Aster DEM, dan batas administrasi, agar semua data informasi yang dibutuhkan dapat dikumpulkan dengan baik maka sebelum melaksanakan penelitian terlebih dahulu di buat rencana yang berisikan data-data yang dibutuhkan, serta instansi-instansi yang harus di hubungi dalam pengumpulan data informasi yang dibutuhkan.

2.3.3 Analisis Data

Untuk mencapai tujuan penelitian, metode analisis data yang dipakai untuk menunjang penelitian ini adalah menggunakan metode *overlay* (tumpang tindih) dengan *software* Sistem Informasi Geografi (SIG) dan skoring pembobotan data untuk mengidentifikasi kawasan resapan air. Peralatan analisis masih menggunakan sistem informasi geografi, dengan digitasi penggunaan lahan dan selanjutnya peta tersebut dibandingkan perubahannya. Parameter-parameter yang mempengaruhi daerah resapan air adalah curah hujan (hujan infiltrasi), jenis tanah (permeabilitas tanah), kelas lereng dan tutupan lahan yang terlebih dahulu disajikan dalam bentuk peta. Peta curah hujan (hujan infiltrasi), peta jenis tanah (permeabilitas tanah) dan kelas lereng masing-masing di transform dalam bentuk peta potensi infiltrasi yang nantinya akan memberikan informasi indeks tingkat infiltrasi potensial. Sedangkan peta tutupan lahan mencerminkan kondisi aktual yang memberikan informasi indeks tingkat infiltrasi aktual.

1. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Daerah Resapan Air

Faktor-faktor yang mempengaruhi daerah resapan air dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Hujan Infiltrasi

Nilai hujan infiltrasi (RD) rata-rata dapat diperoleh melalui pengumpulan data curah hujan harian selama 10 tahun terakhir (2014-2023). Perhitungan data curah hujan infiltrasi mengacu ke Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTKRHL-DAS) tahun 2010 dengan rumus sebagai berikut :

$$RD = 0,01 \times P \times H \quad (1)$$

Dimana

RD : Faktor hujan infiltrasi

P : Curah hujan tahunan

H : jumlah hari hujan tiap tahun (berapa hari hujan dalam setiap tahun)

Hasil perhitungan nilai hujan infiltrasi pada infiltrasi potensial kemudian diklasifikasikan melalui Tabel 3 yang kemudian melakukan pengolahan pada *Software ArcGis 10.4* dengan metode *Isohyet*, untuk menghasilkan peta curah hujan. Klasifikasi nilai hujan infiltrasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi nilai “hujan infiltrasi” RD

No	Kelas	Deskripsi	Nilai “ <i>hujan infiltrasi</i> ” RD	Notasi
1	I	Rendah	< 2500	a
2	II	Sedang	2500 – 3500	b
3	III	Agak Besar	3500 – 4500	c
4	IV	Besar	4500-5500	d
5	V	Sangat Besar	> 5500	e

