

**IDENTIFIKASI DAERAH ALIRAN
SUNGAI DHARMA BHAKTI
(STUDI KASUS)**

TUGAS AKHIR

*Diojukan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
(S 1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik*

Disusun oleh :

ARMAN LAJA

19310035

Telah diuji di hadapan Tim Penguji Akhir pada tanggal 22 Februari 2024
dan dinyatakan telah lulus sidang sarjana

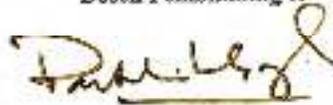
Disahkan Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Salomo Simanjuntak, MT

Dosen Pembimbing II



Ir. Partahi Lumban Gaol, M.Eng.Sc

Dosen Penguji I



Nurta Ria Nurdiana Panaitan S.T., MT

Dosen Penguji II



Ir. Eben Oktavianus Zal, S.T., M.Sc

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yudi Wis R. Saragi, S.T., M.T., IPU, ACPE.

Ketua Program Studi

Tinrma Elita Saragi, S.T., M.T.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sifat air yang selalu bergerak mengikuti *siklus hidrologi*, yaitu gerakan air laut menguap ke atas, kemudian jatuh ke permukaan tanah sebagai hujan atau bentuk presipitasi (*precipitation*) lainnya, dimana akhirnya air kembali mengalir ke laut melalui sungai yang prosesnya berulang terus sepanjang waktu. Sebagian air ketika jatuh ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah membentuk aliran air tanah didalam akuifer dan sebahagian akan menjadi aliran antara dan akan menjadi aliran permukaan atau aliran sungai. Apabila curah hujan dengan intensitas yang tinggi dapat mengakibatkan/potensi menjadi banjir, demikian sebaliknya pada musim kemarau berpotensi menimbulkan kekeringan. Apabila terjadi banjir, kekeringan dan daya alami air yang lain yang dapat menimbulkan terjadinya bencana disebut sebagai daya rusak air yaitu daya air yang dapat menimbulkan kerugian bagi kehidupan manusia dan alam. Agar banjir yang terjadi tidak menimbulkan bencana pada suatu wilayah, maka perlu dilakukan usaha untuk mencegahnya yang salah satunya adalah perbaikan alur sungai tersebut. Beberapa cara perbaikan alur sungai yang dapat dilakukan diantaranya dengan pembuatan tanggul dan juga normalisasi sungai. Pada Kecamatan Hampan Perak, alur sungai yang melintasi cenderung mengalami banjir pada saat terjadi curah hujan yang intensitasnya cukup tinggi, hal ini bisa terjadi karena kapasitas atau daya tampung penampang sungai yang terbatas. Keterbatasan daya tampung ini menimbulkan permasalahan di badan sungai, sering menyebabkan debit air yang besar sampai meluap keluar dari sungai. Melihat topografi dari Kecamatan Hampan Perak yang tergolong datar dan berada pada daerah hilir sungai-sungai, sangatlah memungkinkan aliran sungai yang dibawa dari hulu sungai, pada waktu tertentu menimbulkan luapan atau banjir pada hilir sungai. Salah satu sungai yang sering mengakibatkan banjir adalah luapan air yang berasal dari Sungai Dharma Bhakti. Dampak yang diakibatkan oleh luapan air Sungai Dharma Bhakti ini adalah kerugian akibat gagalnya panen tanaman di daerah irigasi Kecamatan Hampan Perak dan Kecamatan Labuhan Deli, kawasan pertanian lainnya serta adanya kerusakan di beberapa kawasan di lingkungan permukiman desa di kedua kecamatan tersebut. Dalam mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan upaya penanganan banjir akibat

luapan sungai tersebut, dipandang perlu untuk melakukan kajian dan studi analisis hidrologi pada Daerah Aliran Sungai Darma Bakti ini. Informasi hidrologi ini selanjutnya dapat digunakan dalam menyusun rekomendasi dan rencana tindak penanganan banjir di lokasi studi akibat luapan Sungai Dharma Bhakti ini.

Mengidentifikasi daerah aliran sungai Dharma Bhakti berlokasi di Kecamatan Hampan Perak dan Kecamatan Labuhan Deli Sumatera Utara, bertujuan untuk dapat memberikan manfaat bagi masyarakat khususnya masyarakat Sumatra Utara, terutama penggunaan lahan di daerah aliran sungai Dharma Bhakti. Untuk itu karena adanya Identifikasi daerah aliran sungai (DAS) yang sudah beroperasi maka berdasarkan manfaat dan tujuan utama diatas, maka saya mengambil judul Tugas Akhir tentang “ **Identifikasi Daerah Aliran Sungai Dharma Bhakti**” untuk mengetahui besar kecil ukuran luasan dan mengetahui koefisien kecepatan pengaliran pada lokasi di daerah aliran sungai Dharma Dhakti.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa Ukuran luas Daerah Aliran Sungai (DAS) dharma bhakti?
2. Menghitung koefisien pengaliran Daerah Aliran Sungai (DAS) dharma bhakti?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui luasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Dharma Bhakti
2. Untuk mengidentifikasi kondisi Daereah Aliran Sungai (DAS) dan menentukan koefisien pengaliran Daerah Aliran Sungai (DAS) Dharma Bhakti.

1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini mempunyai arah yang jelas dan sesuai dengan tujuan penelitian, maka lokasi penelitian dibatasi pada lokasi studi yaitu identifikasi daerah aliran sungai Dharma Bhakti . Maksud dibatasinya area ini agar analisis yang dikerjakan dapat terkonsentrasi pada tempat dan daerah yang dimaksud dengan permasalahan yang ada dilingkup pembahasan sebagai berikut

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat bagi pemerintah setempat sebagai berikut :
 - a. Daerah Aliran Sungai (DAS) berperan penting dalam menjaga lingkungan dan menyediakan kebutuhan air bagi masyarakat.
 - b. Daerah Aliran Sungai (DAS) berperan penting dalam menjaga lingkungan dan menyediakan kebutuhan air bagi masyarakat.
 - c. mencegah banjir dan kekeringan saat musim hujan dan kemarau.
2. Manfaat untuk penelitian sendiri ialah sebagai penelitian lanjutan dan pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam pengelolaan dan penggunaan daerah aliran sungai.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)

2.1.1 Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sungai adalah aliran air di permukaan besar dan berbentuk memanjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu menuju hilir. Sungai merupakan tempat mengalirnya air

secara gravitas menuju ke tempat yang lebih rendah. Arah aliran sungai sesuai dengan sifat air mulai dari tempat yang tinggi ke tempat rendah.

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu kawasan atau area yang dikelilingi oleh beberapa titik alami yang terletak pada dataran tinggi. Titik-titik tersebut berfungsi sebagai wadah penampungan air hujan yang turun di kawasan tersebut. Menurut Manan, (1979) Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah Kawasanyang dibatasi oleh pemisah topografis yang menampung, menyimpan dan mengalirkan air hujan yang jatuh di atasnya ke sungai yang akhirnya bermuara ke danau atau laut. Dari lokasi titik-titik tersebut, air hujan yang ditampung akan mengalir ke berbagai area, melalui alur sungai hingga akhirnya air sampai ke lautan. Selanjutnya, diteruskan dengan proses air laut menguap hingga kembali menjadi hujan atau siklus air yang terus berulang. Tentunya, tidak semua air hujan yang jatuh pada titik-titik tersebut akan tertampung dan mengalir melalui sungai hingga kembali ke lautan. Melainkan ada sebagian yang terserap ke dalam tanah atau mengalami proses infiltrasi sehingga menjadi air tanah. Infiltrasi memiliki peran besar dalam menjaga kelembapan tanah suatu wilayah. Setelah air terserap dan mengalir di dalam permukaan tanah, air infiltrasi akan kembali keluar ke permukaan tanah dalam bentuk sumber mata air. Kemudian air akan mengalir melalui sungai hingga kembali ke lautan.

