

**SKRIPSI**

**ANALISIS LIMPASAN PERMUKAAN (*RUNOFF*) PADA DAERAH  
ALIRAN SUNGAI JENELATA KABUPATEN GOWA**



**2021**

24/05/2021

1 ksp  
Smd. Alumni

R. /0022/SIP/2100  
AM1  
a1



# FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866-972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e-mail : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS LIMPASAN PERMUKAAN (RUN OFF) PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI JENELATA KABUPATEN GOWA**

Nama : RAHMAN, A  
CHAIRUL AMIRUL

Stambuk : 105 81 2008 13  
105 81 1935 13

Makassar, 06 Maret 2021

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II

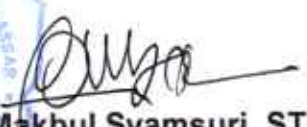
  
Dr. Ir. Hj. Fenty Daud S., ST., MT

  
Dr. Ma'rufah, SP., MP

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Pengairan



  
Andi Makbul Syamsuri, ST., MT.

NBM : 1183 084



# FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e-mail : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## PENGESAHAN

Skripsi atas nama Rahman. A dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2008 13 dan Chairul Amirul dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 1935 13, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0003/SK-Y/22201/091004/2021, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 06 Maret 2021.

Makassar, 22 Rajab 1442 H  
06 Maret 2021 M

Panitia Ujian :

### 1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof.Dr. H.Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT.

### 2. Penguji :

a. Ketua : Dr. Eng. Ir. H. Farouk Manicar, M.T

b. Sekretaris : Fausiah Latief, ST.,MT

### 3. Anggota: 1. M. Syafaat S Kuba, ST., MT

2. Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT., IPM

3. Ir. Andi Rahmat, MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Dr. Ir Fenty Daud S, MT

Pembimbing II

Dr. Ma'rufah, SP., MP

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT.

NBM : 855 500



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan ridho dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul: “Analisis Runoff Pada Daerah Aliran Sungai Jenelata Kabupaten Gowa”. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi pada Jurusan Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Tugas akhir ini dapat kami selesaikan berkat bantuan, bimbingan dan dukungan dari banyak pihak, sehingga melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan serta saran-saran yang sangat bermanfaat selama proses penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

1. Bapak **Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag**, Selaku rektor Universitas Muhammadiyah makassar
2. Bapak **Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT., IPM** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Bapak **Andi Makbul Syamsuri, ST., MT**, Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
4. Ibu **Dr.Ma'rufah,SP,MP** dan Ibu **Dr.Ir.Hj.Fenti Daud,MT**, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahannya mulai dari awal hingga selesainya tugas akhir ini.
5. Segenap Dosen Pengajar dan Staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

6. Penulis juga menghaturkan terima kasih kepada kanda-kanda Senior Teknik Unismuh, teman-teman Mahasiswa Teknik Sipil Unismuh tanpa terkecuali telah memberikan bantuan, semangat dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Kepada kedua orang tua kami tercinta, yang telah dengan ikhlas merawat, mengajar, mendampingi, menyayangi dan selalu menyebutkan nama kami dalam setiap alunan doanya, saudara (i) beserta seluruh keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis.

Tugas akhir ini kami persembahkan kepada Ayah dan Ibu kami yang tercinta sebagai sumber motivasi dan inspirasi tanpa batas dalam menjalani kehidupan. Penulis menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih banyak terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga Allah SWT. melimpahkan rahmat-Nya kepada kita, dan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Makassar, September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| Halaman Judul .....                            | i        |
| Kata Pengantar .....                           | ii       |
| Daftar Isi .....                               | iv       |
| Daftar Gambar .....                            | vi       |
| Daftar Tabel .....                             | vii      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                 | <b>1</b> |
| A. Latar Belakang .....                        | 1        |
| B. Rumusan Masalah .....                       | 4        |
| C. Tujuan Penelitian .....                     | 4        |
| D. Manfaat Penelitian .....                    | 5        |
| E. Batasan Masalah .....                       | 5        |
| F. Sistematika Penulisan .....                 | 5        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....           |          |
| A. Siklus Hidrologi .....                      | 7        |
| B. Daerah Aliran Sungai .....                  | 8        |
| C. Limpasan (RunOff) .....                     | 9        |
| 1.) Komponen komponen limpasan                 |          |
| 2.) Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Limpasan |          |
| 3.) Koefisien Limpasan                         |          |
| 4.) Pendugaan Limpasan Permukaan di Lapangan   |          |
| D. Metode SCS-Curver Number (CN) .....         | 15       |
| E. Analisis Distribusi Curah Hujan .....       | 21       |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| F. Metode Rasional .....    | 23 |
| G. Matriks Penelitian ..... | 28 |

### BAB III METODE PENELITIAN

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| A. Tempat Dan Waktu Penelitian .....      | 31 |
| B. Jenis Penelitian Dan Sumber Data ..... | 31 |
| C. Alat Dan Bahan Penelitian .....        | 32 |
| a. Alat                                   |    |
| b. Bahan                                  |    |
| D. Prosedur Penelitian .....              | 32 |
| E. Metode Analisis Data .....             | 36 |
| F. Alur Penelitian .....                  | 39 |

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| A. Penentuan Curah Hujan Maksimum Tahunan .....                 | 40 |
| B. Analisis penggunaan Lahan dan Kelompok Hidrologi Tanah ..... | 43 |
| C. Menentukan Nilai CN pada Setiap Penggunaan Lahan .....       | 45 |
| D. Perhitungan debit Aliran Menggunakan Metode SCS .....        | 50 |
| E. Perhitungan Debit Aliran Menggunakan Metode Rasional .....   | 53 |
| F. Pengaruh perubahan lahan terhadap limpasan permukaan .....   | 56 |

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

|                     |    |
|---------------------|----|
| A. KESIMPULAN ..... | 60 |
| B. SARAN .....      | 61 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 62 |
|----------------------|----|

### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Siklus Hidrologi                 | 7  |
| Gambar 2. Daerah Aliran Sungai             | 9  |
| Gambar 3. Flow Chart                       | 39 |
| Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2008 | 46 |
| Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2018 | 48 |
| Gambar 6. Peta Kemiringan Lereng           | 49 |



## DAFTAR GRAFIK

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Grafik 1. Curah Hujan Maksimum Harian Tahunan 2008-2018                             | 43 |
| Grafik 2. Metode SCS 2008-2018                                                      | 52 |
| Grafik 3. Metode Rasional 2008-2018                                                 | 55 |
| Grafik 4. Pengaruh Perubahan Lahan Terhadap RunOff 2008 dan 2018<br>Metode SCS-CN   | 57 |
| Grafik 5. Pengaruh Perubahan Lahan Terhadap RunOff 2008 dan 2018<br>Metode Rasional | 59 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Angka CN ( <i>curve number</i> ) untuk kondisi AMC ( <i>antecedent moisture content</i> ) II (kondisi rata-rata) | 18 |
| 2. Kelompok Hidrologi JenisTanah                                                                                    | 19 |
| 3. Kondisi kandungan tanah sebelumnya                                                                               | 20 |
| 4. Angka CN untuk kondisi AMC I (kering) dan III (jenuh air dengan hujan terjadi pada 5 hari terakhir               | 20 |
| 5. Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional                                                                         | 24 |
| 6. Rekapitulasi Data Curah Hujan Maksimum Harian Tahunan (2008-2018)                                                | 41 |
| 7. Urutan Curah hujan Maksimum dari tertinggi ke terendah                                                           | 42 |
| 8. Penggunaan Lahan ( <i>Land Use</i> )                                                                             | 43 |
| 9. Kelompok Hidrologi Tanah dan Jenis Tanah                                                                         | 44 |
| 10. Nilai CN Pada Tiap Penggunaan Lahan dan CN tertimbang Tahun 2008                                                | 45 |
| 11. Nilai CN Pada Tiap Penggunaan Lahan dan CN Tertimbang 2018                                                      | 47 |
| 12. Perbedaan CH dan RunOff (S) pada tiap penggunaan lahan                                                          | 50 |
| 13. Perhitungan Besar Laju Limpasan Permukaan ( <i>RunOff</i> ) tahun 2008                                          | 50 |
| 14. Perhitungan Besar Laju Limpasan Permukaan ( <i>RunOff</i> ) Tahun 2018                                          | 51 |
| 15. Perhitungan Laju limpasan permukaan pada tahun 2008                                                             | 54 |
| 16. Perhitngan Laju limpasan permukaan pada tahun 2018                                                              | 54 |
| 17. Perubahan penggunaan lahan terhadap RunOff Metode SCS                                                           | 56 |
| 18. Perubahan Penggunaan lahan terhadap RunOff Metode Rasional                                                      | 58 |

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang dibatasi oleh pemisah topografis yang berfungsi untuk menampung, menyimpan, dan selanjutnya mengalirkan seluruh air hujan yang jatuh di atasnya menuju ke sistem sungai terdekat dan pada akhirnya bermuara ke waduk, danau atau ke laut.

Pesatnya pertumbuhan pembangunan infrastruktur kota seperti jalan, jembatan, perumahan, dll. menuntut adanya ketersediaan lahan. Hal ini dapat menyebabkan degradasi lahan semakin meningkat. Oleh karena itu mempertahankan dan meningkatkan kemampuan lahan dalam meresapkan air merupakan salah satu kunci dalam menjaga kelestarian lingkungan, khususnya dalam mewujudkan sistem tata air yang berkesinambungan.

Contoh nyata dari dampak negatif penggunaan lahan yang keliru adalah genangan banjir pada musim hujan. Pada suatu daerah dimana telah padat dengan pembangunan, tingkat resapan air kedalam tanah akan berkurang. Sebagian besar air akan menjadi aliran air permukaan (surface runoff) sehingga kapasitasnya terlampaui, sementara daya tampungnya tidak mencukupi sehingga mengakibatkan banjir. (Seyhan, E, 1990).

Hidrologi sangat diperlukan jika terdapat kota yang hendak menambah atau memperbaiki persediaan airnya, terlebih dahulu mencari sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS) di pegunungan dan membuat taksiran mengenai kemampuannya

untuk dapat menyediakan air. Selain itu pula harus dapat memprediksi tentang banjir yang mungkin saja terjadi di Daerah Aliran Sungai (DAS) tersebut.

Kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) saat ini sangat memprihatinkan dengan semakin tingginya frekuensi banjir, kekeringan, dan tanah longsor. Salah satu penyebab terjadinya longsor selain karena erosi, juga dapat terjadi karena meningkatnya volume limpasan yang terjadi. Oleh karena itu kita harus memperhatikan faktor-faktor apa saja yang dapat meningkatkan volume limpasan tersebut. Limpasan permukaan merupakan air hujan yang tidak dapat ditahan oleh tanah, vegetasi atau cekungan dan akhirnya mengalir langsung ke sungai atau laut. Karakteristik daerah yang berpengaruh terhadap besarnya limpasan air permukaan antara lain adalah topografi, jenis tanah, dan penggunaan lahan atau penutup lahan.

Peralihan fungsi suatu kawasan yang mampu menyerap air menjadi kawasan yang kedap air akan mengakibatkan ketidak seimbangan hidrologi dan berpengaruh negatif pada kondisi daerah aliran sungai. Perubahan penutup vegetasi pada suatu kawasan akan memberikan pengaruh terhadap waktu serta volume aliran permukaan. (Wilson, 1989).

Perubahan tata guna lahan merupakan penyebab utama tingginya limpasan air permukaan (run off) dibandingkan dengan faktor lainnya. Selanjutnya faktor kemiringan lahan, jenis tanah dan jenis vegetasi di atasnya turut berperan dalam menentukan besarnya run off yang terjadi dan air yang dapat disimpan ke dalam tanah melalui proses infiltrasi. Pada lahan yang bervegetasi lebat, air hujan yang jatuh akan tertahan pada vegetasi sehingga run off yang terjadi kecil. Sedangkan

pada lahan terbuka atau tanpa vegetasi, air hujan yang jatuh sebagian besar menjadi run off yang mengalir menuju sungai sehingga mengakibatkan debit aliran sungai menjadi besar.

Limpasan permukaan (runoff) merupakan sebagian dari air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah menuju sungai, danau atau laut. Runoff terjadi apabila tanah tidak mampu lagi menginfiltrasikan air di permukaan tanah karena tanah sudah dalam keadaan jenuh. Runoff juga dapat terjadi apabila hujan jatuh di permukaan yang bersifat impermeable seperti beton, aspal, keramik, dan lain-lain. Peristiwa banjir dan erosi yang sering melanda beberapa wilayah di Indonesia merupakan dampak dari runoff yang tidak dapat ditangani dengan baik.

Secara tidak langsung, runoff juga mempunyai pengaruh terhadap kualitas air sungai. Daerah yang memiliki runoff yang tinggi umumnya mempunyai kualitas air sungai yang buruk. Parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap besarnya runoff adalah kekeruhan atau turbiditas. Runoff merupakan salah satu penyebab utama sungai-sungai di Indonesia mempunyai tingkat kekeruhan yang tinggi, termasuk Sungai Jenelata.