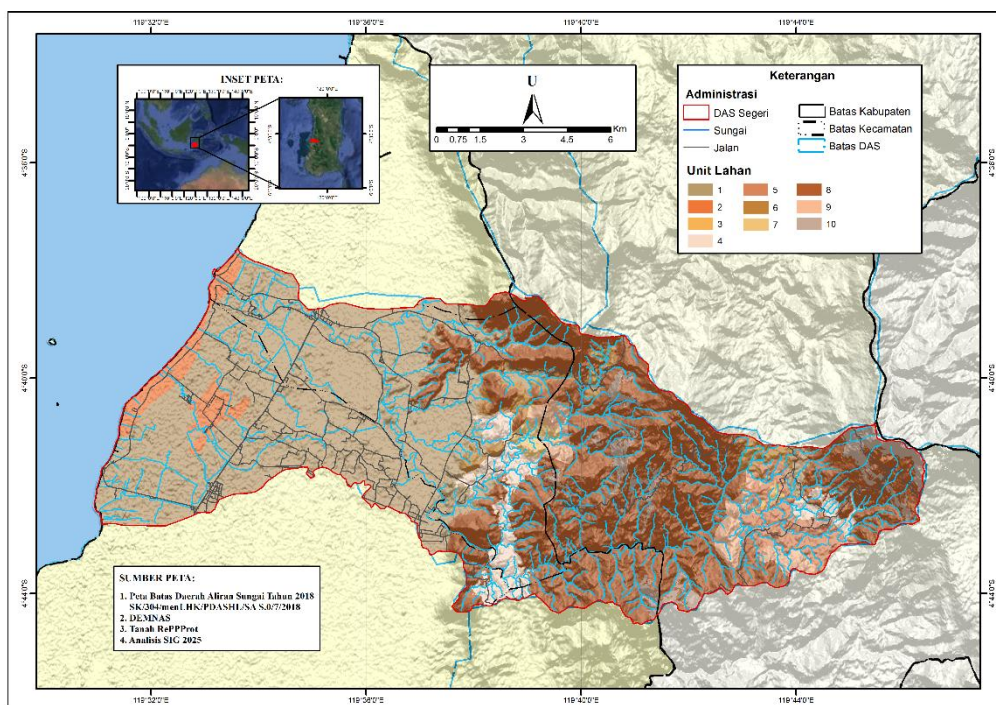
Sumber : RTkRHL-DAS, 2010

b. Jenis Tanah

Menurut Wahyuni et al., (2017) tanah memiliki tipe/jenis kepekaan yang berbeda-beda terhadap laju infiltrasi, permeabilitas dan kapasitas menahan air. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengetahui jenis tanah pada daerah penelitian yaitu pertama melakukan pembentukan unit lahan untuk mengetahui titik pengambilan sampel dan kemudian pengambilan sampel tanah yang akan dianalisis di laboratorium untuk mengetahui tekstur dan permeabilitas tanah pada DAS Segeri.

1. Pembentukan Unit Lahan

Satuan unit lahan memperlihatkan kelas bentuk lahan yang sejenis pada karakteristik suatu unit lahan tersebut. Pembentukan unit lahan digunakan untuk menentukan titik pengambilan sampel tanah di lapangan Nursa’ban, (2010). Pembentukan unit lahan dilakukan dengan melakukan tumpang susun (*overlay*) pada kemiringan lereng, jenis tanah dan peta tutupan lahan pada daerah penelitian. Pembentukan unit lahan menghasilkan 10 kelas unit lahan yang mewakili tiap kelas lereng dan jenis tanah. Selain itu, terdapat pula penutupan lahan dalam pembentukan unit lahan yang nantinya akan membantu dalam mengetahui faktor aktual yang mempengaruhi nilai permeabilitas. 10 kelas unit lahan diperoleh melalui overlay dari 3 parameter tersebut (jenis tanah, kemiringan lereng, penutupan lahan) yang kemudian dieliminate parameter yang sama hingga menghasilkan tiap parameter masing-masing yang dapat mewakili. Peta unit lahan dapat dilihat pada Gambar 2.