Selain pengertian diatas, Daerah Aliran Sungai (DAS) Menurut PP No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS), Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan berupa satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungai yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut secara alami, dimana batas di darat adalah pemisah topografis dan batas di laut hingga daerah perairan yang masih terpengaruh oleh aktivitas daratan. Definisi lain dari para ahli mengenai Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah sebagai berikut:

- a. Menurut Dharmawan, dkk (2005), Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah bentang lahan yang dibatasi oleh topografi pemisah aliran (*topographic divide*), yaitu punggung bukit atau gunung yang menangkap curah hujan, menyimpan dan kemudian mengalirkannya melalui saluran-saluran pengaliran ke suatu titik (*outlet*) yang umumnya berada di muara sungai atau danau.
- b. Menurut Asdak (2010), Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang

mmampu menampung dan menyimpan air hujan hingga kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama.

- c. Menurut Suripin (2002), Daerah Alirann Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit-bukit atau gunung, maupun batas batuan, seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan turun di wilayah tersebut memberi kontribusi aliran ke titik kontrol (*outlet*).
- d. Menurut dan Sugiyanto (2002), Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu kesatuan daerah wilayah kawasan tata air yang terbentuk secara alami dimana air tertangkap yang berasal dari curah hujan akan mengalir dari daerah/wilayah/kawasan tersebut menuju ke sungai.
- e. Menurut Sugiharto (2001), Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu daerah yang dibatasi oleh pemisah topografi yang menerima air hujan, menampung, menyimpan dan mengalirkan ke sungai dan seterusnya menuju danau atau laut.

Asdak (2010), mengemukakan bahwa beberapa karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) yang mempengaruhi debit aliran antara lain yaitu :

- a. Luas Daerah Aliran Sungai (DAS), Luas DAS menentukan besarnya daya tampung terhadap masukan hujan. Makin luas Daerah Aliran Sungai (DAS) semakin besar daya tampung, berarti makin besar volume air yang dapat disimpan dan disumbangkan oleh Daerah Aliran Sungai (DAS).
- b. Kemiringan lereng Daerah Aliran Sungai (DAS), Semakin besar kemiringan lereng suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) semakin cepat laju debit dan akan mempercepat respon Daerah Aliran Sungai (DAS) terhadap curah hujan.
- c. Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS), Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS) yang memanjang dan sempit cenderung menurunkan laju limpasan daripada Daerah Aliran Sungai (DAS) yang berbentuk melebar walaupun luas keseluruhan dari dua bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS) tersebut sama.
- d. Jenis tanah, Setiap jenis tanah memiliki kapasitas infiltrasi yang berbeda-beda, sehingga semakain besar kapasitas infiltrasisuatu jenis tanah dengan curah hujan yang singkat maka laju debit akan semakin kecil.

- e. Pengaruh vegetasi. Vegetasi dapat memperlambat jalannya air larian dan memperbesar jumlah air yang tertahan di atas permukaan tanah dengan demikian akan menurunkan laju debit aliran.

2.1.2 Wilayah Daerah Aliran Sungai

Kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) biasanya terbagi menjadi tiga area atau daerah yang mengalir mulai dari *catchment area*, hingga saat mengalir menuju lautan, yaitu:

- a. Area hulu sungai

Area hulu sungai yang menjadi titik awal penampungan air hujan, umumnya berlokasi di dataran tinggi, perbukitan atau pegunungan serta banyak terdapat air terjun, jeram, serta memiliki lereng-lereng yang curam.

- b. Area tengah sungai

Area tengah sungai umumnya akan relatif lebih landai dibandingkan hulu. Pada kawasan aliran sungai ini banyak memiliki lekukan atau disebut juga dengan *meander*. Area ini merupakan lokasi aktivitas penduduk, serta menjadi tempat pembangunan waduk dan juga danau.

- c. Area hilir sungai

Area hilir sungai merupakan area yang kebanyakan digunakan untuk kawasan pertanian. Bentuknya juga lebih landai dibandingkan area tengah, sehingga kecepatan aliran air relatif lambat. Pada area hilir banyak terjadi erosi lateral yang menyebabkan sungai melebar dibandingkan area hulu dan tengah.

2.1.3 Pembagian Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Karakteristiknya

1. Bagian Hulu Sungai

Bagian hulu sungai berada paling jauh dari muara sungai dan merupakan tempat di mana terdapat sumber-sumber air. Karakteristik bagian hulu sungai, antara lain :

- a. Umumnya ada di wilayah pegunungan atau dataran tinggi sebab banyak sumber air yang muncul di dataran tinggi. Proses terjadinya mata air yaitu melalui sela-sela gunung yang menghubungkannya dengan bagian dalam bumi.

- b. Pada hulu sungai, lembah sungai berciri khas bentuk huruf V yang diakibatkan oleh erosi sungai. Erosi menggerus sungai dengan mudah dan cepat sehingga terjadi bentuk lembah yang demikian.
- c. Bagian hulu aliran airnya deras sebab berada dekat dengan sumber air dan tingkat kemiringan yang tajam menyebabkan air langsung mengair ke tempat yang lebih rendah dengan deras.
- d. Bagian hulu cukup dalam oleh karena tingkat kemiringan yang tajam.
- e. Pada bagian hulu terjadi proses erosi.
- f. Bagian hulu adalah permulaan aliran sungai karena dekat dengan mata air.
- g. Debit air di bagian hulu kecil karena bergantung dari intensitas hujan yang turun.
- h. Karena dekat dengan sumber air dan melalui perjalanan yang panjang, maka kualitas air di bagian hulu masih terjaga.
- i. Banyak bebatuan di dasar sungai dan umum terdapat air terjun yang jeram.
- j. Aliran sungainya lurus dan cenderung ada di atas batuan induk.
- k. Sedikitnya debit air menjadikan daerah ini tidak pernah mengalami banjir.

2. Bagian Tengah Sungai

Bagian tengah sungai adalah kelanjutan dari hulu sungai. Bagian tengah sungai berdekatan berjarak lebih dekat ke muara sungai dan umumnya lebih rendah dari bagian hulu. Bagian tengah menjadi penghubung antara bagian hulu dan hilir. Bagian tengah memiliki karakteristik berikut ini.

- a. Lembah sungainya berbentuk U sebab letaknya yang tidak curam.
- b. Alirannya tidak terlalu deras sebab letaknya yang landai.
- c. Sebagian besar terjadi proses pengangkutan hasil erosi di bagian hulu menuju tempat yang lebih rendah.

3. Bagian Hilir Sungai

Bagian hilir sungai letaknya paling dekat dengan muara sungai dan merupakan bagian paling rendah serta akhir dari perjalanan aliran air sungai. Bagian hilir merupakan bagian terakhir yang dilalui air yang bermuara ke laut. Bagian hilir sungai memiliki karakteristik berikut ini.