Indonesia sebagai negara beriklim tropis mempunyai curah hujan yang tinggi. Salah satu daerah yang mempunyai curah hujan tinggi adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Jenelata. DAS Jenelata terletak di Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Hal tersebut berdampak positif berupa ketersediaan air yang sangat melimpah. Namun, curah hujan yang tinggi juga memiliki dampak negatif berupa tingginya aliran permukaan. DAS Jenelata merupakan sumber air irigasi masyarakat disekitarnya. Potensi sumber daya air yang cukup baik

memberi manfaat bagi masyarakat namun seringkali meresahkan saat musim hujan tiba karena terjadi banjir

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis ingin meneliti limpasan Permukaan yang sesuai dengan kondisi di Daerah Aliran Sungai Jenelata yang dikemas dengan judul “ANALISIS LIMPASAN PERMUKAAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI JENELATA DI KABUPATEN GOWA”.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti dapat merumuskan masalah yaitu:

- 1.) Berapa besar laju limpasan permukaan pada beberapa penggunaan lahan di DAS Jenelata ditahun 2008-2018
- 2.) Bagaimana pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap laju limpasan permukaan Jenelata di tahun 2008 dan 2018

#### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

- 1.) Mengetahui besar laju limpasan permukaan pada beberapa penggunaan lahan di DAS Jenelata.
- 2.) Mengetahui pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap limpasan permukaan di DAS Jenelata dari tahun 2008 dan 2018

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penulisan Tugas Akhir Analisis Runnoff Pada Daerah Aliran Sungai Jenelata di Kabupaten Gowa

1. Dapat di jadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak pemerintah dalam menangani pengembangan dan pengeleloaan sumber daya air di DAS Jenelata
2. Menambah pengetahuan bagi penulis tentang perbandingan Metode Hidrograf SCS dan Metode Rasional
3. Merupakan bahan referensi dan sumber motivasi bagi masyarakat setempat untuk merawat menjaga kelestarian lingkungan dan hutan di sekitar wilayah DAS Jenelata

#### **E. Batasan Masalah**

Agar pembahasan tugas akhir ini tidak terlalu meluas, maka perlu dibuat pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan data curah hujan tahun 2008-2018 untuk perhitungan besar laju limpasan permukaan di Sungai Jenelata berdasarkan analisis hidrologi.
2. Penelitian menggunakan data tata guna lahan tahun 2008 dan 2018
3. Analisis dalam penelitian ini menggunakan Metode SCS dan Metode Rasional
4. Penelitian berdasarkan data dari keseluruhan daerah aliran sungai Jenelata

#### **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan Adapun tahapan sistematika penulisan tugas akhir ini:

## **Bab I**

Pendahuluan Merupakan bingkai studi atau rancangan yang akan dilakukan meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

## **Bab II**

Tinjauan Pustaka Bab ini menguraikan tentang teori yang berhubungan dengan penelitian agar dapat memberikan gambar model dan metode analisis yang akan digunakan dalam menganalisis masalah.

## **Bab III**

Metodologi Penelitian Bab ini menguraikan tentang metode yang akan digunakan dan rencana kerja dari penelitian.

## **Bab IV**

Analisa Data dan Pembahasan Bab ini merupakan analisa tentang permasalahan, evaluasi dan perhitungan terhadap masalah yang ada di lokasi penelitian serta mendeskripsikan lokasi penelitian.

## **Bab V**

Penutup Merupakan butir-butir kesimpulan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan. Kesimpulan juga disertai dengan rekomendasi saran yang ditujukan untuk penelitian selanjutnya atau untuk penerapan hasil penelitian di lapangan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti tersebut, air tersebut akan tertahan sementara di sungai, danau/waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup lainnya. Siklus hidrologi dimulai dengan penguapan air dari laut. Uap yang dihasilkan dibawa oleh udara yang bergerak. Dalam kondisi yang memungkinkan, uap tersebut terkondensasi membentuk awan, pada akhirnya dapat menghasilkan presipitasi. Presipitasi jatuh ke bumi menyebar dengan arah yang berbedabeda dalam beberapa cara. Sebagian besar dari presipitasi tersebut sementara tertahan pada tanah di dekat tempat ia jatuh, dan akhirnya dikembalikan lagi ke atmosfer oleh penguapan (evaporasi) dan pemeluhan (transpirasi) oleh tanaman.



Gambar 1 Siklus Hidrologi

Sebagian air mencari jalannya sendiri melalui permukaan dan bagian atas tanah menuju sungai, sementara lainnya menembus masuk lebih jauh ke dalam

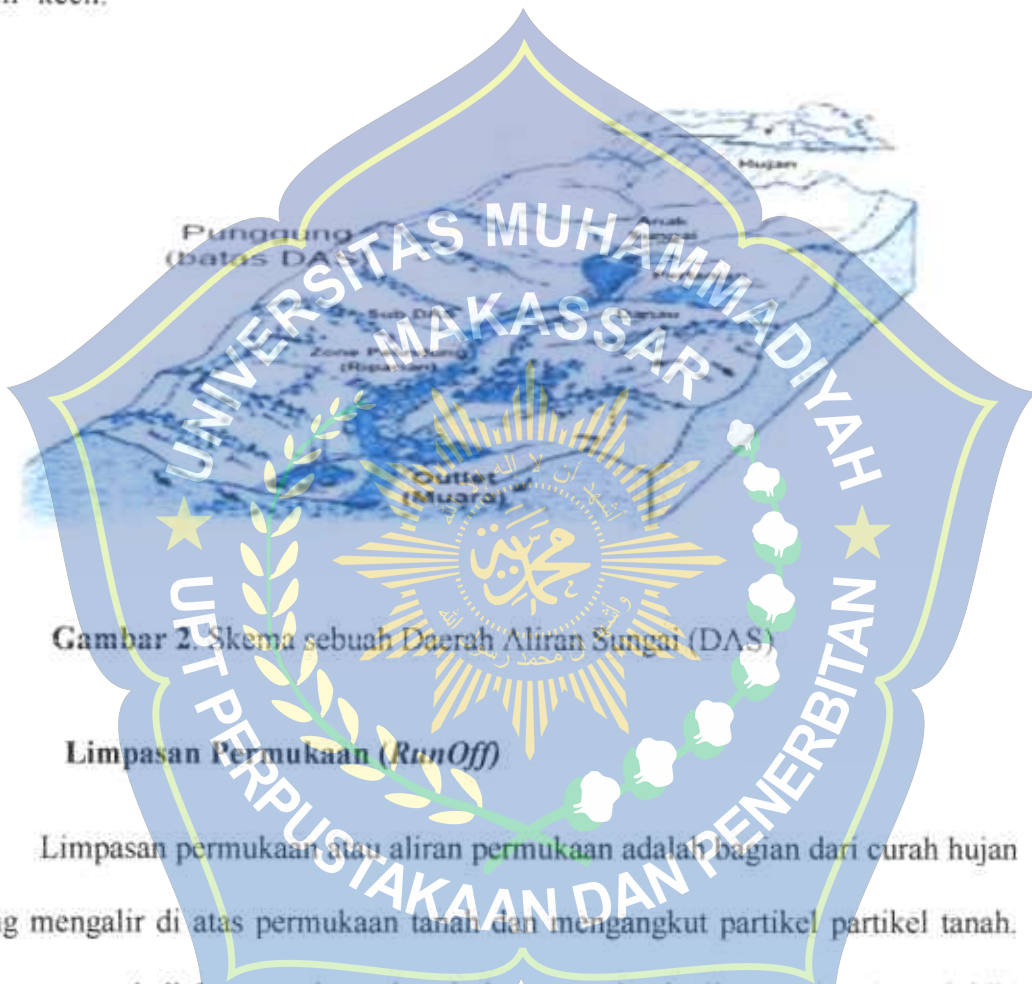
tanah menjadi bagian dari air tanah (groundwater). Di bawah pengaruh gaya gravitasi, baik aliran air permukaan (surface streamflow) maupun air dalam tanah bergerak ke tempat yang lebih rendah yang dapat mengalir ke laut. Namun, sejumlah besar air permukaan dan air bawah tanah dikembalikan ke atmosfer oleh penguapan dan pemeluhan (transpirasi) sebelum sampai ke laut. Seperti yang di tunjukkan pada (gambar 1).

Secara gravitasi (alami) air mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah yang rendah, dari gununggunung, pegunungan ke lembah, lalu ke daerah lebih rendah, sampai ke daerah pantai dan akhirnya akan bermuara ke laut. Aliran air ini disebut aliran permukaan tanah karena bergerak diatas muka tanah. Aliran ini biasanya akan memasuki daerah tangkapan atau daerah aliran menuju ke sistem jaringan sungai, sistem danau ataupun waduk (Kodoatie dan Syarief, 2005 dalam Febrina, 2008).

#### **B. Daerah Aliran Sungai**

Konsep daerah aliran sungai atau yang sering disingkat dengan DAS merupakan dasar dari semua perencanaan hidrologi. Secara umum Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah, yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit-bukit atau gunung, maupun batas buatan seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan yang turun di wilayah tersebut memberikan kontribusi aliran ke titik pelepasan (outlet) (Suripin,2004).

Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat dipandang sebagai bagian dari permukaan bumi tempat air hujan menjadi aliran permukaan dan mengumpul ke sungai menjadi aliran sungai menuju ke suatu titik di sebelah hilir sebagai titik pengeluaran ,pada gambar 2. Setiap DAS besar yang bermuara ke laut merupakan gabungan dari beberapa DAS sedang sub DAS adalah gabungan dari sub DAS kecil- kecil.



Gambar 2. Skema sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS)

### C. Limpasan Permukaan (RunOff)

Limpasan permukaan atau aliran permukaan adalah bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah dan mengangkut partikel partikel tanah. Limpasan terjadi karena intensitas hujan yang jatuh disuatu daerah melebihi kapasitas infiltrasi , setelah laju infiltrasi terpenuhi air akan mengisi vegetasi atau cekungan-cekungan pada permukaan tanah. Selanjutnya air akan mengalir (melimpas) di atas permukaan tanah (*Surface run-off*). Jika aliran air terjadi di bawah permukaan tanah disebut juga aliran di bawah permukaan dan jika yang

terjadi adalah aliran yang berada dilapisan equifer (air tanah), maka disebut aliran air tanah dan akhirnya mengalir langsung menuju sungai atau laut. Besarnya nilai aliran permukaan sangat menentukan besarnya tingkat kerusakan akibat erosi maupun banjir. Adapun limpasan permukaan akan terjadi apabila memenuhi syarat-syarat terjadi terpenuhinya limpasan permukaan yaitu :

1. Terjadi hujan atau pemberian air ke permukaan
2. Intensitas hujan lebih besar dari pada laju dan kapasitas infiltrasi tanah
3. Topografi dan kelerengan tanah memungkinkan untuk terjadinya aliran air di atas permukaan

Laoh (2002) mengatakan bahwa pada lahan bervegetasi lebat, air hujan yang jatuh akan tertahan pada vegetasi dan meresap ke dalam tanah melalui vegetasi dan seresah daun di permukaan tanah, sehingga limpasan permukaan yang mengalir kecil. Pada lahan terbuka atau tanpa vegetasi, air hujan yang jatuh sebagian besar menjadi limpasan permukaan yang mengalir menuju sungai, sehingga aliran sungai meningkat dengan cepat. Hujan merupakan komponen masukan yang paling penting dalam proses hidrologi DAS, karena jumlah hujan dialihragamkan menjadi aliran sungai (runoff) melalui limpasan permukaan, aliran bawah tanah, maupun aliran air tanah. Hujan dan aliran adalah saling berhubungan dalam hal hubungan antara volume hujan dengan volume aliran, distribusi hujan per waktu mempengaruhi hasil aliran, dan frekuensi kejadian hujan mempengaruhi aliran. Menurut Haan, et al., (1982). Dalam Setyowati, (2010).

Apabila intensitas hujan yang jatuh di suatu DAS melebihi kapasitas infiltrasi, setelah laju infiltrasi terpenuhi, air akan mengisi cekungan-cekungan pada permukaan tanah. Setelah cekungan-cekungan tersebut penuh, selanjutnya air akan mengalir (melimpas) di atas permukaan tanah. Limpasan permukaan (surface runoff) merupakan air hujan yang mengalir dalam bentuk lapisan tipis di atas permukaan lahan akan masuk ke parit-parit dan selokan-selokan yang kemudian bergabung sampai ke sungai.

#### 1. Komponen-komponen Limpasan:

Limpasan terdiri dari air yang berasal dari tiga sumber:

- a) Aliran permukaan.
  - b) aliran antara.
  - c) Aliran air tanah
- a). Aliran Permukaan (surface flow) adalah bagian dari air hujan yang mengalir dalam bentuk lapisan tipis di atas permukaan tanah. Aliran permukaan disebut juga aliran langsung (direct runoff). Aliran permukaan dapat terkonsentrasi menuju sungai dalam waktu singkat sehingga aliran permukaan merupakan penyebab utama terjadinya banjir.
- a). Aliran antara (interflow) adalah aliran dalam arah lateral yang terjadi di bawah permukaan tanah. Aliran antara terdiri dari gerakan air dan lensa tanah secara lateral menuju elevasi yang lebih rendah.
- b). Aliran air tanah adalah aliran yang terjadi di bawah permukaan air tanah ke elevasi yang lebih rendah yang akhirnya menuju sungai atau langsung ke laut.

Dalam analisis hidrologi aliran permukaan dan aliran antara dapat dikelompokkan menjadi satu yang disebut aliran langsung, sedangkan aliran tanah disebut aliran tak langsung.

## 2. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Limpasan

Menurut Suripin (2004), faktor-faktor yang mempengaruhi limpasan dibagi dalam 2 kelompok, yakni faktor meteorology dan karakteristik daerah tangkapan saluran atau daerah aliran sungai (DAS).

### 1) Faktor meteorologi

Faktor-faktor yang termasuk dalam kelompok elemen-elemen meteorologi adalah sebagai berikut.

- a) Intensitas curah hujan Pengaruh intensitas curah hujan pada limpasan permukaan tergantung dari kapasitas infiltrasi. Jika intensitas curah hujan melampaui kapasitas infiltrasi, maka besarnya limpasan akan segera meningkat sesuai dengan peningkatan intensitas curah hujan. Akan tetapi, besarnya peningkatan limpasan itu tidak sebanding dengan peningkatan curah hujan lebih, yang disebabkan oleh efek penggenangan di permukaan tanah. Intensitas hujan berpengaruh pada debit maupun volume limpasan
- b). Durasi hujan Di setiap daerah aliran mempunyai satuan durasi hujan atau lama hujan kritis. Jika lamanya curah hujan itu kurang dari lamanya hujan kritis, maka lamanya limpasan akan sama dan tidak tergantung dari intensitas curah hujan. Jika lamanya curah hujan itu lebih panjang, maka lamanya limpasan permukaan itu juga menjadi lebih panjang.

c). Distribusi curah hujan Jika kondisi-kondisi seperti topografi, tanah dan lain-lain diseluruh daerah pengaliran itu sama dan umpamanya jumlah curah hujan itu sama, maka curah hujan yang distribusinya merata yang mengakibatkan debit puncak yang minimum. Banjir di daerah pengaliran yang besar kadangkadang terjadi oleh curah hujan lebat yang distribusinya merata, dan sering kali terjadi oleh curah hujan biasa yang mencakup daerah yang luas meskipun intensitasnya kecil. Sebaliknya, di daerah pengaliran yang kecil, debit puncak maksimum dapat terjadi oleh curah hujan lebat dengan daerah hujan yang sempit.