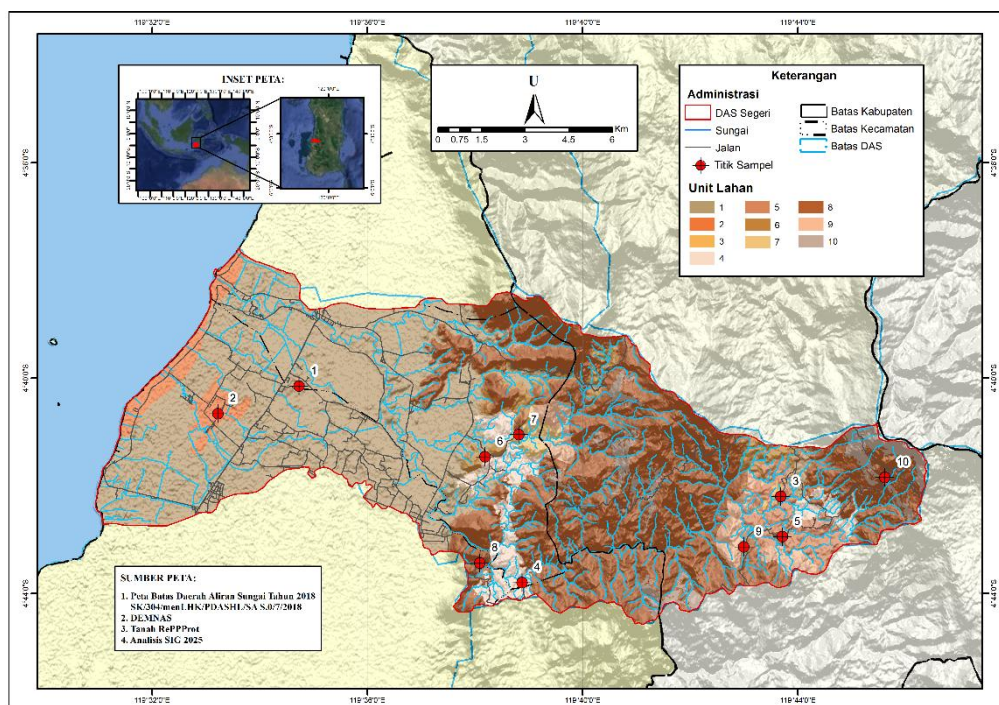


Gambar 2. Peta unit lahan DAS Segeri.

2. Sampel Tanah

Peta jenis tanah didasarkan pada pembagian jenis tanah dan diperoleh dari *Regional Physical Project for Transmigration* (RePPPProt) Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional Tahun 1987 kemudian dipotong sesuai dengan batas DAS, hal ini dimaksudkan untuk memperoleh jenis tanah yang terdapat pada DAS Segeri. Pada penelitian daerah resapan air yang lebih berpengaruh adalah tekstur dan laju permeabilitasnya, sejalan dengan pendapat Anwar et al., (2024) dan Arrosyidah et al., (2024) bahwa tanah dengan permeabilitas tinggi dapat meningkatkan laju infiltrasi dan menurunkan laju aliran air permukaan (*runoff*). Secara umum, laju peresapan air dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk tekstur tanah, permeabilitas, kelembaban, aktivitas biologi, dan jenis vegetasi.

Penentuan lokasi titik sampel tanah bertujuan untuk mewakili area penelitian. Pada penentuan titik sampel dilapangan menggunakan metode *Purposive sampling*, dimana saat pengambilan sampel tanah dilakukan berdasarkan aksesibilitas dilapangan. Data yang diperoleh bertujuan untuk memberikan rincian mengenai karakteristik tanah. sehingga data yang dibentuk juga harus memiliki keterangan tekstur dan laju permeabilitas. Nilai tekstur dan permabilitas tanah diperoleh melalaui pengambilan sampel tanah di lapangan. Pengambilan sampel tanah terusik dan tidak terusik dilakukan menggunakan ring sampel dan plastik sampel yang kemudian akan dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui presentase debu, liat, dan pasir untuk mendapatkan kelas tekstur tanah. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan peta unit lahan yang kemudian melakukan penentuan titik sampel tanah yang ditujukan agar menjadi pewakil pada lokasi penelitian. Data tersebut bertujuan untuk mendetailkan karakteristik tanah. Peta titik pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada Gambar 3.



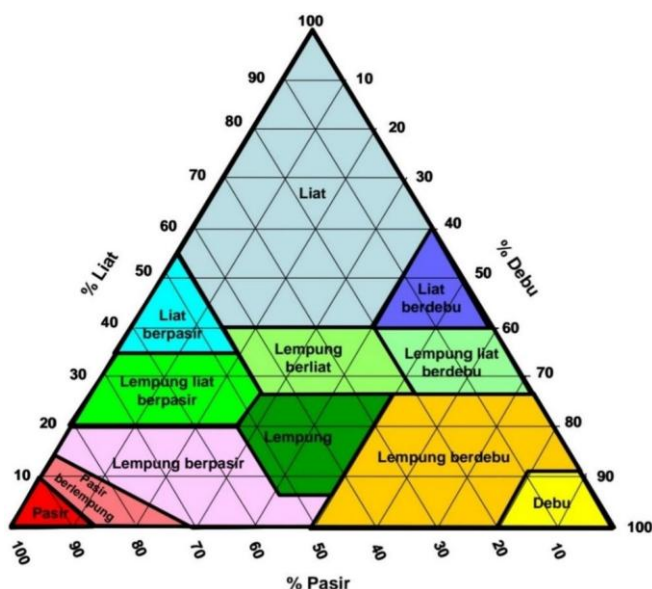
Gambar 3. Peta titik pengambilan sampel tanah DAS Segeri

Pengambilan sampel tanah terusik dan tidak terusik dilakukan dengan cara sebagai berikut: (Dian & Djabar, 2018).