- a. Bagian hilir umumnya berdekatan dengan pantai.
- b. Lembah sungainya berbentuk U lebar.

- c. Aliran sungainya tidak deras karena sungai sudah berkelok-kelok.
- d. Fenomena yang dominan terjadi adalah proses pengendapan (sedimentasi) hasil angkutan partikel-partikel erosi di hulu yang dalam jangka waktu lama membentuk delta atau batuan sedimen.
- e. Aliran airnya bersifat permanen.
- f. Letaknya yang ada di pangkal sungai menyebabkan sering mengalami banjir.
- g. Badan sungai melebar.
- h. Terjadi erosi ke samping.
- i. Ada danau tapal kuda di bagian hilir.

2.1.4 Fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Secara umum fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS) untuk membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara berkelanjutan. Daerah Aliran Sungai (DAS) berperan penting dalam menjaga lingkungan termasuk menjaga kualitas air, mencegah banjir dan kekeringan saat hujan dan kemarau, mengurangi aliran massa (tanah) dari hulu ke hilir.

Berdasarkan fungsinya, Daerah Aliran Sungai mempunyai 3 peran bagian, antara lain:

a. Daerah Aliran Sungai (DAS) Hulu

Daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu memiliki kondisi tutupan vegetasi, kualitas air, kemampuan menyimpan air serta curah hujan. Ciri daerah aliran sungai (DAS) hulu adalah daerah dengan lanskap pegunungan dengan topografi beragam, mempunyai curah hujan tinggi dan menjadi daerah konservasi untuk mempertahankan kondisi lingkungan agar tidak terdegradasi. Daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu sangat penting untuk melindungi tata kelola air, karena setiap kegiatan di daerah hulu akan berdampak terhadap daerah hilir. Dampak tersebut meliputi fluktuasi debit dan transportasi sedimen pada aliran sungai.

b. Daerah aliran sungai (DAS) Tengah

Daerah aliran sungai (DAS) bagian tengah berfungsi sebagai wilayah pemanfaatan air sungai bagi kepentingan ekonomi dan sosial. Ciri area ini mempunyai kuantitas dan kualitas air yang baik, kemampuan menyalurkan air, serta ketinggian muka air tanah.

Selain itu juga berkaitan dengan prasarana perairan seperti pengelolaan sungai, waduk dan danau.

c. Daerah aliran sungai (DAS) Hilir

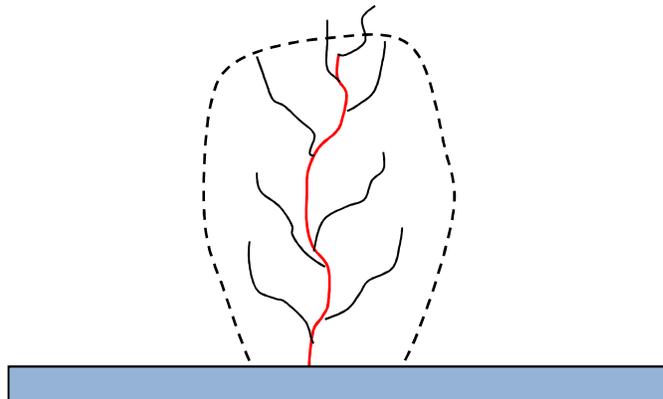
Pola aliransungai akan menentukan bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS) yang akan berpengaruh terhadap kecepatan aliran. Meski semua jatingan sunga bercabang dengancara yang sama, namun setiap pola akan berbeda sesuai medan dan kondisi geologi aliran sungai.

2.1.5 Bentuk Kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Kawasan yang disebut Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki beberapa variasi bentuk dan juga corak. Menurut Sosrodarsono (1980), ada tiga macam bentuk kawasan Daerah aliran Sungai (DAS), yaitu:

a. Corak Bulu Burung

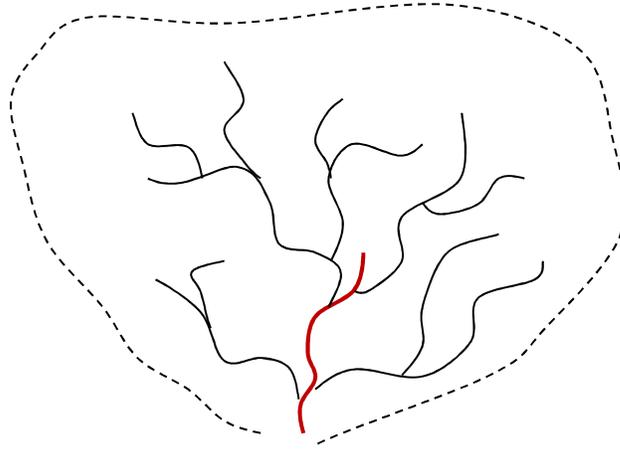
Corak bulu burung (Gambar 2.1) memiliki bentuk yang ramping seperti bulu burung. Aliran cabang anak sungai akan bertemu dengan aliran sungai utama menyerupai bentuk ruas bulu burung. Wilayah ini memiliki risiko banjir yang kecil, karena aliran air dari masing-masing anak sungai tidak akan kembali ke aliran sungai utama pada waktu yang bersamaan.



Gambar 2.1 DAS Bentuk Bulu Burung

b. Corak Radial

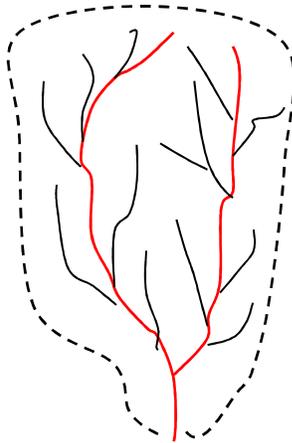
Corak Radial (Gambar 2.2) memiliki bentuk yang lebih menyebar. Anak sungai memiliki cabang-cabang lain sebelum semua mengalir pada sungai utama yang mengarah ke lautan. Sungai dengan bentuk ini memiliki risiko banjir yang tinggi, terutama pada titik tempat pertemuan anak-anak sungai.



Gambar 2.2 DAS Bentuk Radial

c. Corak Paralel

Corak Paralel (Gambar 2.3) memiliki dua jalur aliran sungai utama dan masing-masing memiliki cabang anak sungai. Kedua jalur utama akan bertemu membentuk satu aliran sungai utama yang mengarah ke lautan. Risiko banjir yang tinggi dapat terjadi pada titik pertemuan antara dua aliran.