## 2). Karakteristik DAS

Karakteristik DAS yang berpengaruh besar pada aliran permukaan meliputi luas dan bentuk DAS, topografi, dan tata guna lahan.

### a). Luas dan bentuk DAS

Laju dan volume aliran permukaan makin bertambah besar dengan bertambahnya luas DAS. Tetapi, apabila aliran permukaan tidak dinyatakan sebagai jumlah total dari DAS, melainkan sebagai laju dan volume per satuan luas, besarnya akan berkurang dengan bertambahnya luas DAS. Ini berkaitan dengan waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke titik kontrol (waktu konsentrasi) dan juga intensitas hujan. Bentuk DAS mempunyai pengaruh pada pola aliran dalam sungai. Pengaruh bentuk DAS terhadap aliran permukaan dapat ditunjukkan dengan memperhatikan hidograf-hidograf yang terjadi pada dua buah DAS yang bentuknya berbeda

namun mempunyai luas yang sama dan menerima hujan dengan intensitas yang sama

b). Topografi

Tampakan rupa muka bumi atau topografi seperti kemiringan lahan, keadaan dan kerapian parit dan/atau saluran, dan bentukbentuk cekungan lainnya mempunyai pengaruh pada laju dan volume aliran permukaan. DAS dengan kemiringan curam disertai parit/saluran yang rapat akan menghasilkan laju dan volume aliran yang lebih tinggi dibandingkan dengan DAS yang landai dengan parit yang jarang dan adanya cekungan-cekungan.

c). Tata guna lahan

Pengaruh tata guna lahan pada aliran permukaan dinyatakan dalam koefisien aliran permukaan (C), yaitu bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya aliran permukaan dan besarnya curah hujan.

3. Koefisien Limpasan

Koefisien limpasan adalah persentase jumlah air yang dapat melimpas melalui permukaan tanah dari keseluruhan air hujan yang jatuh pada suatu daerah. Semakin kedap suatu permukaan tanah, maka semakin tinggi nilai koefisien pengalirannya. Koefisien aliran permukaan (C) merupakan pengaruh tata guna lahan dalam aliran permukaan, yakni bilangan yang menampilkan perbandingan antara besarnya aliran permukaan dan besarnya curah hujan. Nilai C berkisar antara 0 – 1. Nilai  $C = 0$  menunjukkan bahwa semua air hujan terintersepsi ke dalam tanah, sebaliknya untuk nilai  $C = 1$  menunjukkan bahwa

air hujan mengalir sebagai aliran permukaan. Pada DAS yang baik harga C mendekati nol dan semakin rusak suatu DAS maka harga C semakin mendekati 1.

#### 4. Pendugaan limpasan permukaan di lapangan

Penentuan besar aliran permukaan di lokasi penelitian menggunakan metode *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS-CN). Metode ini dikembangkan oleh *United States Department of Agriculture* (USDA) pada tahun 1973 dan masih terus dikembangkan hingga saat ini. Metode ini sudah digunakan oleh beberapa peneliti (Steenhuis *et al.*, 1995; Reshma *et al.*, 2010; Tejaswini *et al.*, 2011; Luxon & Pius 2013) tidak hanya di Amerika Serikat tetapi juga di negara lain karena memberikan hasil yang valid dan konsisten (Kumar & Rishi 2013).

#### D. Metode SCS-Curve Number (CN)

Salah satu dasar dalam konsep pengembangan model hidrologi di DAS yaitu metode *runoff Curve Number (CN)* atau bilangan kurva aliran permukaan menurut metode SCS (Pakasi, 2006).

Model prediksi dengan metode SCS sifatnya sederhana, akurat dan menggunakan data hujan dan karakteristik DAS yang mudah didapat. Untuk memprediksi limpasan, metode SCS dapat di gunakan untuk DAS kecil sampai besar, yakni luasan 25.000 ha sampai dengan 259.000 ha (Pakasi, 2006).

*Soil Conservation service* atau SCS (1972 dalam Singh 1989) telah mengembangkan prosedur untuk memperkirakan runoff pada suatu DAS kecil ,

yang dikenal sebagai Metode Bilangan Curva (*Curve Number*). Model ini dipilih karena penggunaannya untuk menduga limpasan permukaan pada suatu DAS yang tidak terukur telah berkembang luas dengan hasil yang memuaskan (Hawkins, 1993)

Metode SCS dikembangkan dari hasil pengamatan curah hujan selama bertahun-tahun dan melibatkan banyak daerah pertanian di Amerika Serikat. Metode ini berusaha mengkaitkan karakteristik DAS seperti tanah, vegetasi, dan tata guna lahan dengan bilangan kurva air larian CN (*runoff curve number*) yang menunjukkan potensi air larian untuk curah hujan tertentu.

Metode SCS-CN didasarkan atas hubungan infiltrasi pada setiap jenis tanah dengan jumlah curah hujan yang jatuh pada setiap kali hujan. Total curah yang jatuh pada setiap hujan (P) di atas tanah dengan potensi maksimal tanah untuk menahan (*retention*) air (S) tertentu, akan terbagi menjadi tiga komponen; Air larian (Q), Infiltrasi (F) dan Abtraksi awal (*Initial Abstraction*: Ia), dengan hubungan (Chow, 1988:148)

$$Q = \frac{(P-0.2S)^2}{(P+0.8S)} \dots\dots\dots (1)$$

Nilai S diduga dengan persamaan :

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

Q = Volume Aliran permukaan (mm)

P = Hujan harian (mm)

S = Volume dari total simpanan permukaan (retention parameter) (mm)

CN adalah bilangan kurva yang nilainya berkisar antara 0 sampai 100. Nilai CN DAS ditetapkan menggunakan nilai rata-rata tertimbang luas. Prinsip perhitungan nilai rata-rata tertimbang luas adalah menghitung nilai rata-rata secara proporsional, yang setiap variasi berkontribusi sebanding dengan bobotnya (Suhendy 2011)

- **Penentuan Bilangan Kurva**

Bilangan Kurva Aliran Permukaan (BK), atau lebih dikenal sebagai CN (Runoff Curve Number) ditentukan dengan memperhatikan Kelompok Hidrologi Tanah (KHT), AMC, dan penggunaan lahan. Kelompok Hidrologi Tanah (KHT) terdiri dari empat kelompok yang diberi simbol A, B, C dan D, sifat –sifat tanah yang bertalian dengan kelompok tersebut dan hubungannya dengan laju infiltrasi minimum disajikan pada Tabel 2.

Kandungan air tanah sebelumnya (AMC) mempengaruhi volume dan laju aliran permukaan. Faktor tersebut sangat penting dalam Metode SCS-CN. SCS membagi AMC tersebut kedalam tiga kelompok AMC yang diberi simbol dengan angka Romawi I, II, dan III. Kriteria masing-masing kelompok AMC disajikan dalam Tabel 2 (Arsyad 2010)

Tabel 1. Angka CN (*curve number*) untuk kondisi AMC (*antecedent moisture content*) II (kondisi rata-rata)

| Jenis lahan                  | Tipe Penutupan                                | Cara Pengelolaan | Kondisi Hidrologi | Grup Hidrologi Tanah |    |    |    |
|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|----|----|----|
|                              |                                               |                  |                   | A                    | B  | C  | D  |
| Pertanian                    | Bera                                          | Tanah terbuka    |                   | 77                   | 86 | 91 | 94 |
|                              |                                               | Tanaman berjalar |                   |                      |    |    |    |
|                              |                                               | Larikan lurus    | Buruk             | 72                   | 81 | 88 | 91 |
|                              |                                               | Larikan lurus    | Baik              | 67                   | 78 | 85 | 89 |
|                              |                                               | Kontur           | Buruk             | 70                   | 79 | 84 | 88 |
|                              |                                               | Kontur           | Baik              | 65                   | 75 | 82 | 86 |
|                              |                                               | Kontur & Teras   | Buruk             | 66                   | 74 | 80 | 82 |
|                              |                                               | Kontur & Teras   | Baik              | 62                   | 71 | 78 | 81 |
|                              | Padi, Gandum                                  | Larikan lurus    | Buruk             | 65                   | 76 | 84 | 88 |
|                              |                                               | Larikan lurus    | Baik              | 63                   | 75 | 83 | 87 |
|                              |                                               | Kontur           | Buruk             | 63                   | 74 | 82 | 85 |
|                              |                                               | Kontur           | Baik              | 61                   | 73 | 81 | 84 |
|                              |                                               | Kontur & Teras   | Buruk             | 61                   | 72 | 79 | 82 |
|                              |                                               | Kontur & Teras   | Baik              | 59                   | 70 | 78 | 81 |
|                              | Tanaman legume                                | Larikan lurus    | Buruk             | 66                   | 77 | 85 | 89 |
|                              |                                               | Larikan lurus    | Baik              | 58                   | 72 | 81 | 84 |
|                              |                                               | Kontur           | Buruk             | 64                   | 75 | 83 | 85 |
|                              |                                               | Kontur           | Baik              | 55                   | 69 | 78 | 83 |
|                              |                                               | Kontur & Teras   | Buruk             | 63                   | 73 | 80 | 83 |
|                              |                                               | Kontur & Teras   | Baik              | 51                   | 67 | 76 | 80 |
|                              | Lapangan rumput                               |                  | Buruk             | 68                   | 79 | 86 | 89 |
|                              |                                               |                  | Sedang            | 49                   | 69 | 79 | 84 |
|                              |                                               |                  | Baik              | 39                   | 61 | 74 | 80 |
|                              | Padang rumput                                 |                  |                   | 30                   | 58 | 71 | 78 |
|                              | Tegakan hutan                                 |                  | Buruk             | 45                   | 66 | 77 | 83 |
|                              |                                               |                  | Sedang            | 36                   | 60 | 73 | 79 |
|                              |                                               |                  | Baik              | 30                   | 55 | 70 | 77 |
|                              | Pekarangan rumah                              |                  |                   | 59                   | 74 | 82 | 86 |
| Padang rumput (iklim kering) | Tanaman perdu (rumput-rumput & tanaman bawah) |                  | Buruk (<30%)      | 80                   | 87 | 93 |    |
|                              |                                               |                  | Sedang            |                      | 71 | 81 | 89 |
|                              |                                               |                  | Baik (70%)        |                      | 62 | 74 | 79 |
|                              | Perdu daerah pegunungan                       |                  | Buruk             |                      | 66 | 74 | 79 |
|                              |                                               | 57               | 72                | 81                   | 86 | 57 | 63 |
|                              |                                               |                  | Baik              |                      | 30 | 41 | 48 |
|                              | Perdu padang pasir                            |                  | Buruk             | 63                   | 77 | 85 | 88 |
|                              |                                               |                  | Sedang            | 55                   | 72 | 81 | 86 |
|                              |                                               |                  | Baik              | 49                   | 68 | 79 | 84 |
| Perkotaan                    | Telah berkembang :                            |                  |                   |                      |    |    |    |
|                              | -Taman kota berumput                          |                  | Buruk (2%)        | 68                   | 79 | 86 | 89 |
|                              |                                               |                  | Sedang            | 49                   | 69 | 79 | 84 |
|                              |                                               |                  | Baik (75%)        | 39                   | 61 | 74 | 80 |
|                              | -Kawasan beraspal dan berbeton                |                  |                   | 98                   | 98 | 98 | 98 |

| Jenis lahan | Tipe Penutupan                                              | Cara Pengelolaan | Kondisi Hidrologi | Grup Hidrologi Tanah |    |    |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|----|----|----|
|             |                                                             |                  |                   | A                    | B  | C  | D  |
|             | -Jalan tanah                                                |                  |                   | 72                   | 82 | 87 | 89 |
|             | -Jalan aspal/beton                                          |                  |                   | 98                   | 98 | 98 | 98 |
|             | -Jalan berbatu                                              |                  |                   | 76                   | 85 | 89 | 91 |
|             | -Jalan beraspal/<br>beton bersaluran<br>terbuka             |                  |                   | 83                   | 89 | 92 | 93 |
|             | Wilayah :                                                   |                  |                   |                      |    |    |    |
|             | -Pertokoan (85%<br>kedap air)                               |                  |                   | 89                   | 92 | 94 | 95 |
|             | -Industri (72% ka)                                          |                  |                   | 81                   | 88 | 91 | 93 |
|             | -Perumahan<br>(halaman (h) 500<br>m <sup>2</sup> , 65% ka ) |                  |                   | 77                   | 85 | 90 | 92 |
|             | -Perumahan (h ±<br>1000 m <sup>2</sup> , 38% ka)            |                  |                   | 61                   | 75 | 83 | 87 |
|             | -Perumahan (h ±<br>1350 m <sup>2</sup> , 30% ka)            |                  |                   |                      |    |    |    |
|             | -Perumahan (h ±<br>2000 m <sup>2</sup> , 25% ka)            |                  |                   | 54                   | 70 | 80 | 85 |
|             | -Perumahan (h ±<br>4000 m <sup>2</sup> , 20% ka)            |                  |                   | 51                   | 68 | 79 | 84 |
|             | -Perumahan (h ±<br>8000 m <sup>2</sup> , 12% ka)            |                  |                   | 46                   | 65 | 77 | 82 |
|             | -Pengembangan<br>kota (tanpa vegetasi)                      |                  |                   | 77                   | 86 | 91 | 94 |

Sumber : McCuen (1989) dan US SCS (1972)

Tabel 2. Kelompok Hidrologi Tanah

| Kelompok Hidrologi Tanah | Laju Infiltrasi Minimum<br>(mm/jam) | Tekstur                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| A                        | 8 - 12                              | Pasir, pasir berlempung dan lempung berpasir                             |
| B                        | 4 - 8                               | Lempung Berdebu, lempung                                                 |
| C                        | 1 - 4                               | Lempung pasir berliat                                                    |
| D                        | 0 - 1                               | Lempung Berliat, Lempung debu berliat, Liat berpasir, Liat berdebu, Liat |

Sumber : McCuen (1989) dan US SCS (1972)

Tabel 3.Kondisi kandungan tanah Sebelumnya

| Kandungan Air<br>Sebelumnya (AMC) | Tanah | Total Jumlah Curah Hujan 5 Hari Sebelumnya (mm) |              |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------------------------|--------------|
|                                   |       | Musim Dorman                                    | Musim Tumbuh |
| I                                 |       | <13                                             | <35          |
| II                                |       | 13-28                                           | 35-53        |
| III                               |       | >28                                             | >53          |

Sumber : Arsyad (2010)

Tabel 4. Angka CN untuk kondisi AMC I (kering) dan III (jenuh air dengan hujan terjadi pada 5 hari terakhir

| Angka CN (II) untuk kondisi AMC I (kering) dan<br>AMC III (Jenuh air dengan hujan terjadi 5 hari terakhir) |                           |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Angka CN (II)                                                                                              | Kondisi AMC I<br>(kering) | Kondisi AMC III (jenuh air dengan hujan<br>terjadi 5 hari terakhir) |
| 100                                                                                                        | 100                       | 100                                                                 |
| 95                                                                                                         | 87                        | 99                                                                  |
| 90                                                                                                         | 78                        | 98                                                                  |
| 85                                                                                                         | 70                        | 97                                                                  |
| 80                                                                                                         | 63                        | 94                                                                  |
| 75                                                                                                         | 57                        | 91                                                                  |
| 65                                                                                                         | 45                        | 83                                                                  |
| 60                                                                                                         | 40                        | 79                                                                  |
| 55                                                                                                         | 35                        | 75                                                                  |
| 50                                                                                                         | 31                        | 70                                                                  |
| 45                                                                                                         | 27                        | 65                                                                  |
| 40                                                                                                         | 23                        | 60                                                                  |
| 35                                                                                                         | 19                        | 55                                                                  |
| 30                                                                                                         | 15                        | 50                                                                  |
| 25                                                                                                         | 12                        | 45                                                                  |
| 20                                                                                                         | 9                         | 39                                                                  |
| 15                                                                                                         | 7                         | 33                                                                  |
| 10                                                                                                         | 4                         | 26                                                                  |
| 5                                                                                                          | 2                         | 17                                                                  |
| 0                                                                                                          | 0                         | 0                                                                   |

Sumber : McCuen (1989) dan US SCS (1972)

Nilai AMC dihitung dengan menjumlahkan curah hujan selama lima hari sebelumnya yang kemudian dipadankan dengan batas besarnya curah hujan pada musim tumbuh yang tertera pada Tabel 3.