1. Menentukan lokasi pengambilan sampel tanah.
2. Membersihkan permukaan tanah dari tumbuhan, serasah dan batu.
3. Menggali lubang di dalam plot dengan mengambil sampel tanah menggunakan linggis, cangkul dan sekop hingga kedalaman yang ditentukan.
4. Mengukur kedalaman tanah yang telah digali dengan kedalaman 30 cm, 60 cm, dan 90 cm.
5. Meletakkan masing-masing satu buah ring sampel pada kedalaman tanah 30 cm, 60 cm dan 90 cm.
6. Menempelkan papan kayu atau ring besi diatas ring sampel yang berguna untuk melindungi ring sampel dari kerusakan.
7. Memukul papan yang dibawahnya terdapat ring sampel, agar ring sampel masuk kedalam tanah dan dilakukan pada setiap lapisan tanah yang dibuat.
8. Mengambil sampel tanah pada setiap lapisan yang telah ada pada ring sampel.
9. Mengambil sampel tanah terusik pada setiap lapisan tanah.
10. Memasukkan ring sampel berisi sampel tanah dan sampel tanah terusik pada setiap plastic bening dan merekatkan menggunakan karet agar udara tidak masuk kedalam plastik.
11. Menandai sampel tanah dengan merekatkan label dengan tanda sampel tanah I, sampel tanah II, sampel tanah III dan begitupun pada tanah terusik.

Tanah yang didapatkan dari lapangan, kemudian dilakukan uji laboratorium akan mendapatkan persentase debu, liat dan pasir. Setelah di dapatkan persentase dari

masing-masing debu, liat dan pasir maka dilakukan penentuan kelas tekstur. Penentuan kelas tekstur tanah mengacu pada segitiga tekstur *United State Departement of Agriculture (USDA)* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Segitiga Tekstur Tanah (Puspitorini et al., 2024)

Peta permeabilitas tanah dibuat untuk memperoleh informasi mengenai kondisi tanah yang ada dilokasi penelitian. Pembuatan peta permeabilitas tanah dimulai dengan pengambilan sampel tanah berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis titik sampel tanah yang telah dibuat. Sampel tanah yang tidak terusik pada *ring sampel* yang telah diperoleh dari lapangan kemudian dianalisis di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon. Rumus penentuan permeabilitas tanah pada suatu unit lahan sebagai berikut:

$$\text{Permeabilitas (cm/jam)} = \frac{x}{\frac{1}{4}\pi d^2} \text{ dengan } x = \frac{\text{volume tiap lapisan}}{0,25} \quad (2)$$

Hasil yang diperoleh dari laboratorium terkait permeabilitas tanah kemudian dilakukan pembobotan pada setiap jenis tanah dalam mengidentifikasi daerah resapan air. Klasifikasi permeabilitas tanah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi dan skor untuk Permeabilitas Tanah

No	Kelas	Deskripsi	Permeabilitas (cm.jam)	Notasi	Skor
1	I	Cepat	>12,7	a	5
2	II	Agak Cepat	6.3 – 12,7	b	4
3	III	Sedang	2,0 – 6,3	c	3
4	IV	Agak Lambat	0,5 – 2,0	d	2
5	V	Lambat	< 0,5	e	1

(Sumber : RTKRHL-DAS, 2010)

c. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng memiliki pengaruh terhadap aliran permukaan. Apabila kemiringan lereng semakin tinggi maka laju aliran permukaan akan semakin besar. Sebaliknya, jika kemiringan lereng semakin rendah maka laju aliran permukaan juga akan semakin kecil Puspitaningrum et al., (2019). Peta kemiringan lereng dibuat berdasarkan analisis Aster DEM yang selanjutnya dilakukan klasifikasi menjadi beberapa kelas seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Kemiringan Lereng dan Penotasiannya

No	Kelas	Deskripsi	Kemiringan lereng	Notasi
1	I	Datar	< 8	a
2	II	Landai	8 – 15	b
3	III	Agak Curam	15 – 25	c
4	IV	Curam	25 – 45	d
5	V	Sangat Curam	< 45	e