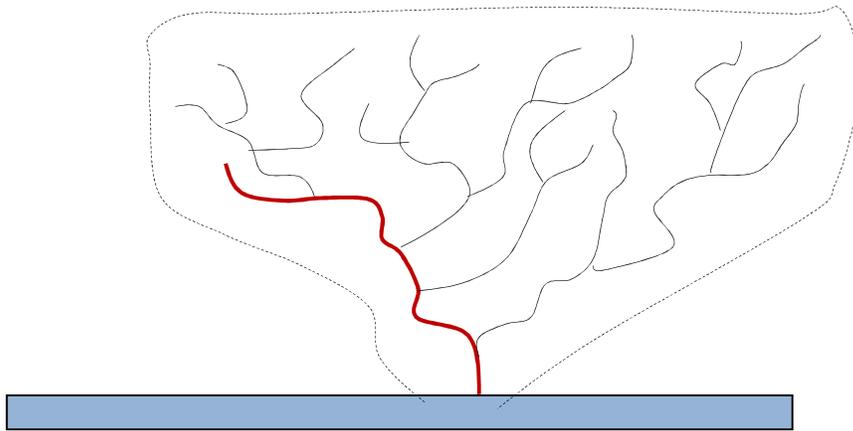
Gambar 2.3 DAS Bentuk Pararel

2.1.6 Macam-Macam Dan Jenis Daerah Aliran Sungai (DAS)

Selain dari bentuk dan coraknya, daerah aliran sungai (DAS) juga akan dibedakan berdasarkan macam dan jenisnya, yaitu:

a. Daerah aliran sungai (DAS) Gemuk

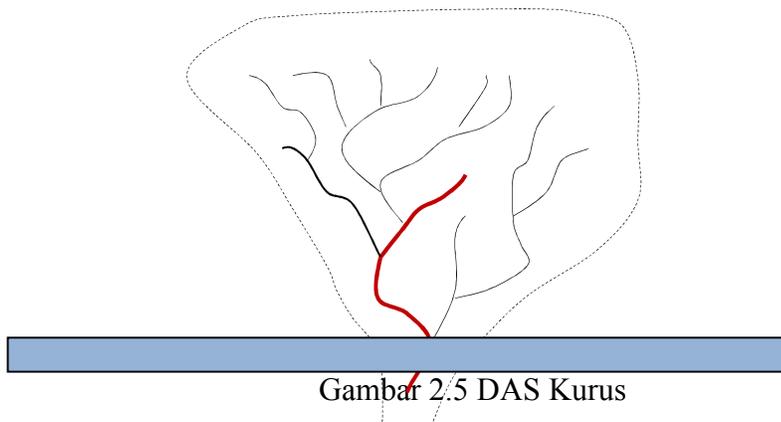
Daerah aliran sungai (DAS) gemuk (Gambar 2.4), merupakan kawasan daerah aliran sungai (DAS) yang memiliki daya tampung air hujan yang besar. Umumnya kawasan ini mengalami luapan air yang besar, terutama saat terjadi hujan lebat pada titik penampungan awal.



Gambar 2.4 DAS Gemuk

b. Daerah aliran sungai (DAS) Kurus

Daerah Aliran Sungai (DAS) kurus (Gambar 2.5) merupakan kawasan daerah aliran sungai (DAS) dengan daya tampung air hujan yang kecil. Luapan air ketika terjadi hujan lebat pada titik penampung awal tidak terlalu besar.



Gambar 2.5 DAS Kurus

2.1.7 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Daerah Tangkapan Air (DTA)

Selain kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS), ada pula istilah Daerah Tangkapan Air (DTA) atau disebut sebagai *Catchment Area*. Jika daerah aliran sungai (DAS) dilihat dari sudut pandang daerah-daerah yang dialiri sungai, maka Daerah Tangkapan Air (DTA) merupakan area titik-titik tempat air hujan ditangkap atau ditampung. Daerah Tangkapan Air (DTA) merupakan bagian terpenting dari suatu kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS).

Air hujan yang ditampung pada Daerah Tangkapan Air (DTA) inilah yang nantinya akan mengalir melalui lereng-lereng bukit dan bergerak menuju aliran sungai dan akan membentuk kawasan daerah aliran sungai (DAS).

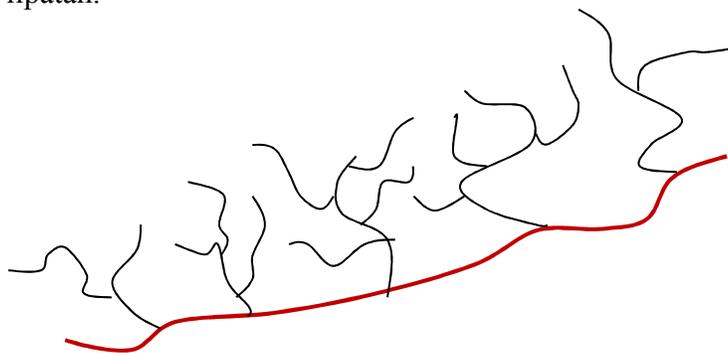
Banyak yang menganggap Daerah Aliran Sungai (DAS) sama dengan Daerah Tangkapan Air (DTA), namun sebenarnya berbeda. Daerah Aliran Sungai (DAS) lebih fokus terhadap aliran sungai dari hulu ke hilir, sementara Daerah Tangkapan Air (DTA) fokus pada area penampungan air, sehingga definisi dari kedua istilah tersebut berbeda.

2.1.8 Pola Pengaliran Daerah Aliran Sungai (DAS)

Pola aliran sungai pada Daerah Aliran Sungai (DAS) bergantung kepada kondisi topografi, iklim, geologis dan juga vegetasi pada area Daerah Aliran Sungai (DAS).

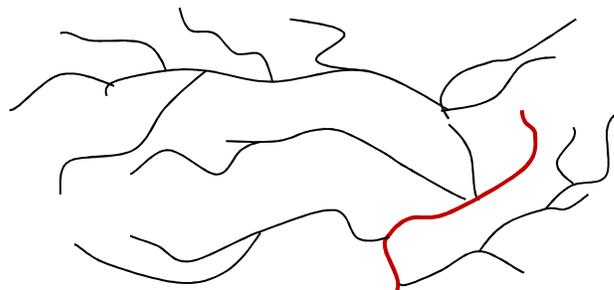
Adapun pola pengaliran Daerah Aliran Sungai (DAS) dibagi menjadi beberapa pola berikut ini:

1. Pola Trellis (Gambar 2.6), yaitu masing-masing anak sungai bermuara secara paralel dengan aliran sungai utama atau induk sungai yang terdapat pada area pegunungan lipatan.



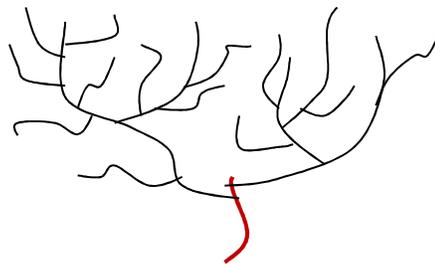
Gambar 2.6 DAS Pola Trellis

2. Pola Rektangular (Gambar 2.7), yaitu masing-masing anak sungai berpotongan secara tegak lurus pada induk sungai.



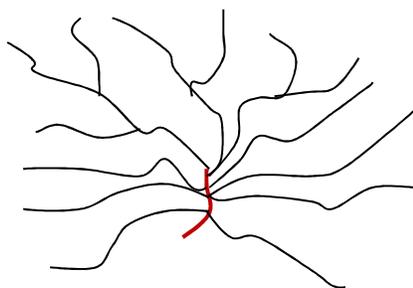
Gambar 2.7 DAS Pola Rektangular

3. Pola Denritik (Gambar 2.8), yaitu pola aliran sungai menyerupai pohon beserta ranting dan cabangnya.



Gambar 2.8 DAS Pola Denritik

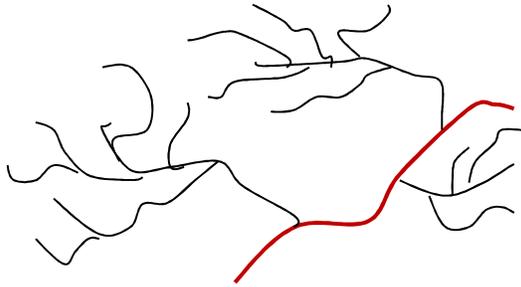
4. Pola Radial Sentrifugal (Gambar 2.9), yaitu hulu sungai saling berdekatan dan seakan membentuk satu titik pusat dan kemudian anak-anak sungai akan menyebar ke segala arah.