Curve Number (CN) diperoleh dengan cara Overlay antara peta penggunaan lahan dengan peta kelompok hidrologi tanah. Hasil Overlay berupa peta sebaran nilai CN di DAS Jenelata dengan atribut penggunaan lahan kelompok hidrologi tanah (LU-KHT). Atribut LU-KHT dipadankan dengan atribut CN. Setelah semua CN pada setiap LU-KHT ditentukan, kemudian dicari nilai CN rata-rata tertimbang

#### E. Analisis Distribusi Curah Hujan

Perlunya menghitung curah hujan wilayah adalah untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir (Sosrodarsono & Takeda, 2003).

##### a) Metode Rata-rata aritmatik (Aljabar)

Cara menghitung rata-rata aritmatik (*arithmetic mean*) adalah cara yang paling sederhana. Metode ini dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh data curah hujan yang tercatat dari semua stasiun pengukuran kemudian membaginya sesuai dengan banyaknya jumlah stasiun. Metode ini dapat dilakukan di daerah yang datar dan memiliki banyak stasiun pengukuran yang tersebar secara merata (Sri Harto, Analisis Hidrologi, 1993).

Secara sistematis rumus yang digunakan untuk menghitung curah hujan dengan metode Rata-rata Aljabar adalah sebagai berikut:

$$R = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n}{n} \quad (3)$$

Dimana :

$R$  = curah hujan rata-rata (mm)

$R_1, \dots, R_n$  = curah hujan di titik pengamatan (mm)

$n$  = jumlah titik-titik (stasiun-stasiun) pengamat hujan

b) Metode Poligon Thiessen

Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata, pada metode ini stasiun hujan minimal yang digunakan untuk perhitungan adalah tiga stasiun hujan. Hitungan curah hujan rata-rata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dari tiap stasiun. Metode poligon Thiessen banyak digunakan untuk menghitung hujan rata-rata kawasan. Poligon Thiessen adalah tetap untuk suatu jaringan stasiun hujan tertentu. Apabila terdapat perubahan jaringan stasiun hujan seperti pemindahan atau penambahan stasiun, maka harus dibuat lagi poligon yang baru (Triatmodjo, 2008).

Secara sistematis rumus yang digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata dengan metode polygon thiessen adalah sebagai berikut:

$$R = R_1W_1 + R_2W_2 + \dots + R_nW_n \dots (4)$$

Dimana :  $R$  = curah hujan rata-rata (mm)

$R_1 \dots R_2 \dots R_n$  = curah hujan masing-masing stasiun (mm)

$W_1 \dots W_2 \dots W_n$  = faktor bobot masing-masing stasiun. Yaitu % daerah

pengaruh terhadap luas keseluruhan

## F. Metode Rasional

Intensitas hujan adalah tinggi curah hujan dalam periode tertentu yang dinyatakan dalam satuan mm/jam. Durasi adalah lamanya suatu kejadian hujan. Intensitas hujan yang tinggi pada umumnya berlangsung dengan durasi pendek dan meliputi daerah yang tidak sangat luas. Hujan yang meliputi daerah yang luas, jarang sekali dengan intensitas yang tinggi, tetapi dapat berlangsung dengan durasi cukup panjang. Kombinasi dari intensitas hujan yang tinggi dengan durasi yang panjang jarang terjadi, tetapi apabila terjadi berarti sejumlah besar volume air bagaikan ditumpahkan dari langit (Sudjarwadi, 1987 dalam Suroso & Hery, 2006). Dalam hal ini dapat mewakili total curah hujan atau periode hujan yang disingkat dengan curah hujan yang relatif seragam (Asdak, 1995). Intensitas hujan diartikan sebagai pengukuran curah hujan dilakukan untuk mengetahui jumlah dan lama curah hujan.

Dalam studi ini, rumus empiris untuk menghitung intensitas hujan dalam menentukan debit puncak dengan metode Rasional, digunakan rumus mononobe seperti persamaan berikut :

$$Q = 0.278 C I A \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :     Q = Debit air limpasan (m3/detik)

C = Koefisien *run-off*

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran yang diperoleh dari peta luasan DAS (ha).

Di wilayah DAS Jenelata, luas daerah pengaliran pada umumnya terdiri dari beberapa daerah yang mempunyai karakteristik permukaan tanah yang berbeda (subarea), sehingga koefisien pengaliran untuk masing-masing subarea nilainya berbeda, dan untuk menentukan koefisien pengaliran pada wilayah tersebut dilakukan penggabungan dari masing-masing subarea.

Tabel 5. Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional

| Deskripsi lahan/karakter permukaan | Koefisien aliran, C |
|------------------------------------|---------------------|
| Business                           |                     |
| Perkotaan                          | 0,70-0,95           |
| Pinggiran                          | 0,50-0,70           |
| Perumahan                          |                     |
| rumah tinggal                      | 0,30-0,50           |
| multiunit, terpisah                | 0,40-0,60           |
| multiunit, tergabung               | 0,60-0,75           |
| Perkampungan                       | 0,25-0,40           |
| Apartemen                          | 0,50-0,70           |
| Industri                           |                     |
| Berat                              | 0,50-0,80           |
| Bringan                            | 0,60-0,90           |
| Perkerasan                         |                     |
| Aspal Dan beton                    | 0,70-0,95           |
| batu bata, Paving                  | 0,50-0,70           |
| Atap                               | 0,75-0,95           |

| Deskripsi lahan/karakter permukaan | Koefisien aliran, C |
|------------------------------------|---------------------|
| halaman tanah berpasir             |                     |
| datar 2%                           | 0,05-0,10           |
| Rata-rata 2-7%                     | 0,10-0,15           |
| Curam 7%                           | 0,15-0,20           |
| Halaman tanah berat                |                     |
| datar 2%                           | 0,13-0,17           |
| Rata-rata 2-7%                     | 0,18-0,22           |
| Curam 7%                           | 0,25-0,35           |
| Halaman Kereta Api                 | 0,10-0,35           |
| Taman, tempat bermain              | 0,20-0,35           |
| Taman, perkuburan                  | 0,10-0,25           |
| Hutan                              |                     |
| Datar 0-5%                         | 0,10-0,40           |
| Bergelombang 5-10%                 | 0,25-0,50           |
| Berbukit 10-30%                    | 0,30-0,60           |

Sumber : McGuen 1989

Koefisien Pengaliran adalah persentase jumlah air yang dapat mengalir melalui permukaan tanah dari keseluruhan air hujan yang jatuh pada suatu daerah. Semakin kedap suatu permukaan tanah, maka akan semakin tinggi nilai koefisien pengalirannya

(C).

$$C = \text{Rata-rata} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (6)$$

(Kamiana, 2010)

Dimana  $C_i$  = Koefisien limpasan Sub DAS ke  $i$

$A_i$  = Luas Tangkapan Daerah ( $\text{km}^2$ )

a. Intensitas curah hujan

intensitas curah hujan adalah besarnya air hujan yang jatuh ke permukaan bumi pada satuan luas (Kensaku Takeda dan Suyono.S). Dengan demikian apabila

diketahui curah hujan 1 mm berarti curah hujan tersebut adalah sama dengan 1liter/m<sup>2</sup>. Jadi curah hujan merupakan jumlah air hujan yang jatuh pada satu satuan luas. Satuan curah hujan dinyatakan dalam mm sedangkan derajat curah hujan dinyatakan dalam curah hujan per-satuan waktu dan disebut juga dengan intensitas hujan. Intensitas hujan (I) didapat dari persamaan :

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3} \dots\dots\dots (7)$$

I = intensitas hujan (mm/jam)

R= hujan sehari (mm)

Tc= *time of concentrations* (jam)

b. Waktu Konsentrasi

Menurut Suripin (2004), waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatuh untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke tempat keluaran DAS (titik kontrol) setelah tanah menjadi jenuh. Dalam hal ini diasumsikan bahwa jika durasi hujan sama dengan waktu konsentrasi, maka setiap bagian DAS secara serentak telah menyumbangkan aliran terhadap titik kontrol.

Pada saat waktu konsentrasi ini, seluruh daerah tangkapan telah memberikan sumbangan aliran pada titik kontrol. Waktu konsentrasi tergantung pada karakteristik daerah tangkapan, tata guna lahan, dan jarak lintasan air dari titik terjauh sampai di titik yang ditinjau.

Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$T_c = \frac{(0,869 \times L^3)^{0,385}}{H} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

$T_c$  = *time of concentrations* (jam)

$L$  = panjang sungai utama ( $\text{km}^2$ )

$H$  = beda tinggi antara titik tertinggi dengan titik terendah pada *catchment area*  
(m)



**G. Matriks penelitian**

| No | Penulis                      | Judul                                                                                          | Untuk                                                               | Tujuan        | Masalah Yang Diteliti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Santi Sari<br>(2010)         | Studi Limpasan Permukaan Spasial Akibat Perubahan Penggunaan Lahan (Menggunakan Model Kineras) | Untuk Penyebaran Tingkat Besarnya Limpasan Permukaan Didaerah Studi | Menggambarkan | Proses Pengukuran infiltrasi dan limpasan secara langsung membutuhkan biaya yang tidak sedikit serta waktu dan tenaga. Oleh karena itu dipandang perlu untuk menerapkan suatu pendekatan model yang tepat dan sesuai kondisi suatu daerah. Berdasarkan pendekatan ini maka dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan besarnya limpasan yang terjadi |
| 2  | Gina Putri Verrina<br>(2002) | Analisa RunOff Pada Sub DAS Lematang Hulu                                                      | Mengetahui Menghitung Besar Limpasan Pada Sub DAS Lematang Hulu     | Besarnya      | Pada lahan terbuka atau tanpa vegetasi, air hujan yang jatuh sebagian besar menjadi limpasan permukaan yang mengalir menuju sungai sehingga aliran sungai meningkat dengan cepat, peningkatan volume aliran permukaan akan mengakibatkan masalah banjir dibagian hilir daerah aliran sungai.                                                             |

| No | Penulis                      | Judul                                                                                                                                                                                          | Tujuan                                                                                                                                                      | Masalah Yang Diteliti                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Anif Farida<br>(2019)        | Analisis Limpas Permukaan Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Sorong Kota Sorong                                                                                                        | Menghitung Besarnya Nilai Koefisien Aliran dan Debit Limpasan Permukaan ( <i>Surface runoff</i> ) Yang Ada Disekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Sorong | Berdasarkan observasi pada kawasan sekitar kampus universitas muhammadiyah sorong banyak ditemukan genangan-genangan air, terutama pada daerah yang dibangun atau yang permukaan tanahnya di perkeras.                                             |
| 4  | Ugro Hari Murtiono<br>(2008) | Kajian Model Estimasi Volume Limpasan Permukaan, Debit Puncak Aliran, Dan Erosi Tanah Dengan Model Soil Conservation Service (SCS), Rasional Dan Modified Universal Soil Loss Equation (Musle) | Memprediksi Volume Limpasan permukaan, Debit Aliran Puncak, dan Erosi Tanah dengan Model SCS Rasional, dan MUSLE pada DAS kedua.                            | Saat ini satu program perencanaan pengelolaan DAS adalah perlu diketahuinya lebih dahulu kondisi hidrologi setempat, namun demikian sebagian besar DAS yang akan direncanakan pengelolaan DASnya belum tersedia data Hidrologi yang cukup memadai. |

| No | Penulis                                    | Judul                                                                                                                                                     | Tujuan                                                                                            | Masalah Yang Diteliti                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Dra. Alif<br>Noor Anna,<br>M.Si.<br>(2014) | Analisis Potensi Limpasan Permukaan (RunOff) Menggunakan Model Cook's Di DAS Penyangga Kota Surakarta Untuk Pencegahan Banjir Luapan Sungai Bengawan Solo | Menentukan Estimasi Potensi Limpasan Permukaan dengan Model Cook's.                               | Pengalihan hujan menjadi limpasan pada suatu DAS sering diterangkan dengan berbagai model hidrologi, yang merupakan suatu cara atau penyederhanaan untuk menerangkan proses rumit alami kedalam gambar agar mudah dipahami berdasarkan kaidah-kaidah yang berlaku. |
| 6  | Ronaldo Toar<br>Palar<br>(2013)            | Studi Perbandingan Antara Limpasan Antara Hidrograf SCS (Soil Conservation service) dan Metode Rasional Pada DAS Tikala                                   | Memberikan Perbandingan Debit Limpasan antara hitungan hidrograf SCS dan Hitungan Metode Rasional | Dengan Kondisi Alam yang berbeda, kelebihan hidrograf metode SCS masih perlu dibuktikan dengan kondisi di wilayah DAS Tikala. Pertimbangan ini yang mendasari perbandingan Hidrograf SCS dan Rasional untuk diterapkan pada wilayah ini.                           |

### **BAB III**

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Daerah aliran sungai (DAS) Sungai Jenelata merupakan salah satu anak sungai Jeneberang yang berada di wilayah Desa Moncongloe Kecamatan Manuju. Secara goeografis terletak  $5^{\circ}17'24,02''$ LS dan  $119^{\circ} 36' - 119^{\circ} 34'46,75''$  BT, dengan panjang sungai 40 kilometer. Penelitian ini dilakukan di daerah aliran sungai (DAS) Jenelata, kabupaten gowa

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan September 2020 , dengan melakukan survei data sekunder di Balai Besar Wilayah Sungai pompegan Jeneberang yang terletak di Makassar Sulawesi Selatan.