(Sumber : RTkRHL-DAS, 2010)

d. Identifikasi Penutupan Lahan

Penutupan lahan memiliki pengaruh besar terhadap erosi, *Runoff* dan sedimentasi khususnya pada nilai infiltrasi Wahyuni et al., (2017). Peta tutupan lahan menggunakan *Citra Sentinel-2* resolusi 10 m x 10 m. Uji akurasi interpretasi digunakan sebagai penyesuaian antara hasil interpretasi dengan keadaan di lapangan. Perhitungan kesalahan akurasi pada penutupan lahan hasil interpretasi citra disebut dengan *Confusion Matrix*. (Nawangwulan et al., 2013). Model *Confusion Matrix* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. *Confussion Matrix*

Data hasil klarifikasi citra	Data acuan (pengecekan lapangan)			Total
	A	B	C	
A'	X_{ii}			X_{i+}
B'		X_{ii}		
C'			X_{ii}	
Total	X_{+i}			N

Sumber : Lillesand dan Kiefer, 1979

Keterangan :

A,B,C : Data acuan

A',B',C' : Data klasifikasi citra

X_{ii} : Data yang diuji

X_{+i}/X_{i+} : Jumlah masing-masing data acuan/klasifikasi citra

N : Total data yang diuji

Selanjutnya dilakukan interpretasi citra dengan teknik klasifikasi tidak terbimbing atau *unsupervised classification*. Perhitungan akurasi klasifikasi citra dilakukan dengan metode *Kappa Accuracy*. United States Geological Survey (USGS) dalam (Derajat et al., 2020) telah menetapkan tingkat ketelitian klasifikasi atau interpretasi minimum yang dapat diterima yaitu 85%. Persamaan *Kappa Accuracy* sebagai berikut :

$$Kappa\ Accuracy = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}} \quad (3)$$

Dimana

X_{ii} = Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

X_{+i} = Jumlah piksel dalam kolom ke-i

X_{i+} = Jumlah piksel dalam baris ke-i

N = Banyaknya piksel dalam contoh

2. Identifikasi Daerah Resapan Air

a. Infiltrasi Potensial

Nilai dari infiltrasi potensial diperoleh dari skoring yang dilakukan berdasarkan RTkRHL-DAS, 2010 sehingga dapat membentuk data maupun peta yang dapat mewakili atau mencerminkan infiltrasi potensial yang terjadi di DAS Segeri. Infiltrasi potensial diperoleh dari hasil overlay peta kemiringan lereng, peta hujan infiltrasi dan peta permeabilitas tanah. Setelah memperoleh peta infiltrasi potensial maka selanjutnya melakukan pembobotan seperti pada Tabel 7 untuk mengetahui perbandingan infiltrasi potensial dan infiltrasi aktual.

Tabel 7. Skoring Infiltrasi Potensial

No	Jumlah Score			Deskripsi	Notasi	Kelas
1	3	4	5	Sangat Kecil	E	1
2	6	7	8	Kecil	D	2
3	9	10	11	Sedang	C	3
4	12	13	14	Besar	B	4
5			15	Sangat Besar	A	5

Sumber : RTkRHL-DAS, 2010

b. Infiltrasi Aktual

Nilai dari infiltrasi aktual diperoleh dari skoring yang dilakukan berdasarkan RTkRHL-DAS, 2010 sehingga dapat membentuk data maupun peta yang dianggap dapat mewakili atau mencerminkan infiltrasi aktual yang terjadi di DAS Segeri. Infiltrasi aktual diperoleh melalui peta penggunaan lahan yang kemudian dilakukan klasifikasi dan pembobotan seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Tingkat infiltrasi Aktual

No	Kelas	Deskripsi	Tipe Penggunaan Lahan	Notasi
1	I	Besar	Hutan Lebat	A
2	II	Agak Besar	Hutan produksi, Perkebunan	B
3	III	Sedang	Semak, padang rumput	C
4	IV	Agak Kecil	Hortikultura (landai)	D
5	V	Kecil	Pemukiman, sawah	E