Gambar 2.9 DAS Pola Sentrifugal

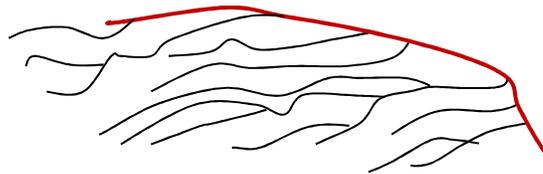
5. Pola Radial Sentripetal (Gambar 2.10), yaitu hulu sungai tersebar, namun nantinya anak-anak sungai akan terlihat memusat dan saling berdekatan. Biasanya air pada

Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan pola ini akan lebih asin, karena mengandung kadar garam yang terbilang tinggi.



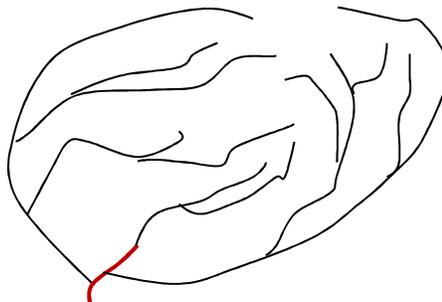
Gambar 2.10 DAS Pola Radial Sentripetal

6. Pola Pararel (Gambar 2.11), yaitu aliran anak sungai yang sejajar satu sama lain seperti yang terdapat di beberapa wilayah pantai barat di Sumatera.



Gambar 2.11 DAS Pola Pararel

7. Pola Annular (Gambar 2.12), yaitu aliran sungai yang berbentuk melingkar.



Gambar 2.12 DAS Pola Annular

2.1.9 Masalah Daerah Aliran Sungai (DAS)

Terdapat beberapa faktor yang dapat menjadi masalah. Apabila tidak ditanggulangi, maka akan berpotensi merusak kawasan sungai. Contohnya, jika area sekitar Daerah Aliran

Sungai Daerah Aliran Sungai (DAS) dijadikan lahan pemukiman atau kawasan industri, tentu ancaman limbah buangan semakin besar.

1. Penebangan hutan yang dikendali, sehingga menyebabkan serapan air ketanah atau air infiltrasi tidak berjalan dengan sempurna. Hal ini menyebabkan luapan air hingga banjir badang.
2. Kurang diperhatikannya konservasi tanah dan air, sehingga menyebabkan lahan tidak subur, atau yang disebut lahan kritis.
3. Faktor alami seperti terjadinya erosi, sedimentasi juga longsor pada kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS).
4. Limbah hasil industri dan rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik.
5. Koordinasi antara pihak terkait mengenai program pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) masih kurang atau belum berjalan dengan baik.
6. Kesedaran yang rendah dari masyarakat terkait dengan pentingnya menjaga dan memelihara kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) serta lingkungan.
7. Teknologi pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang masih tertinggal serta belum diperbarui.
8. Kurangnya kendali dari pemerintah atas kawasan-kawasan DAS yang sebagian besar sudah dimiliki oleh pihak swasta.
9. Tumpang tindihnya peraturan serta kebijakan perundangan negara, pada sektor-sektor industri, kehutanan, pemukiman dan lain-lain.

Faktor-faktor tersebut hanyalah gambaran umum dari kompleksnya permasalahan pada kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia. Oleh sebab itu, harus segera dicari solusi guna menghindari risiko kerusakan kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang lebih luas.

2.2 Sungai

Sungai merupakan proses dari evaporasi atau penguapan air atau kondensasi dan prepitasi dari siklus hidrologi. Sungai merupakan air yang membentuk aliran kemudian dialirkan dari hulu ke hilir dan bermuara di laut. Air dari sungai sangat berguna bagi makhluk hidup. Proses vulkanik dan glasial adalah pembentuk dasar sungai. Pada proses

vulkanik celah berbetuk tidak beraturan, celah tersebut terbentuk dari aliran lahar dan proses glasial namun proses glasial tidak hanya membentuk celah tetapi dapat membentuk lembah (Syafudin, 2016). Pada proses erosi terjadi proses perkembangan celah-celah menjadi lebar dan dalam dan membentuk sungai. Beberapa kondisi yang membedakan ekosistem sungai dan danau adalah tekanan oksigen sedikit dan arus sungai yang menjadi pengendali utama proses pertukaran tanah dan air yang relative lebih intensif di sungai yang mengakibatkan ekosistem sungai lebih terbuka dan metabolisme komunitasnya bersifat heterofik.

2.3 Perairan Sungai

Sungai adalah suatu alur yang panjang, tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air di atas permukaan bumi yang mengalir terus-menerus dengan arah tertentu dan airnya dapat berasal dari dalam tanah, Hujan maupun permukaan serta bermuara ke laut dan sungai atau perairan terbuka. Sungai juga merupakan lingkungan alam yang banyak dihuni oleh organisme. Secara sederhana sungai dapat dikatakan sebagai perpaduan antara alur sungai dan aliran air di dalamnya. Sungai merupakan perairan yang airnya mengalir terus menerus pada arah tertentu, berasal dari air tanah, air permukaan yang diakhiri bermuara ke laut. Ciri-ciri daerah aliran sungai yaitu semakin ke hulu daerahnya mempunyai topografi makin bergelombang sampai bergunung-gunung. Sungai sebagai perairan umum yang berlokasi didarat dan merupakan suatu ekosistem terbuka yang berhubungan erat dengan sistem terestrial dan lentik, Odum (1996).

Menurut Mulyanto (2007), berdasarkan kondisi lingkungan sungai dibagi menjadi tiga daerah yaitu :

a. **Hulu sungai**

Hulu sungai terletak di dataran yang lebih tinggi. Sungai dibagian hulu dicirikan dengan badan sungai yang dangkal, sempit, tebing yang curam dan tinggi, arus cepat, volume air kecil, kandungan oksigen terlarut sangat tinggi sehingga airnya jernih dan tidak terjadi endapan, suhu yang rendah, daya erosi besar, kadang-kadang terdapat terjun atau jeram, dan populasi ikan (jenis maupun jumlah) di hulu sungai lebih sedikit dibandingkan dengan hilir dan muara.



Gambar 2.13 Hulu Sungai

b. Hilir sungai

Makin kehilir kelandaian aliran air sungai akan makin kecil, daya gerus terhadap dasar akan berkurang dan konsentrasi sedimen yang dikandungnya cukup besar sehingga mengakibatkan kapasitas transport aliran air mengecil. Hilir sungai terletak didataran yang rendah. Sungai dibagian hilir dicirikan dengan sungai yang lebih lebar, tebing landai, badan air dalam, arus yang tidak begitu kuat, terdapat bahan organik, lebih keruh dibandingkan dengan hulu, aliran air lambat.



Gambar 2.14 Hilir Sungai

c. Muara sungai

Muara sungai adalah bagian sungai yang merupakan pertemuan ujung aliran sungai dengan perairan lainnya, baik berupa sungai yang lebih besar, danau, maupun laut. Bagian muara mempunyai ciri tebing yang landai dan dangkal, daya erosi kecil, arus air sangat lambat dengan volume air yang lebih besar, badan air dalam dan perairan muara sungai pada umumnya merupakan daerah yang subur karena banyaknya zat-zat hara yang terbawa oleh perairan sungai dari hulu atau hilir kemuara. Oleh karena itu, muara sungai kaya (jenis dan variasi) akan ikan, udang, kepiting, dan

biota-biota lainnya. Lumpur dari hilir membentuk delta dan warna air yang sangat keruh.