### **B. Jenis Penelitian Dan Sumber Data**

#### **1. Jenis penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan analisis data sekunder (ADS). ADS merupakan suatu metode dengan memanfaatkan data sekunder sebagai sumber data utama. Memamfaatkan data sekunder yang dimaksud yaitu dengan menggunakan sebuah teknik uji statistik yang sesuai untuk mendapatkan informasi yang diinginkan dari tubuh

materi atau data yang sudah matang yang diperoleh pada instansi atau lembaga tertentu untuk kemudian diolah secara sistematis dan objektif.

1. Sumber Data dalam sebuah penelitian meliputi:

a. Data Primer

Data primer yang diperoleh dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan

b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu, Data Curah Hujan di 3 station Senre, Tete batu, Kampili minimal 10 tahun pengamatan, Peta Batas DAS Jenelata, Data Penggunaan Lahan, Data Jenis Tanah dan Peta Penggunaan Lahan DAS Jenelata diperoleh dengan Menghubungi instansi Balai Besar Wilayah Sungai Pompegan Jeneberang

**C. Alat Dan Bahan**

1. Alat :

- a.) Data penggunaan lahan dan jenis Tanah DAS Jenelata Tahun 2008-2018
- b.) data curah hujan pada 3 stasiun Senre, Tete batu, Kampili
- c.) GPS ( Global position sistem )
- e.) kamera

**D. Prosedur Penelitian**

Perosedur penelitian yaitu mengolah data yang telah di kumpulkan selanjutnya di lakukan penganalisisan. Analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Analisis Penggunaan Lahan dan Kelompok Hidrologi Jenis Tanah

Penggunaan lahan dan Jenis tanah dianalisis dari data penggunaan lahan dan data jenis tanah yang diperoleh. Hasil kedua analisis ini yaitu luasan dari masing-masing jenis penggunaan lahan dan kelompok hidrologi jenis tanah serta sebarannya di DAS Jenelata. Data-data hasil analisis ini kemudian digunakan dalam penentuan nilai CN.

b. Estimasi Volume Limpasan Permukaan dengan metode SCS

Besarnya perbedaan antara curah hujan dan limpasan permukaan, S adalah berhubungan dengan angka kurva limpasan permukaan (CN) dimana persamaannya adalah:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \dots (2)$$

Estimasi Volume Limpasan Permukaan dengan metode SCS persamaannya yaitu :

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{(P + 0.8S)} \dots (1)$$

Nilai S diduga dengan persamaan :

Q = Limpasan permukaan (mm)

P = Curah hujan (mm)

S = Perbedaan antara curah hujan dan runoff (mm)

c. Penentuan Curah hujan wilayah

Menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar dengan persamaan berikut :

$$R = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n}{n} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

$R$  = curah hujan rata-rata (mm)

$R_1 \dots R_2$  = curah hujan di titik pengamatan (mm)

$n$  = jumlah titik-titik (stasiun-stasiun) pengamat hujan

Menghitung secara sistematis curah hujan rata-rata dengan metode polygon thiessen adalah sebagai berikut:

$$R = R_1W_1 + R_2W_2 + \dots \dots \dots = R_nW_n \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :  $R$  = curah hujan rata-rata (mm)

$R_1 \dots R_2 \dots R_n$  = curah hujan masing-masing stasiun (mm)

$W_1 \dots W_2 \dots W_n$  = faktor bobot masing-masing stasiun, Yaitu % daerah pengaruh terhadap luas keseluruhan

d. Menentukan nilai koefisien pengaliran

$$C = C_{rata-rata} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \dots \dots \dots (6)$$

(Kamiana, 2010)

Dimana  $C_i$  = Koefisien limpasan Sub DAS ke  $i$

$A_i$  = Luas Tangkapan Daerah ( $\text{km}^2$ )

e. menentukan debit puncak dengan metode Rasional, digunakan rumus mononobe seperti persamaan berikut :

$$Q = 0.278 C I A \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :  $Q$  = Debit air limpasan (m<sup>3</sup>/detik)

$C$  = Koefisien *run-off*

$I$  = Intensitas hujan (mm/jam)

$A$  = Luas daerah pengaliran yang diperoleh dari peta luasan DAS  
(ha).

f. Menghitung intensitas . Intensitas hujan ( $I$ ) didapat dari persamaan :

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3} \dots\dots\dots (7)$$

$I$  = intensitas hujan (mm/jam)

$R$  = hujan sehari (mm)

$T_c$  = *time of concentrations* (jam)

g. menghitung waktu konsentrasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$T_c = \frac{(0,869 \times L^3)^{0,385}}{H} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

$T_c$  = *time of concentrations* (jam)

$L$  = panjang sungai utama (km<sup>2</sup>)

$H$  = beda tinggi antara titik tertinggi dengan titik terendah pada *catchment area*  
(m)

## E. Metode analisis Data

Adapun analisis yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

### A. Menganalisis distribusi data Curah Hujan Wilayah

Stasiun curah hujan yang digunakan untuk menentukan curah hujan wilayah dalam penelitian ini yaitu stasiun curah hujan Senre, Tetebatu, Kampili. Tahap pertama dalam menentukan curah hujan wilayah di hulu DAS jenelata yaitu dengan melakukan pengujian distribusi curah hujan wilayah antara stasiun hujan Senre-Tetebatu, Stasiun curah hujan Senre-Kampili, dan Stasiun curah hujan Tetebatu-Kampili. Stasiun yang memiliki kolerasi yang paling besar kemudian digunakan untuk menentukan curah hujan wilayah pada hulu DAS jenelata menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar.

Tahap selanjutnya yaitu menentukan curah hujan wilayah seluruh DAS jenelata menggunakan metode poligon Thiessen. Data yang digunakan dalam menentukan curah hujan wilayah dengan metode ini yaitu data curah hujan dari masing masing stasiun yaitu stasiun curah hujan Senre, Tetebatu, Kampili.

### B. Analisis Penggunaan Lahan dan Kelompok Hidrologi Jenis Tanah

Penggunaan lahan dan kelompok hidrologi tanah dianalisis dari peta penggunaan lahan dan peta jenis tanah yang digunakan dalam penelitian. Hasil kedua analisis ini yaitu luasan dari masing-masing jenis penggunaan lahan dan kelompok hidrologi tanah serta sebarannya di DAS Jenelata. Data-data hasil analisis ini kemudian digunakan dalam penentuan nilai CN.

C. Menentukan Estimasi Volume Limpasan Permukaan dengan metode SCS.  
persamaannya yaitu :

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

Dimana:

Q = Limpasan permukaan (mm)

P = Curah hujan (mm)

S = Perbedaan antara curah hujan dan runoff (mm)

Besarnya perbedaan antara curah hujan dan limpasan permukaan, s adalah berhubungan dengan angka kurva limpasan permukaan (CN), persamaannya adalah:

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

D. Menentukan estimasi volume limpasan dengan Metode Rasional

persamaannya yaitu :

$$Q = 0.278 C I A \quad (5)$$

Dimana : Q = Debit air limpasan (m<sup>3</sup>/detik)

C = Koefisien *run-off*

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran yang diperoleh dari peta luasan DAS

(ha).

Mencari Intensitas hujan menggunakan persamaan :

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3} \dots\dots\dots (6)$$

I = intensitas hujan (mm/jam)

R= hujan sehari (mm)

Tc= *time of concentrations* (jam)

Mencari Waktu konsentrasi menggunakan persamaan :

$$T_c = \frac{(0,869 \times L^3)^{0,385}}{H} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

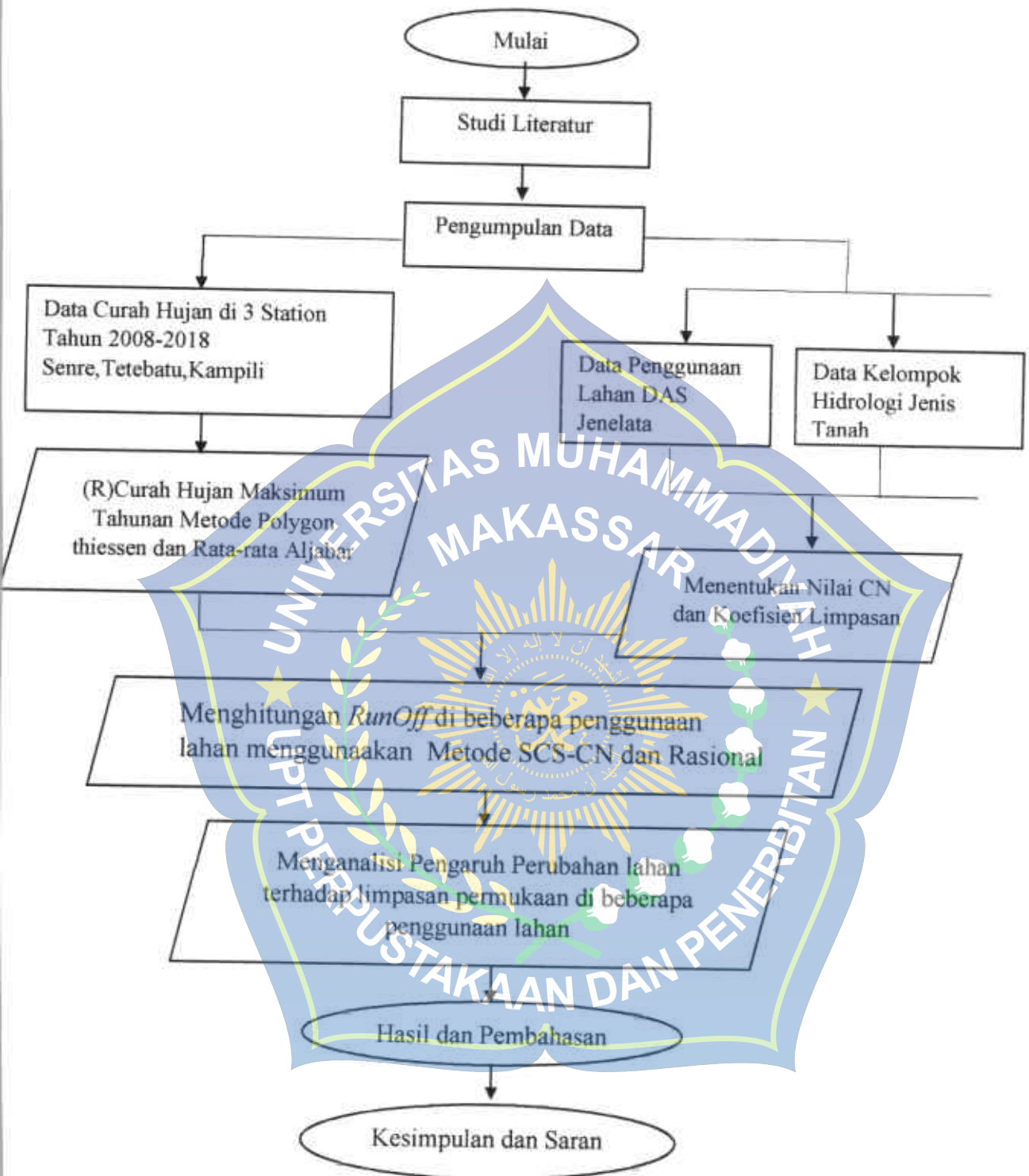
Tc = *time of concentrations* (jam)

L = panjang sungai utama (km<sup>2</sup>)

H = beda tinggi antara titik tertinggi dengan titik terendah pada *catchment area*

(m)

## F. Alur Penelitian



Gambar 3. Flow Chart

## BAB IV

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### A. Penentuan Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan

Daerah aliran sungai (DAS) Sungai Jenelata merupakan salah satu anak sungai Jeneberang yang berada di Kecamatan Manuju Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Sungai ini berada di wilayah Desa Moncongloe Kecamatan Manuju. Secara geografis terletak  $5^{\circ}17'24,02''$ LS dan  $119^{\circ}36' - 119^{\circ}34'46,75''$  BT, dengan panjang sungai 40 kilometer. Penelitian ini dilakukan di daerah aliran sungai (DAS) Jenelata, kabupaten gowa