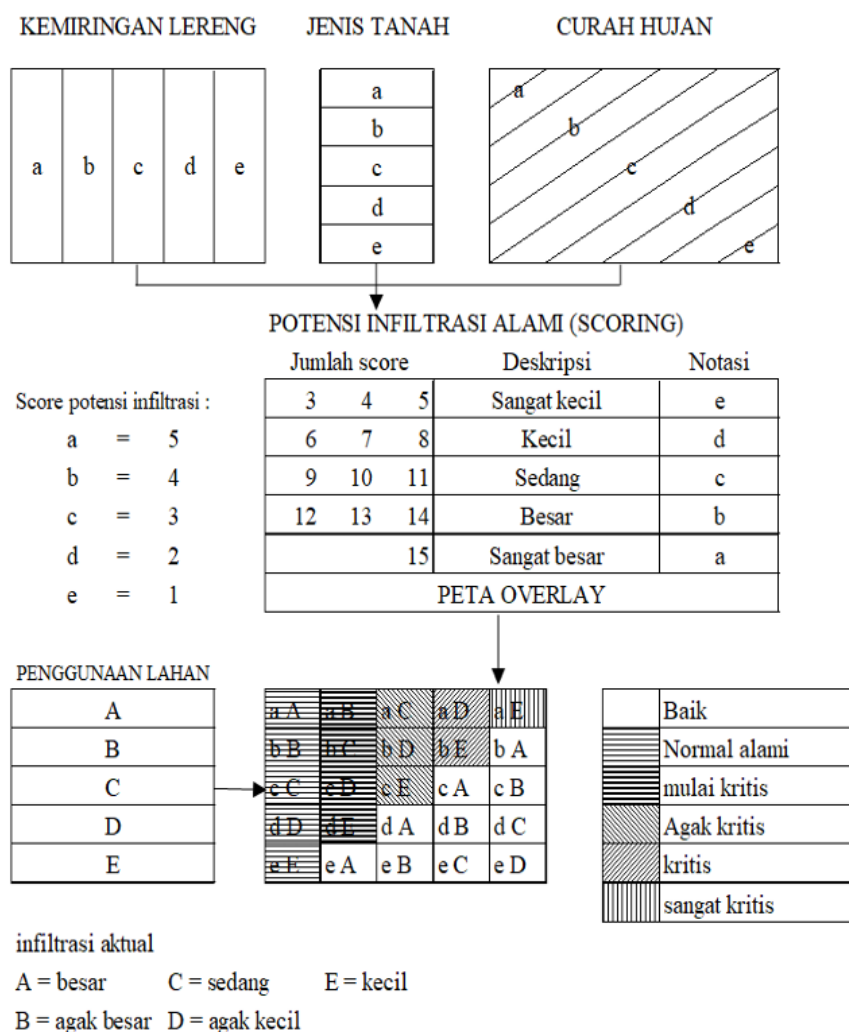
Sumber : RTkRHL-DAS, 2010

c. Klasifikasi Kondisi Daerah Resapan Air

Setelah dilakukan transformasi nilai-nilai dan pengkajian terhadap komponen-komponen tersebut, maka kondisi daerah resapan dapat dikasifikasi, yaitu dengan membandingkan antara nilai infiltrasi potensial dan infiltrasi aktual. Perbandingan ini dapat dilakukan ketika peta infiltrasi aktual dan infiltrasi potensial telah di *overlay*, sehingga menghasilkan peta kondisi daerah resapan air. Klasifikasi ini berdasarkan Peraturan Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS). Kriteria yang dapat dipakai adalah sebagai berikut:

1. Kondisi baik, yaitu jika nilai infiltrasi aktual lebih besar dibanding dengan nilai infiltrasi potensial, misalnya dari e menjadi A, atau dari d menjadi B dan seterusnya.
2. Kondisi normal alami, yaitu jika nilai infiltrasi aktual sama atau tetap seperti nilai infiltrasi potensialnya, misalnya dari b menjadi B, atau dari c menjadi C dan seterusnya.
3. Kondisi mulai kritis, yaitu jika nilai infiltrasi sudah turun setingkat dari nilai infiltrasi potensialnya, misalnya dari a menjadi B, atau dari c menjadi D dan seterusnya.
4. Kondisi agak kritis, yaitu jika nilai infiltrasi aktual sudah turun dua tingkat dari nilai infiltrasi potensialnya, misalnya dari a menjadi C, atau dari b menjadi D dan seterusnya.
5. Kondisi kritis, yaitu jika nilai infiltrasi aktual sudah turun tiga tingkat dari nilai infiltrasi potensialnya, misalnya dari a menjadi D, atau dari b menjadi E.
6. Kondisi sangat kritis, yaitu jika nilai infiltrasi aktual sudah turun empat tingkat dari nilai infiltrasi potensialnya, misalnya dari a menjadi E.