Gambar 2.15 Muara Sungai

Berdasarkan kecepatan arusnya, Odum (1996) mengklasifikasikan habitat air tawar menjadi dua tipe yaitu :

- a. Habitat air tawar yang tergenang atau habitat lentik (*lenis*=tenang), contohnya danau, kolam dan rawa; serta
- b. Habitat air tawar yang mengalir (*lotus* = tercuci), contohnya mata air dan sungai.

Dalam perjalanan arus maka air sungai itu terus-menerus mengalami perubahan karena larutan benda-benda organik, erosi tanah, dan deposisi. Sungai atau anak sungai, bagian hulu dan hilir dapat berbeda-beda keadaan fisiknya dalam hal kedalaman, panjang, lebar daerah aliran serta luas daerah aliran sungai, volume aliran air, tepi jeram, tipe dasar sungai, dan temperatur air (Brotowidjoyo dkk, 1995).

2.4 Peran dan Manfaat Sungai

Menurut Mulyanto (2007), sungai sejak zaman purba menjadi suatu unsur alam yang sangat berperan didalam membentuk corak kebudayaan suatu bangsa. Ketersediaan airnya, lembahnya yang subur, dan potensi alamnya yang menarik manusia untuk bermukim disekitarnya. Ada dua fungsi utama sungai yaitu mengalirkan air dan mengangkut sedimen hasil erosi Daerah Aliran Sungai (DAS) dan alurnya, dimana keduanya berlangsung secara bersamaan dan saling mempengaruhi. Sebuah sungai mempunyai potensi sumber daya yang dapat diambil manfaat-manfaat bagi kepentingan hidup manusia.

Menurut Brotowidjoyo dkk., (1995) berdasarkan pemanfaatannya sungai dapat dikelompokkan menjadi: pemanfaatan sumber daya hayati dan pemanfaatan sumber daya non-hayati. Pemanfaatan sumber daya hayati, sungai memegang peranan yang sangat penting sebagai media habitat hidup bagi organisme atau makhluk hidup perairan, termasuk ikan. Sedangkan pemanfaatan sumber daya non-hayati, sungai berperan dalam penyediaan sumber daya-sumber daya non hayati dari sungai itu sendiri, misalnya: sungai sebagai tempat penambangan pasir dan batu, sebagai sarana transportasi atau rekreasi, tempat MCK, dan untuk irigasi.

2.5 Pengolaan Sumber Daya Air

Pengelolaan sumber daya air terpadu pada umumnya menggunakan Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai unit satuan analisisnya. Oleh karena itu, pemahaman mengenai fungsi ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) sangat penting sebagai upaya awal pengelolaan sumberdaya air pada suatu daerah. Ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) umumnya terbagi menjadi tiga bagian yaitu hulu, tengah, dan hilir. Seluruh bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki keterkaitan dalam aspek biofisik melalui daur hidrologi. Sebagai sebuah sistem yang saling berkaitan, maka pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai upaya pengelolaan sumberdaya air harus terpadu dan berkelanjutan (Asdak, 2010).

2.6 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)

Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan gambaran spesifik mengenai Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dicirikan oleh parameter yang berkaitan dengan keadaan morfometri, topografi, tanah geologi, vegetasi, penggunaan lahan, hidrologi dan manusia. Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) pada dasarnya dibagi menjadi 2 (dua) yaitu karakteristik biogeofisik dan karakteristik sosial ekonomi budaya dan kelembagaan. Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Karakteristik biogeofisik meliputi : karakteristik meteorologi Daerah Aliran Sungai (DAS), karakteristik morfologi Daerah Aliran Sungai (DAS), karakteristik morfometri Daerah Aliran Sungai (DAS), karakteristik hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS), dan karakteristik kemampuan Daerah Aliran Sungai (DAS).

- b. Karakteristik sosial ekonomi budaya dan kelembagaan meliputi: karakteristik sosial kependudukan Daerah Aliran Sungai (DAS), karakteristik sosial budaya Daerah Aliran Sungai (DAS), karakteristik sosial ekonomi Daerah Aliran Sungai (DAS) dan karakteristik kelembagaan Daerah Aliran Sungai (DAS).

Dalam sistem Daerah Aliran Sungai (DAS) ditunjukkan bahwa mekanisme perubahan hujan menjadi aliran permukaan sangat tergantung pada karakteristik daerah pengalirannya. Menurut Asdak (2010), besar kecilnya aliran permukaan dipengaruhi 2 (dua) faktor, yaitu faktor yang berhubungan dengan curah hujan dan karakteristik fisik Daerah Aliran Sungai (DAS). Faktor karakteristik fisik Daerah Aliran Sungai (DAS) yang ikut berpengaruh terhadap aliran permukaan dapat dibedakan atas 2 (dua) kelompok, yaitu :

- a. Karakteristik DAS yang stabil (*stable basin characteristics*), meliputi : jenis batuan dan tanah, kemiringan lereng, kerapatan aliran di dalam Daerah Aliran Sungai (DAS).
- b. Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) yang berubah (*variable basin characteristics*), yaitu penggunaan lahan.

Struktur dan tekstur tanah berpengaruh terhadap proses terjadinya infiltrasi, kemiringan lereng akan mempengaruhi perjalanan aliran untuk mencapai outlet, dan alur drainase akan mempengaruhi terbentuknya timbunan air permukaan (rawa, telaga, danau), kerapatan vegetasi/penutup lahan berpengaruh sebagai penghambat jatuhnya air hujan ke permukaan tanah.

2.7 Model Hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam analisis hidrologi, pada saat ini telah banyak dikembangkan model hidrologi yang dibuat untuk membantu analisis hidrologi. Clarke (1975), menyatakan bahwa model merupakan bentuk penyederhanaan atau simplifikasi dari suatu sistem yang kompleks baik berupa fisik, analog maupun matematik. Dooge (1979) berpendapat bahwa model merupakan struktur, alat, skema atau prosedur nyata atau abstrak yang menghubungkan masukan, sebab atau rangsangan, tenaga atau informasi dan keluaran, pengaruh atau tanggapan dalam waktu tertentu. Sedangkan menurut Ponce (1989), model (matematik) sebagai satu set pernyataan-

pernyataan matematik yang menyatakan hubungan antar fase-fase dari siklus hidrologi dengan tujuan mensimulasikan transformasi hujan menjadi limpasan.

2.8 Sistem Hidrologi Daerah Aliran Sungai

Dalam hubungannya dengan sistem hidrologi, Daerah Aliran Sungai (DAS) mempunyai karakteristik yang spesifik serta berkaitan erat dengan unsur utamanya seperti jenis tanah, tataguna lahan, topografi, kemiringan dan panjang lereng. Karakteristik biofisik Daerah Aliran Sungai (DAS) tersebut dalam merespon curah hujan yang jatuh di dalam wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) tersebut dapat memberikan pengaruh terhadap besar kecilnya evapotranspirasi, infiltrasi, perkolasi, air larian, aliran permukaan, kandungan air tanah, dan aliran sungai (Asdak, 2010).