Perhitungan curah hujan harian maksimum tahunan pada 3 stasiun curah hujan yaitu Stasiun Senre, Stasiun Kampili, Stasiun Tetebaru Menggunakan Metode Rata-rata Aljabar dan Metode Polygon Thiessen. Data yang di pakai berjumlah 11 data dengan 11 tahun pengamatan (2008-2018). Berikut adalah rekapitulasi data curah hujan, dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Rekapitulasi Data Curah Hujan Maksimum Harian Tahunan (2008-2018)

| Tahun     | Kondis/Tanggal |             | Stasiun |     |     | Rata-Rata |          | Max    |
|-----------|----------------|-------------|---------|-----|-----|-----------|----------|--------|
|           |                |             | 1       | 2   | 3   | Aljabar   | Thiessen |        |
| 2008      | 1              | 03 Februari | 88      | 200 | 0   | 96.0      | 99.64    | 126.1  |
|           | 2              | 05 Februari | 190     | 85  | 55  | 110.0     | 126.05   |        |
|           | 3              | 08 Februari | 13      | 36  | 400 | 149.7     | 114.16   |        |
| 2009      | 1              | 17 Januari  | 88      | 99  | 130 | 105.7     | 101.49   | 125.0  |
|           | 2              | 01 Februari | 160     | 91  | 100 | 117.0     | 124.98   |        |
|           | 3              | 18 Desember | 3       | 20  | 189 | 70.7      | 53.38    |        |
| 2010      | 1              | 06 Januari  | 53      | 0   | 117 | 56.7      | 52.95    | 92.3   |
|           | 2              | 13 Januari  | 123     | 95  | 31  | 83.0      | 92.29    |        |
|           | 3              | 20 Februari | 23      | 98  | 30  | 50.3      | 46.87    |        |
| 2011      | 1              | 05 Februari | 16      | 164 | 0   | 60.0      | 55.83    | 55.8   |
|           | 2              | 24 Maret    | 90      | 0   | 35  | 41.7      | 49.99    |        |
|           | 3              | 11-Nov      | 0       | 0   | 90  | 30.0      | 21.95    |        |
| 2012      | 1              | 08 Januari  | 118     | 40  | 0   | 52.7      | 66.18    | 101.0  |
|           | 2              | 02 Februari | 83      | 130 | 100 | 104.3     | 101.03   |        |
|           | 3              | 26-Nov      | 0       | 0   | 120 | 42.0      | 31.03    |        |
| 2013      | 1              | 02 Januari  | 203     | 4   | 119 | 108.7     | 123.71   | 123.7  |
|           | 2              | 02 Januari  | 203     | 4   | 119 | 108.7     | 123.71   |        |
|           | 3              | 04 Mei      | 0       | 98  | 0   | 32.7      | 28.96    |        |
| 2014      | 1              | 1-Apr       | 0       | 0   | 100 | 33.1      | 24.38    | 81.9   |
|           | 2              | 10 Mei      | 45      | 86  | 0   | 43.7      | 46.14    |        |
|           | 3              | 07 Desember | 115     | 64  | 41  | 73.3      | 81.89    |        |
| 2015      | 1              | 17 Desember | 97      | 94  | 119 | 103.3     | 101.48   | 112.4  |
|           | 2              | 18 Desember | 48      | 190 | 140 | 126.0     | 112.39   |        |
|           | 3              | 18 Desember | 48      | 190 | 140 | 126.0     | 112.39   |        |
| 2016      | 1              | 03 Februari | 49      | 76  | 0   | 41.7      | 45.03    | 70.2   |
|           | 2              | 12 Februari | 114     | 60  | 0   | 58.0      | 70.25    |        |
|           | 3              | 11-Apr      | 0       | 6   | 155 | 53.7      | 39.57    |        |
| 2017      | 1              | 12 Januari  | 55      | 31  | 160 | 82.0      | 73.51    | 81.5   |
|           | 2              | 12-Nov      | 177     | 0   | 0   | 59.0      | 81.54    |        |
|           | 3              | 05 Januari  | 0       | 168 | 0   | 56.0      | 49.64    |        |
| 2018      | 1              | 22 Februari | 82      | 133 | 28  | 81.0      | 83.90    | 87.9   |
|           | 2              | 09 Februari | 10      | 97  | 109 | 72.0      | 59.85    |        |
|           | 3              | 16 Februari | 149     | 0   | 79  | 76.0      | 87.90    |        |
| JUMLAH    |                |             |         |     |     |           |          | 1057.9 |
| RATA-RATA |                |             |         |     |     |           |          | 96.2   |

Sumber : Hasil Perhitungan

Metode Rata-rata Aljabar

$$R = \frac{R1 + R2 + R3 + \dots + Rn}{n} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

$R$  = curah hujan rata-rata (mm)

$R_1, \dots, R_n$  = curah hujan di titik pengamatan (mm)

$n$  = jumlah titik-titik (stasiun-stasiun) pengamat hujan

**Tabel 7. Urutan Curah Hujan Maksimum dari Tertinggi-Terendah**

| Tahun | Curah Hujan Maksimum(mm) |
|-------|--------------------------|
| 2008  | 126.1                    |
| 2009  | 125                      |
| 2013  | 123.7                    |
| 2015  | 112.4                    |
| 2012  | 101                      |
| 2010  | 92.3                     |
| 2018  | 87.9                     |
| 2014  | 81.9                     |
| 2017  | 81.5                     |
| 2016  | 70.2                     |
| 2011  | 55.8                     |

Curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2008 senilai 126.1 mm kemudian yang paling rendah terjadi pada tahun 2011 senilai 55.8 mm



**Grafik 1. Curah Hujan Maksimum Harian Tahunan 2008-2018**

Berdasarkan perhitungan curah hujan maksimum di atas, curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2008 dengan nilai 126,1 mm dan curah hujan terendah di tahun 2011 dengan nilai sebesar 55,8 mm dan pada perhitungan debit limpasan permukaan akan menggunakan nilai curah hujan maksimum 126,1 mm

#### **B. Analisis Penggunaan Lahan dan Kelompok Hidrologi Tanah**

**Tabel 8. Penggunaan Lahan (Land Use)**

| Penggunaan Lahan | Tahun            |                  |
|------------------|------------------|------------------|
|                  | 2008             | 2018             |
| Pemukiman        | 256.959          | 571.013          |
| Sawah            | 5521.001         | 5690.646         |
| Tegalan          | 3898.743         | 4131.894         |
| Perkebunan       | 445.141          | 530.696          |
| Tanah Kosong     | 867.338          | 779.782          |
| Semak Belukar    | 9018.137         | 8534.437         |
| Hutan Rimba      | 15978.311        | 15747.160        |
| Sungai           | 82.242           | 82.242           |
| <b>Total</b>     | <b>36067.871</b> | <b>36067.871</b> |

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan jeneberang (BBWS)

Data penggunaan lahan data sekunder yang di peroleh dari instansi Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan jeneberang (BBWS) kemudian di olah untuk

mendapatkan nilai CN dengan menganalisis menggunakan tabel 1. Angka CN (*Curve Number*) dan menganalisis Hidrologi Jenis Tanah Berdasarkan Tabel 2.

#### Kelompok Hidrologi Tanah

**Tabel 9. Kelompok Hidrologi Tanah**

| No | Tahun 2008       |          | Tahun 2018 | Tekstur (pasir) % |      |      | Jenis tanah |
|----|------------------|----------|------------|-------------------|------|------|-------------|
|    | Penggunaan Lahan | Luas(ha) | Luas(ha)   | Pasir             | Debu | Liat |             |
| 1  | Pemukiman        | 256.96   | 571.013    | 35                | 27   | 38   | C           |
| 2  | Sawah            | 5521     | 5690.646   | 25                | 25   | 50   | D           |
| 3  | Tegalan          | 3898.74  | 4131.894   | 20                | 20   | 30   | B           |
| 4  | Perkebunan       | 445.14   | 530.696    | 30                | 40   | 30   | B           |
| 5  | Tanah Kosong     | 867.34   | 779.782    | 25                | 35   | 40   | C           |
| 6  | Semak Belukar    | 9018.14  | 8534.437   | 26                | 42   | 38   | C           |
| 7  | Hutan Rimba      | 15978.31 | 15747.16   | 26                | 48   | 32   | A           |
| 8  | Sungai           | 82.242   | 82.242     | 35                | 24   | 40   | D           |
|    | Jumlah           | 36067.87 | 36067.87   |                   |      |      |             |

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel di atas Jenis Tanah di sekitar wilayah DAS Jenelata pada lahan Sawah, Tegalan, Tanah Kosong, Sungai berjenis tanah **D** yang mempunyai potensi air larian tinggi. Kebanyakan Tanah Liat, dangkal dengan lapisan kedap air dekat permukaan tanah, infiltrasi paling rendah minimum 0-1 mm Tekstur (Lempung berliat, Lempung debu berliat, Liat berpasir, Liat Berdebu Liat)

Type penggunaan lahan Hutan Rimba diklasifikasikan pada kelompok **A** Potensi Air larian paling kecil. Tekstur termasuk tanah pasir dalam dengan unsur debu dan liat. Laju infiltrasi paling tinggi 8-12 mm, Penggunaan lahan Pemukiman, Semak Belukar masuk ke kelompok **C** Potensi Air Larian Sedang, Tanah Berpasir lebih dangkal dan mengandung cukup liat. Tekstur sedang sampai halus (Lempung Pasir berliat), Laju infiltrasi rendah 4-12 mm dan pada Penggunaan Lahan Perkebunan masuk ke kelompok **B** Tekstur Lempung Berdebu, Lempung. Laju infiltrasi Sedang 4-8 mm

### C. Menentukan Nilai CN Pada Setiap Penggunaan Lahan

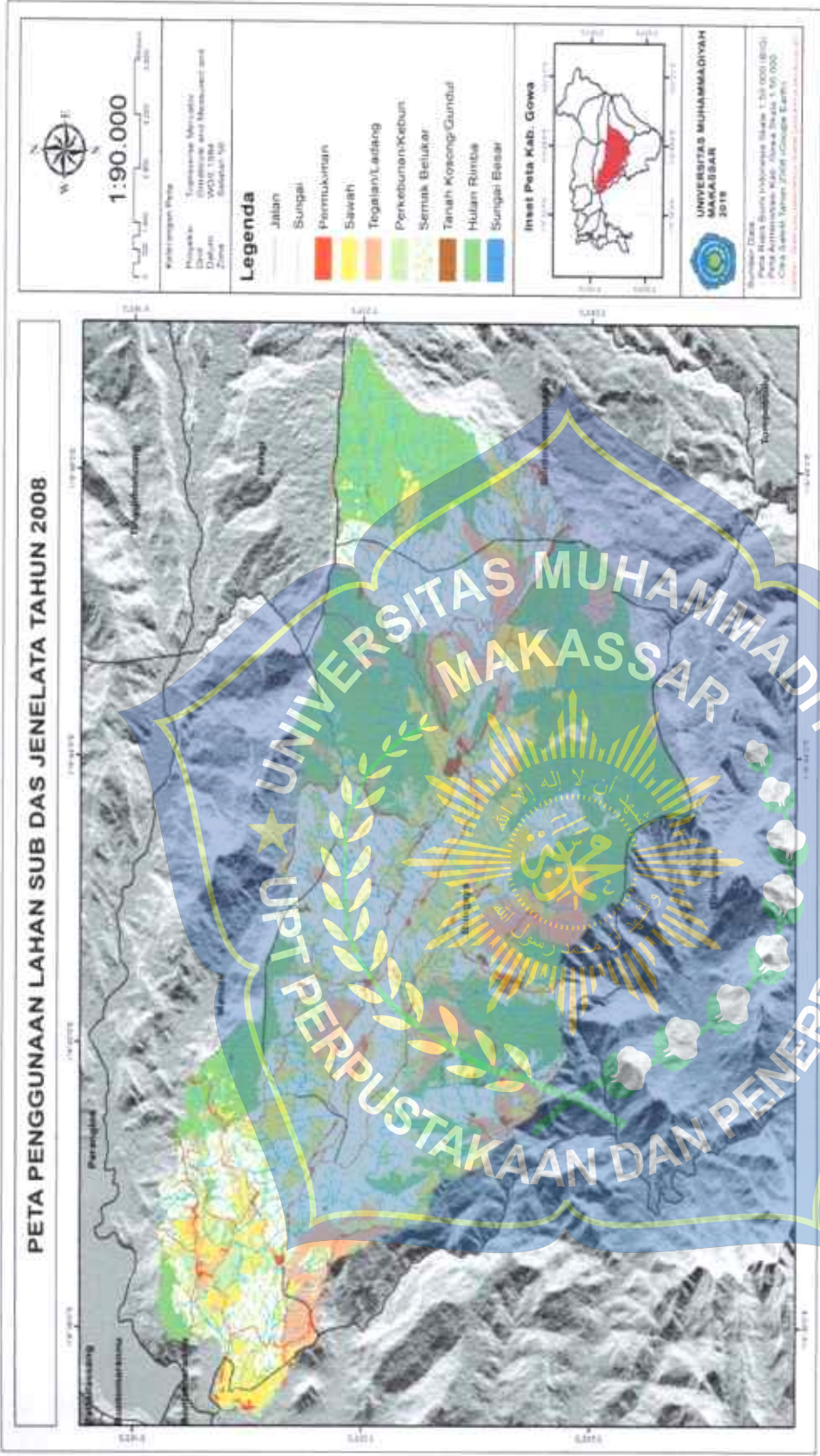
Curve Number (CN) diperoleh dengan cara Overlay antara data penggunaan lahan dengan data kelompok hidrologi tanah DAS Jenelata . Hasil Overlay berupa sebaran nilai CN di DAS Jenelata dengan atribut penggunaan lahan kelompok hidrologi tanah (LU-KHT). Atribut LU-KHT dipadankan dengan atribut CN. Setelah semua CN pada setiap LU-KHT ditentukan, kemudian dicari nilai CN rata-rata tertimbang

**Tabel 10. Nilai CN Pada Tiap Penggunaan Lahan dan CN tertimbang Tahun 2008**

| No | Tahun 2008       | Luas (ha) | Kelompok Hidrologi Tanah |    |    |    | Jenis tanah | Nilai CN | CN TERTIMBANG                                  |
|----|------------------|-----------|--------------------------|----|----|----|-------------|----------|------------------------------------------------|
|    | Penggunaan Lahan |           | A                        | B  | C  | D  |             |          |                                                |
| 1  | Pemukiman        | 256,96    |                          | 65 | 77 | 82 | C           | 77       | 19785,92                                       |
| 2  | Sawah            | 5521      | 63                       | 75 | 83 | 87 | D           | 87       | 480327                                         |
| 3  | Tegalan          | 3896,74   | 68                       | 79 | 86 | 89 | B           | 79       | 308000,46                                      |
| 4  | Perkebunan       | 445,14    | 62                       | 71 | 78 | 81 | B           | 71       | 31604,94                                       |
| 5  | Tanah Kosong     | 807,34    | 68                       | 79 | 86 | 89 | C           | 86       | 74591,24                                       |
| 6  | Semak Belukar    | 9018,14   | 32                       | 58 | 72 | 79 | C           | 72       | 649306,08                                      |
| 7  | Hutan Ramba      | 5938,31   | 30                       | 55 | 76 | 77 | A           | 30       | 479349,3                                       |
| 8  | Sungai           | 82,242    | 98                       | 98 | 98 | 98 | D           | 98       | 8059,716                                       |
|    |                  | 36067,872 |                          |    |    |    |             |          | 2051024,656                                    |
|    |                  |           |                          |    |    |    |             |          | CN TERTIMBANG = 2051025,656 / 36067,87 = 56,86 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel di atas dapat di ketahui nilai CN dari jenis tanah tiap penggunaan lahan dan nilai CN tertimbang tiap penggunaan lahan dari hasil perhitungan nilai CN dikalikan Luas lahan kemudian hasil penjumlahan dari CN tertimbang tiap lahan di bagi dengan jumlah luas lahan keseluruhan maka di dapatkan hasil  $\frac{2.051.025,656}{36067,87} = 56,86$  nilai CN bertimbang tahun 2008