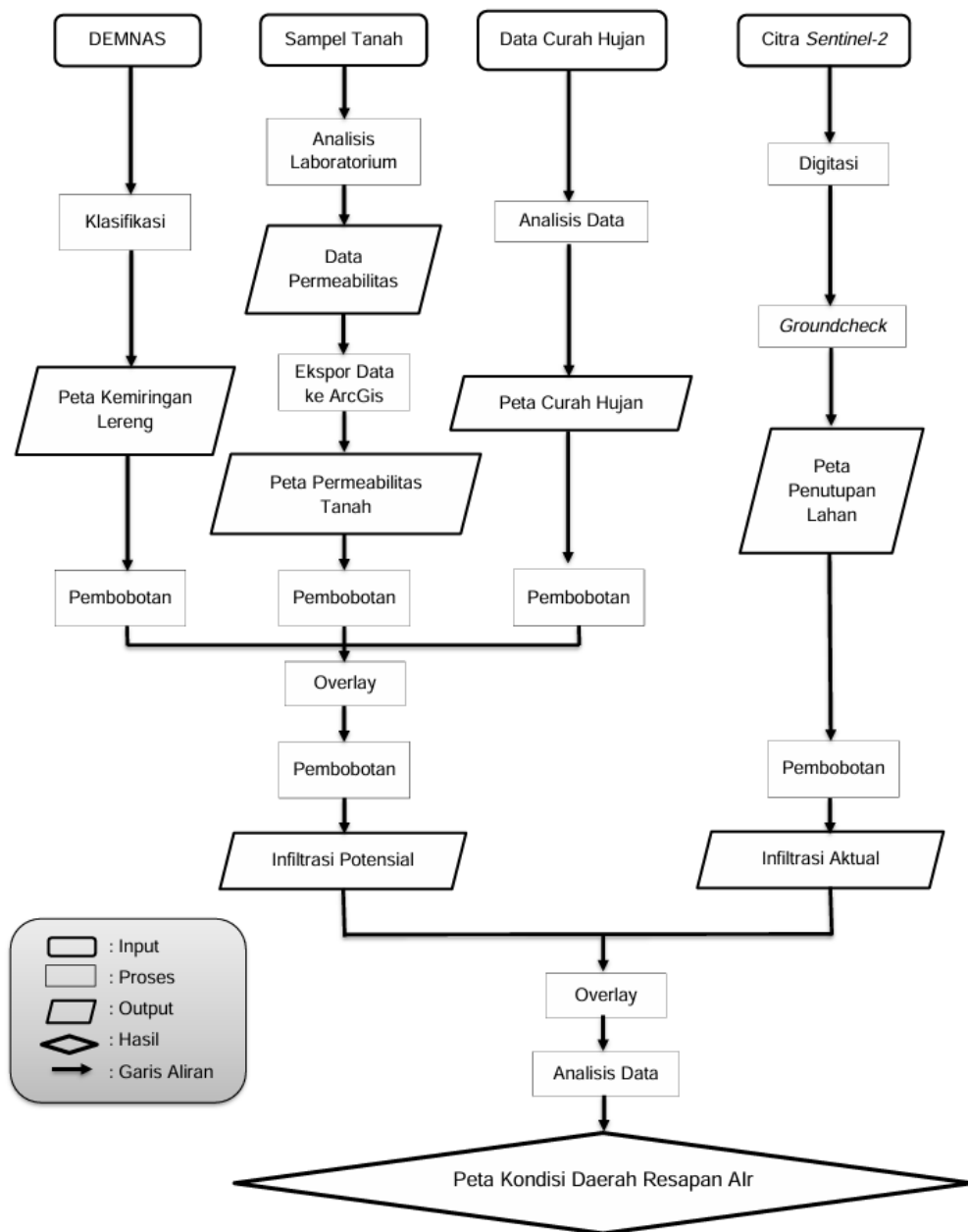
Cara identifikasi karakteristik hingga penentuan kelas kondisi daerah resapan air selengkapnya ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Alur identifikasi kondisi daerah resapan air (RTkRHL-DAS, 2010)

2.4 Proses Alur Penelitian

Proses alur penelitian ataupun kerangka kerja penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Alur Proses Penelitian