Konsep siklus hidrologi (hydrology cycle) menjadikan dasar pemikiran untuk mempelajari siklus hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagaimana siklus hidrologi dalam skala luas (benua). Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai suatu sistem yang alami menjadi tempat berlangsungnya proses fisik hidrologis menjadi sarana untuk mempelajari respons hidrologi yang terjadi. Pengetahuan tentang proses-proses hidrologi dalam ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) bermanfaat bagi pengembangan sumber daya air dalam skala Daerah Aliran Sungai (DAS).

Faktor faktor yang berperan dalam menentukan sistem hidrologi terutama tataguna lahan dan kemiringan dan panjang lereng dapat direkayasa oleh manusia. Perubahan penggunaan lahan (perubahan dari lahan pertanian menjadi hutan atau bentuk penggunaan lahan lainnya) serta pengaturan kemiringan dan panjang lereng (misalnya pembuatan teras) menjadi salah satu fokus aktifitas perencanaan pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) (Asdak, 2010).

2.9 Lahan dan Penggunaan Lahan

1. Lahan

Lahan merupakan suatu daerah di permukaan bumi yang meliputi biosfer, atmosfer, tanah, lapisan geologi, hidrologi, populasi tanaman dan hewan serta hasil kegiatan manusia masalalu dan sekarang sampai pada tingkat tertentu dan sifat-sifat tersebut mempunyai

pengaruh terhadap fungsi yang berarti terhadap fungsi lahan untuk manusia di masa sekarang dan yang akan datang (Kusuma, 2017).

2. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan adalah segala bentuk usaha manusia dalam rangka memanfaatkan lingkungan alamnya dengan mengikuti perkembangan kehidupan dan budayanya yang secara umum merupakan suatu proses dari adanya interaksi, keseimbangan, serta keadaan dinamis antara aktifitas-aktifitas penduduk atas lahan dan keterbatasan dalam lingkungannya (Arsyad 2010).

3. Jenis Penggunaan Lahan

- a. Lahan Pertanian : Pertanian bahan basah, pertanian lahan kering, dan perkebunan.
- b. Lahan Non Pertanian : Rumah, hutan, dan rawa-rawa

4. Persentase Penggunaan Lahan

Untuk mengetahui persentase lahan Daerah Aliran Sungai (DAS) dihitung menggunakan persamaan 2.1

$$\text{Persentase } L = \frac{L}{\sum L} \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

L = Luas Jenis Penggunaan Lahan (km²)

∑L = Luas DAS (km²)

2.10 Koefisien Pengaliran

Salah satu konsep penting dalam upaya mengendalikan banjir adalah koefisien aliran permukaan (*runoff*) yang biasa dilambangkan dengan C. Koefisien C (Tabel 2.1) didefinisikan sebagai nisbah antara laju puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Faktor utama yang mempengaruhi nilai C adalah laju infiltrasi tanah, tanaman penutupan tanah dan intensitas hujan (Arsyad, 2006).

Menurut Suripin (2004) mengemukakan faktor utama yang mempengaruhi nilai C adalah laju infiltrasi tanah atau persentase lahan kedap air, kemiringan lahan, tanaman penutupan tanah dan intensitas hujan. Koefisien ini juga tergantung pada sifat dan kondisi tanah. Laju infiltrasi turun pada hujan yang terus-menerus dan juga dipengaruhi oleh kondisi

kejenuhan air sebelumnya. Faktor lain yang juga mempengaruhi nilai C adalah air tanah, derajat kepadatan tanah, porositas tanah dan simpanan debrasi.

Tabel 2.1 Koefisien pengaliran

N0	Koefisien Pengaliran	Koefisien (C)
1	Hutan Bergelombang	0,25-0,50
2	Hutan Datar	0,10-0,40
3	Multiunit Terpisah-Pisah	0,40-0,60
4	Multiunit Tergabung	0,60-0,75
5	Industri	0,60-0,90
6	Taman dan Kebun	0,45-0,60
7	Berpasir Dengan Vegetasi	0,40-0,60

(Sumber : wahyuningrum 2007)

Koefisien pengaliran dapat di hitung menggunakan persamaan 2.2 adalah.

$$C = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot A_i}{A_i} \dots\dots\dots (2.2)$$

Ket :

C = Koefisien Aliran

A_i = Luas Lahan (km²)

C_i = Koefisien Aliran Berdasarkan Jenis Lahan

n = Jumlah Jenis Penggunaan Lahan

BAB III

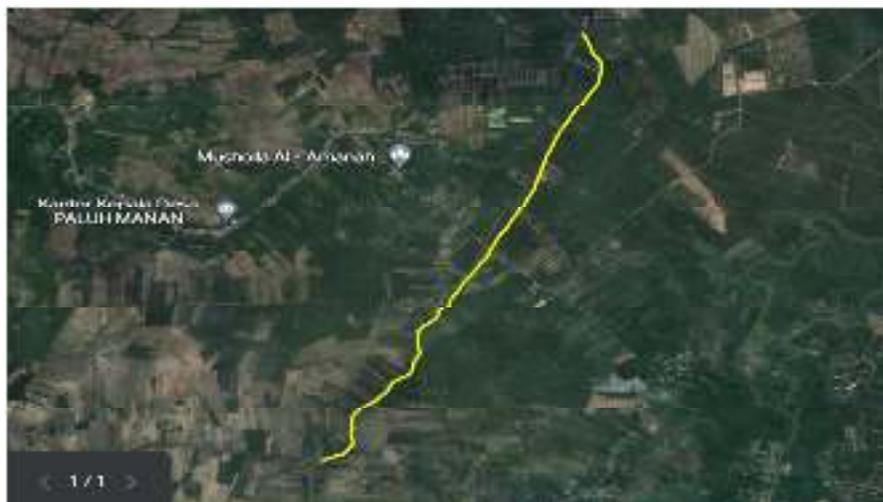
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini berlokasi Sungai Darma Bakti Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang (Gambar 3.1). Dalam penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi Daerah Aliran Sungai (DAS) Dharma bakti Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang.



Gambar 3.1 Sungai Dharma Bhakti



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

Sumber : (Google Earth)

3.2 Waktu penelitian

Untuk menentukan waktu penelitian agar dapat melakukan Persiapan-persiapan sebelum memulai penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Tahap awal dalam memulai penelitian ini adalah dengan mencari literatur terkait dengan mengidentifikasi daerah aliran sungai dharma bhakti Kemudian menyesuaikan dengan lokasi penelitian yang akan diambil mulai dari mengidentifikasi kondisi di lapangan, dan lain sebagainya.

b. Pengajuan Judul

Tahap selanjutnya yakni mengajukan judul penelitian kepada ketua program studi setelah melakukan dan mendapatkan bimbingan awal kepada dosen yang bersangkutan terkait dengan rumusan masalah, sasaran, hingga metode penelitian yang akan dilakukan.

c. Penyusunan Proposal

Tahap selanjutnya yakni penyusunan proposal yang terdiri dari tiga bab yakni bab pendahuluan, bab tinjauan pustaka, dan bab metode penelitian. Seluruh bab tersebut disusun secara matang melalui proses bimbingan dengan dosen pembimbing yang bersangkutan. Penyusunan proposal ini nantinya akan dipertanggung jawabkan dalam seminar proposal. Setelah melewati tahap persiapan dan menyelesaikan proposal penelitian, tahap selanjutnya adalah pelaksanaan penelitian.