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan 2008

**Tabel 11. Nilai CN Pada Tiap Penggunaan Lahan dan CN Tertimbang 2018**

| No                                             | Tahun 2018       |           | Klasifikasi Kelompok Hidrologi Tanah |    |    |    | Jenis tanah | Nilai CN | CN TERTIMBANG |
|------------------------------------------------|------------------|-----------|--------------------------------------|----|----|----|-------------|----------|---------------|
|                                                | Penggunaan Lahan | Lahan(ha) | A                                    | B  | C  | D  |             |          |               |
| 1                                              | Pemukiman        | 571.013   | 51                                   | 65 | 77 | 82 | C           | 77       | 43968,001     |
| 2                                              | Sawah            | 5690,646  | 63                                   | 75 | 83 | 87 | D           | 87       | 495086,202    |
| 3                                              | Tegalan          | 4131,894  | 68                                   | 79 | 86 | 89 | B           | 79       | 326419,626    |
| 4                                              | Perkebunan       | 530,696   | 62                                   | 71 | 78 | 81 | B           | 71       | 37679,416     |
| 5                                              | Tanah Kosong     | 779,782   | 68                                   | 79 | 86 | 89 | C           | 86       | 67061,252     |
| 6                                              | Semak Belukar    | 8534,437  | 32                                   | 38 | 72 | 79 | C           | 72       | 614479,464    |
| 7                                              | Hutan Ramba      | 15747,16  | 30                                   | 55 | 76 | 77 | A           | 30       | 472414,8      |
| 8                                              | Sungai           | 82,242    | 98                                   | 98 | 98 | 98 | D           | 98       | 8059,716      |
| Jumlah                                         |                  | 36067,87  |                                      |    |    |    |             |          | 2065168,477   |
| CN TERTIMBANG = 2065168,477 / 36067,87 = 57,25 |                  |           |                                      |    |    |    |             |          | 57,25784498   |

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel di atas dapat di ketahui nilai CN dari jenis tanah tiap

Penggunaan lahan dan nilai CN tertimbang tahun 2018  $\frac{2.065.168,477}{36.067,87} = 57,25$



# PETA PENGGUNAAN LAHAN SUB DAS JENELATA TAHUN 2018



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2018



Gambar 6. Peta Kemiringan Lereng

#### D. Perhitungan Debit Aliran Menggunakan Metode SCS (*Soil Conservation Center*)

**Tabel 12. Perbedaan Curah Hujan dan Limpasan Permukaan (S) pada tiap penggunaan lahan**

| No | Penggunaan Lahan | 25400 | CN | 254 | Nilai S (mm) |
|----|------------------|-------|----|-----|--------------|
| 1  | Pemukiman        | 25400 | 77 | 254 | 75.870       |
| 2  | sawah            | 25400 | 87 | 254 | 37.954       |
| 3  | Tegalan          | 25400 | 79 | 254 | 67.519       |
| 4  | Perkebunan       | 25400 | 71 | 254 | 103.746      |
| 5  | Tanah kosong     | 25400 | 86 | 254 | 41.349       |
| 6  | Semak Belukar    | 25400 | 72 | 254 | 98.778       |
| 7  | Hutan Rimba      | 25400 | 30 | 254 | 592.667      |
| 8  | Sungai           | 25400 | 98 | 254 | 5.184        |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel diatas S pada tiap penggunaan lahan yang di gunakan dalam perhitungan debit aliran permukaan menggunakan metode SCS-CN

**Tabel 13. Perhitungan Besar Laju Limpasan Permukaan (*RunOff*) tahun 2008**

| No    | Penggunaan Lahan | Luas (Ha) | Q (M3)      |
|-------|------------------|-----------|-------------|
| 1     | Pemukiman        | 256.96    | 169263.85   |
| 2     | Sawah            | 5521      | 4955752.25  |
| 3     | Tegalan          | 3898.74   | 2744235.77  |
| 4     | Perkebunan       | 443.14    | 236278.02   |
| 5     | Tanah Kosong     | 867.34    | 756313.85   |
| 6     | Semak Belukar    | 9018.14   | 4972031.53  |
| 7     | Hutan Rimba      | 15978.31  | 15241.23    |
| 8     | Sungai           | 82.242    | 98761.04    |
| Total |                  |           | 13948077.54 |

Sumber : Hasil perhitungan

Berdasarkan Tabel Perhitungan di atas dapat diketahui Aliran permukaan pada tahun 2008 yang tertinggi terjadi pada lahan semak belukar sebesar

$4.972.031,53 \text{ m}^3/\text{dt}$

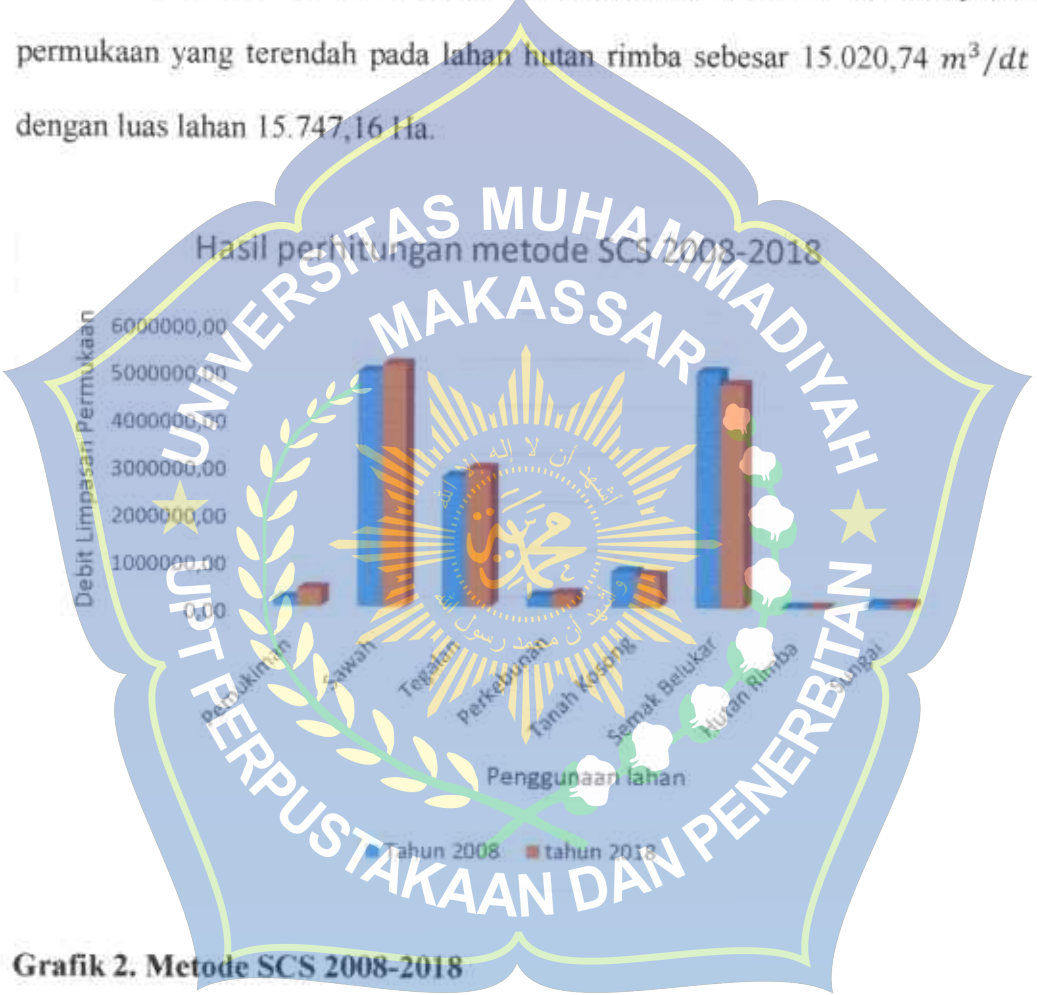
dengan luas lahan 9018.14 Ha. Posisi kedua lahan sawah sebesar  $4.955.752,25 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 5.521 Ha. Posisi ketiga lahan tegalan sebesar  $2.744.235,77 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 3.898,74 Ha. Selanjutnya aliran permukaan posisi keempat tanah kosong sebesar  $756.513,85 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 867,34 Ha. Selanjutnya lahan perkebunan sebesar  $236.278,02 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 445,14 Ha. Posisi selanjutnya lahan pemukiman sebesar  $169.263,85 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 256,96 Ha dan lahan sungai sebesar  $98.761,04 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 82,24 Ha. Dan aliran limpasan permukaan terendah terjadi pada lahan hutan rimba sebesar  $15.241,21 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 15.978,31 Ha.

**Tabel 14. Perhitungan Besar Laju Limpasan Permukaan (RunOff) Tahun 2018**

| No    | Penggunaan Lahan | Luas(Ha) | Q(M3)       |
|-------|------------------|----------|-------------|
| 1     | Pemukiman        | 571.01   | 376135.81   |
| 2     | Sawah            | 5690.65  | 5108029.66  |
| 3     | Tegalan          | 4131.89  | 2908347.65  |
| 4     | Perkebunan       | 530.70   | 281690.71   |
| 5     | Tanah Kosong     | 779.78   | 680143.75   |
| 6     | Semak Belukar    | 8534.44  | 4705348.31  |
| 7     | Hutan Rimba      | 15747.16 | 15020.74    |
| 8     | Sungai           | 82.24    | 98761.04    |
| Total |                  | 36067.87 | 14173457.67 |

Berdasarkan tabel perhitungan diatas dapat diketahui besar laju limpasan permukaan pada tahun 2018 yang tertinggi berada pada lahan sawah  $5.108.029,656 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 5.690,646 Ha. Posisi kedua lahan semak belukar sebesar  $4.705.348,313 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan luas lahan 8.534,43 Ha. Selanjutnya posisi ketiga lahan tegalan sebesar  $2.908.347,65 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan

luas lahan 4.131,89 Ha. Posisi ke empat nilai debit limpasan permukaan lahan tanah kosong sebesar 680.143,75  $m^3/dt$  dengan luas lahan 779,78 Ha. Selanjutnya ke lima lahan perkebunan 281.690,71  $m^3/dt$  dengan luas lahan 530,696 Ha. Posisi ke enam lahan pemukiman sebesar 376.135,81  $m^3/dt$  dengan luas lahan 571,013 Ha. Selanjutnya posisi ke tujuh lahan sungai sebesar 98.761,043  $m^3/dt$  dengan luas lahan 82,242 Ha. Dan limpasan permukaan yang terendah pada lahan hutan rimba sebesar 15.020,74  $m^3/dt$  dengan luas lahan 15.747,16 Ha.



#### E. Perhitungan Debit limpasan permukaan menggunakan Metode Rasional

Untuk menghitung Laju limpasan permukaan menggunakan Metode Rasional dengan persamaan (5)

$$Q = 0.278 C I A \text{ m}^3/\text{dtk}$$

di perlukan nilai koefisien aliran yang mengacu pada Tabel 5. Koefisien aliran

dan nilai intensitas hujan (I) di dapatkan berdasarkan dari persamaan (7)

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3}$$

Diketahui  $R = 126.1$

$$I = \frac{126.1}{24} \times \frac{24}{5.07} = 39.22 \text{ mm}$$

untuk menghitung nilai intensitas hujan berawal dari persamaan (8)

mencari nilai Waktu konsentrasi ( $T_c$ )

$$T_c = \frac{(0.869 \times L^3)^{0.385}}{H}$$

Diketahui :  $H : 971-150 = 821$  dan  $L : 40 \text{ km}$

$$T_c = \frac{0.869 \times 40^3}{821} ^{0.385} = 5.07 \text{ jam}$$

dan luas lahan di dapatkan dari data penggunaan lahan

**Tabel 15. Perhitungan Laju limpasan permukaan pada tahun 2008**

| No | Daerah pengaliran | 0.278 | Koefisien (C) | Intensitas Hujan (I) | Luas Catchment area (A) | Q (m <sup>3</sup> /dt) |
|----|-------------------|-------|---------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| 1  | Pemukiman         | 0.278 | 0.6           | 39.22                | 256.96                  | 16809.91               |
| 2  | Sawah             | 0.278 | 0.15          | 39.22                | 5521                    | 90293.72               |
| 3  | Tegalan           | 0.278 | 0.7           | 39.22                | 3898.74                 | 297557.48              |
| 4  | Perkebunan        | 0.278 | 0.45          | 39.22                | 445.14                  | 21840.25               |
| 5  | Tanah Kosong      | 0.278 | 0.2           | 39.22                | 867.34                  | 18913.33               |
| 6  | Semak belukar     | 0.278 | 0.07          | 39.22                | 9018.14                 | 68827.75               |
| 7  | Hutan rimba       | 0.278 | 0.005         | 39.22                | 15978.31                | 8710.63                |
| 8  | Sungai            | 0.278 | 0.75          | 39.22                | 82.24                   | 6725.01                |

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel di atas nilai aliran permukaan yang tertinggi pada tahun 2008 menggunakan metode rasional terjadi pada lahan tegalan sebesar 29.755,75 m<sup>3</sup>/dt dengan luas lahan 3.898,74 Ha. Dan aliran permukaan yang terendah terjadi pada lahan hutan rimba sebesar 871,06 m<sup>3</sup>/dt dengan jumlah lahan yang luas 15.978,31 Ha.

**Tabel 16. Perhitungan Laju limpasan permukaan pada tahun 2018**

| No | Daerah pengaliran | 0.278 | Koefisien (C) | Intensitas Hujan (I) | Luas Catchment area (A) | Q (m <sup>3</sup> /dt) |
|----|-------------------|-------|---------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| 1  | Pemukiman         | 0.278 | 0.6           | 39.22                | 571.01                  | 37354.55               |
| 2  | Sawah             | 0.278 | 0.15          | 39.22                | 5690.65                 | 93068.28               |
| 3  | Tegalan           | 0.278 | 0.7           | 39.22                | 4131.89                 | 315351.82              |
| 4  | Perkebunan        | 0.278 | 0.45          | 39.22                | 530.7                   | 26038.15               |
| 5  | Tanah Kosong      | 0.278 | 0.2           | 39.22                | 779.78                  | 17003.98               |
| 6  | Semak belukar     | 0.278 | 0.07          | 39.22                | 8534.44                 | 65136.08               |
| 7  | Hutan rimba       | 0.278 | 0.005         | 39.22                | 15747.16                | 8584.61                |
| 8  | Sungai            | 0.278 | 0.75          | 39.22                | 82.24                   | 6725.01                |

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel perhitungan di atas pada tahun 2018 dapat di ketahui limpasan permukaan yang tertinggi terjadi pada lahan tegalan sebesar

31.535,18  $m^3/dt$  dengan jumlah lahan 4.131,89 Ha. Dan aliran permukaan yang terendah terjadi pada lahan hutan rimba Sebesar 858.46  $m^3/dt$  dengan

jumlah lahan yang luas 15.747,16 Ha.

Metode Rasional 2008-2018



Grafik 3. Hasil perhitungan Metode Rasional 2008 dan 2018

## F. Pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap limpasan permukaan

**Tabel 17. Perubahan penggunaan lahan terhadap RunOff Metode SCS**

| No    | Penggunaan Lahan | 2008      |       | 2018     |       | Perubahan |       | Metode SCS (m <sup>3</sup> /dtk) |             | Laju RunOff (m <sup>3</sup> /dtk) |
|-------|------------------|-----------|-------|----------|-------|-----------|-------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|
|       |                  | Ha        | %     | Ha       | %     | (Ha)      | (%)   | 2008                             | 2018        |                                   |
| 1     | Pemukiman        | 256.96    | 0.71  | 571.013  | 1.58  | 314.05    | 0.87  | 169263.85                        | 376135.81   | 206871.96                         |
| 2     | Sawah            | 5521      | 15.31 | 5690.646 | 15.78 | 169.65    | 0.47  | 4955752.25                       | 5108029.66  | 152277.40                         |
| 3     | Tegalan          | 3898.74   | 10.81 | 4131.894 | 11.46 | 233.15    | 0.65  | 2744235.77                       | 2908347.65  | 164111.88                         |
| 4     | Perkebunan       | 445.14    | 1.24  | 530.696  | 1.47  | 85.556    | 0.23  | 236278.02                        | 281690.71   | 45412.68                          |
| 5     | Tanah Kosong     | 867.34    | 2.4   | 779.782  | 2.16  | -87.558   | -0.24 | 756513.85                        | 680143.75   | -76370.10                         |
| 6     | Semak Belukar    | 9018.14   | 25    | 8534.437 | 23.66 | -483.7    | -1.34 | 4972031.53                       | 4705348.31  | -266683.21                        |
| 7     | Hutan Rimba      | 15978.31  | 44.3  | 15747.16 | 43.66 | -231.15   | -0.64 | 15241.23                         | 15020.74    | -220.49                           |
| 8     | Sungai           | 82.242    | 0.23  | 82.242   | 0.23  | 0         | 0     | 98761.04                         | 98761.04    | 0.00                              |
| Total |                  | 36067.872 | 100   | 36067.87 | 100   |           |       | 13948077.54                      | 14173477.67 | 225400.13                         |

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat pada tahun 2008 & 2018 perubahan lahan mengakibatkan peningkatan & penyusutan nilai limpasan permukaan, perubahan lahan di lahan pemukiman sebesar 314.05 Ha lalu peningkatan limpasan permukaannya sebesar 206.871,96 m<sup>3</sup>/dtk dan perubahan di lahan sawah sebesar 169.65 Ha mengalami peningkatan limpasan permukaan sebesar 152.277,40 m<sup>3</sup>/dtk selanjutnya perubahan lahan di lahan tegalan sejumlah 233,15 Ha lalu peningkatan limpasan permukaan sebesar 164.111,88 m<sup>3</sup>/dtk dan perubahan lahan di lahan perkebunan sejumlah 85.556 Ha mengalami peningkatan limpasan permukaan sebesar 45.412,68 m<sup>3</sup>/dtk, selanjutnya perubahan lahan di lahan tanah kosong mengalami penyusutan hingga -87.558 Ha begitu juga dengan limpasan permukaan mengalami penyusutan sejumlah -76.370,10 m<sup>3</sup>/dtk dan perubahan lahan di lahan semak belukar menyusut hingga -483,7 Ha begitu

juga dengan limpasan permukaannya menyusut dengan jumlah  $-266.683,21$   $m^3/dtk$  dan di lahan hutan rimba mengalami penyusutan sejumlah  $-231,15$  Ha di ikuti dengan jumlah limpasan permukaannya menyusut sebesar  $-220,49$   $m^3/dtk$  dan di lahan sungai sendiri tidak terjadi perubahan lahan dan peningkatan limpasan permukaan.



**Grafik 4. Pengaruh perubahan lahan terhadap limpasan permukaan tahun 2008 dan 2018 Metode SCS**

Perubahan penggunaan lahan berpengaruh pada debit limpasan permukaan, peningkatan tertinggi terjadi pada penggunaan lahan pemukiman sebesar  $243.089,25$   $m^3/dtk$  dengan selisih peningkatan lahan  $314,053$  ha, penyusutan terbesar pada lahan semak belukar berjumlah  $-266.683,21$   $m^3/dtk$  dengan selisih penyusutan lahan seluas  $-483.703$  ha

**Tabel 18. Perubahan penggunaan lahan terhadap limpasan permukaan Metode Rasional**

| No    | Penggunaan Lahan | 2008      |       | 2018     |       | Perubahan |       | Metode Rasional(m <sup>3</sup> /dtk) |           | Laju RunOff (m <sup>3</sup> /dtk) |
|-------|------------------|-----------|-------|----------|-------|-----------|-------|--------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
|       |                  | Ha        | %     | Ha       | %     | (Ha)      | (%)   | 2008                                 | 2018      |                                   |
| 1     | Pemukman         | 256.96    | 0.71  | 571.013  | 1.58  | 314.05    | 0.87  | 16809.91                             | 37354.55  | 20544.64                          |
| 2     | Sawah            | 5521      | 15.31 | 5690.646 | 15.78 | 169.65    | 0.47  | 90293.72                             | 93068.28  | 2774.56                           |
| 3     | Tegalan          | 3898.74   | 10.81 | 4131.894 | 11.46 | 233.15    | 0.65  | 297557.48                            | 315351.82 | 17794.35                          |
| 4     | Perkebunan       | 445.14    | 1.24  | 530.696  | 1.47  | 85.56     | 0.23  | 21840.25                             | 26038.15  | 4197.90                           |
| 5     | Tanah Kosong     | 867.34    | 2.4   | 779.782  | 2.16  | -87.56    | -0.24 | 18913.33                             | 17003.98  | -1909.34                          |
| 6     | Semak Belukar    | 9018.14   | 25    | 8534.437 | 23.66 | -483.70   | -1.34 | 68827.75                             | 65136.08  | -3691.67                          |
| 7     | Hutan Rimba      | 15978.31  | 44.3  | 15747.16 | 43.66 | -231.15   | -0.64 | 8710.63                              | 8584.61   | -126.01                           |
| 8     | Sungai           | 82.242    | 0.23  | 82.242   | 0.23  | 0.00      | 0.00  | 6725.01                              | 6725.01   | 0.00                              |
| Total |                  | 36067.872 |       | 36067.87 |       |           |       |                                      |           | 39584.42                          |

Sumber: Hasil Perhitungan

Dapat diketahui pada tahun 2008-2018 perubahan lahan mengakibatkan peningkatan limpasan permukaan, perubahan lahan di lahan pemukiman sebesar 314,05 Ha yang memicu terjadinya peningkatan limpasan permukaan sebesar 2.054,46m<sup>3</sup>/dtk dan perubahan di lahan sawah sebesar 169,65 Ha lalu mengalami peningkatan limpasan permukaan sebesar 277,46 m<sup>3</sup>/dtk selanjutnya perubahan lahan di lahan Tegalan sejumlah 233,15 Ha juga mengalami peningkatan limpasan permukaan yang tinggi sebesar 1.779,4 m<sup>3</sup>/dtk dan perubahan lahan di lahan Perkebunan sejumlah 85,56 Ha mengalami peningkatan limpasan permukaan sebesar 419,79 m<sup>3</sup>/dtk, selanjutnya kondisi di lahan Tanah Kosong terjadi perubahan lahan penyusutan hingga -87,58 Ha diikuti dengan nilai limpasan permukaan yang mengalami penyusutan sejumlah -190,93 m<sup>3</sup>/dtk dan perubahan di lahan Semak belukar menyusut hingga -483,7 Ha bersamaan dengan nilai limpasan permukaannya menyusut sejumlah -369,17 m<sup>3</sup>/dtk dan di lahan Hutan Rimba

nilai penyusutanya sebesar -231,15 Ha di ikuti dengan jumlah limpasan permukaannya yang menyusut sebesar  $-12,60 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan di lahan sungai sendiri tidak terjadi perubahan lahan dan peningkatan limpasan permukaan.



**Grafik 5. Pengaruh perubahan lahan terhadap limpasan permukaan 2008 dan 2018 metode rasional**

Perubahan penggunaan lahan berpengaruh pada debit limpasan permukaan, peningkatan tertinggi terjadi pada penggunaan lahan pemukiman sebesar  $2.054 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dengan selisih peningkatan lahan  $314,05 \text{ ha}$ , penyusutan terbesar pada lahan semak belukar berjumlah  $-369,16 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dengan selisih penyusutan lahan seluas  $-483,70 \text{ ha}$

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan hasil perhitungan dapat di tarik kesimpulan yakni:

1. Volume debit limpasan permukaan terbesar di sekitar wilayah DAS Jenelata terjadi pada penggunaan lahan semak belukar sejumlah  $4.972.031,53 \text{ m}^3/\text{dt}$  pada tahun 2008 kemudian ditahun 2018 terjadi pada lahan sawah sebesar  $5.108.029,66 \text{ m}^3/\text{dt}$  dikarenakan adanya alih fungsi lahan.
2. Besar pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap nilai laju limpasan permukaan pada tahun 2008 & 2018 sebesar  $22.5400,13 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Perubahan nilai limpasan permukaan pada tahun 2008 ke tahun 2018 mengalami kenaikan, Besar nilai limpasan permukaan pada tahun 2008 sebesar  $13.948.077,54 \text{ m}^3/\text{dt}$  dan sebesar  $14.173.477,67 \text{ m}^3/\text{dt}$  pada tahun 2018, hal ini di akibatkan oleh perubahan penggunaan lahan yang terjadi di sekitar DAS Jenelata.

## B. SARAN

Berdasarkan perkiraan besar laju limpasan permukaan yang tinggi pada lokasi penelitian

1. Diperlukan adanya peran pemerintah dalam menangani permasalahan limpasan permukaan serta literatur kepada masyarakat tentang beberapa tindakan misalnya: tindakan konservasi lahan, menjaga ekosistem hutan, melakukan reboisasi, pembuatan terasering untuk masyarakat yang akan melakukan aktifitas pertanian.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor (ID): IPB Press
- Asdak.,1995,*Hidrologi dan pengeleloaan Daerah Aliran Sungai* , Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Bambang Triatmodjo. 2008. *Hidrologi Terapan*, Beta offset. Yogyakarta. Hal. 195-273.
- Chow, V. T., D.R., Maidment dan L.W., May, 1988, *Applied Hydrology*, New York. U.S.A : McGraw-Hill.
- Chow, V.T., D.R. Maidment, and L.W. Mays. (1998). *Applied Hydrology*. Mc GrawHill, Singapore
- Febrina, 2008, *Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncak Dengan Metode Rasional Pada Das Belawan Kabupaten Deli Serdang*.
- Hawkins,H.H. 1993.Asymtotic Determination of RunOff Curve Numbers From Data *ASCE Journal of irrigation and Drainage Engineering* 119 (2):334-335
- I Made Kamiana. 2010. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu, Yogyakarta. Hal 26-89 dan136-140
- Kumar, P.S., Rishi, H. (2013). Simulation of rainfall runoff using SCS and RRL (Case Study Tadepalli Mandal). *International Journal of Engineering Research and General Science*. 1(1),1-11.
- (Kumar & Rishi 2013), (Steenhuis et al., 1995; Reshma et al., 2010; Tejaswini et al., 2011; Luxon & Plus 2013)
- Laoh, O.E.H, 2002, *Keterkaitan Faktor Fisik, Faktor Sosial, Ekonomi, dan Tata Guna Lahan di Daerah Tangkapan Air dengan Erosi dan Sedimentasi (Studi Kasus Tondano, Sulawesi Utara)*, IPB, Bogor.
- Sosrodarsono, 2003, Suyono dan Kensaku Takeda, *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Mc.Cuen,R.H. 1989. *Hydrologic Analysis and Design*. Prince Hall, New

Pakasi, S.E., Malamassam, D., Zubair, H., dan Barkey, R., *Model pemanfaatan lahan daerah aliran sungai berdasarkan bilangan kurva aliran permukaan pada sub das Aopa Hulu di das Konaweha Sulawesi Tenggara*, J. Sains & Teknologi, Vol. 5 No. 3, hal: 147-151.

Singh, P.V., *Hidrologic System Watershed Modelling*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Suripin, 2004, *Drainase Perkotaan Berkelanjutan*. ANDI, Yogyakarta.

Sosrodarsono, 2003, Suyono dan Kensaku Takeda, *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Setyowati, Dewi L, 2010, *Hubungan Hujan Dan Limpasan Pada Sub Das Kecil Penggunaan Lahan Hutan, Sawah, Kebun Campuran*, Di DAS Kreo.

Seyhan E, 1990. *Dasar – Dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Sri Harto Br., 1993, *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Suhendy CCV, 2011. Kemampuan lahan untuk menyimpan air di kota Ambon. *J. Agrolorestri* 6:1.

[USDA] United States Departement of Agriculture. 1986. *Urban Hydrology for Small Watersheds*. Department of Agriculture, United States.

Wilson, E.M. 1989. *Hidrologi Teknik*. Bandung. Penerbit ITB Bandung.

## LAMPIRAN

- Dokumentasi Pengambilan data