Untuk mencapai hasil akhir penelitian, dibutuhkan data-data pendukung baik data sekunder dan data primer yang didapat melalui kegiatan survey lapangan untuk setiap jenis data yang dibutuhkan sangat bergantung pada kesiapan rencana survey, jika program rencana survey telah tersusun, maka faktor yang diperlukan hanyalah penyediaan sumberdaya, baik sumberdaya manusia, sumberdaya finansial dan sumberdaya waktu.

3.3 Populasi Data

Dalam penelitian ini data yang diambil adalah Kontur Daerah Aliran Sungai (DAS), Topografi/penentuan batas daerah aliran sungai (DAS), Monfologi/bentuk daerah aliran sungai (DAS) Peta geologi Hampan Kabupaten Deli serdang, luas penggunaan lahan dan Kofisien pengaliran (C).

3.4 Tahapan Persiapan Penelitian

Tahapan persiapan diperlukannya dalam kegiatan penelitian ini untuk mendapatkan hasil serta data-data lengkap dan akurat yang dibutuhkan. Tahapan persiapan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Menentukan lokasi yang ditetapkan sebagai lokasi penelitian, lokasi dalam penelitian ini adalah daerah aliran sungai (DAS) Dharma Bhakti di Kecamatan Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang.
- b. Menentukan rumusan masalah, tujuan, dan sasaran, penentuan ini dilihat berdasarkan kondisi yang terjadi di lokasi penelitian dan permasalahan yang perlu dikaji untuk mendapatkan keadaan perkembangan saat ini, sehingga dapat dijadikan refensi untuk melakukan perencanaan serta perumusan tujuan yang diperlukan.
- c. Menentukan data-data yang diperlukan literatur-literatur yang berkaitan dengan data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

- a. Pada saat pengumpulan data
 - a. Kamera
 - b. Paket internet
 - c. Buku
 - d. Alat tulis
- b. Pada saat pengolahan data
 - a. Laptop
 - b. Printer

- c. Kalkulator

3.6 Perangkat Tata Guna Lahan Di Google Earth

Berikut ini cara mengukur jarak dan area/luas di google earth

- a. Di komputer, buka Google earth
- b. Telusuri tempat, atau pilih lokasi.
- c. Di sebelah kiri, klik Ukur. Google earth akan beralih ke tampilan vertikal.
- d. Klik peta untuk menetapkan titik pengukuran.
- e. Untuk menghapus titik, klik Urungkan di sebelah kanan.
- f. Untuk menyelesaikan pengukuran garis, klik dua kali pada titik terakhir, atau klik Selesai.

Tips:

- Untuk mengukur luas lokasi, hubungkan ke titik pertama agar menutup bentuk. Anda akan melihat luasnya di sebelah kanan.
- Untuk melihat petunjuk ini dan mendapatkan bantuan lebih lanjut, klik Bantuan.

Mengedit Pengukuran:

- Jika sudah selesai menambahkan titik, klik dan tarik titik untuk mengedit segmen garis atau bentuk.
- Untuk mengukur lagi, klik Mulai Baru di sebelah kanan.
- Untuk menghapus pengukuran dan kembali ke peta, klik Tutup di sebelah kanan.

Mengubah unit pengukuran setelah pengukuran jarak:

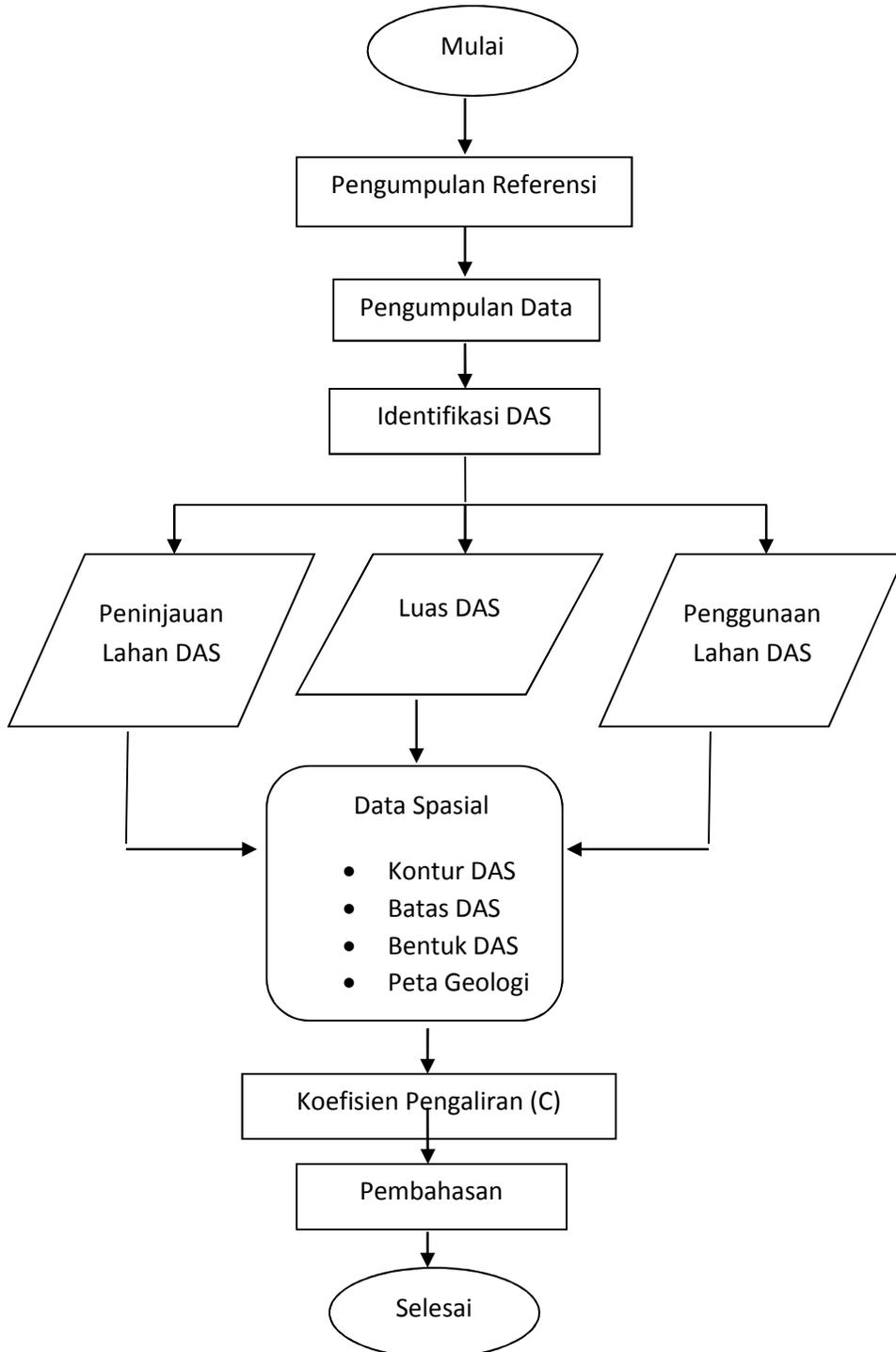
- Di kanan atas, Anda dapat menemukan jarak yang diukur.
- Di samping satuan jarak, klik dropdown
- Pilih satuan ukur.

Untuk menyesuaikan setelan keseluruhan:

- Di sebelah kiri, klik alat Setelan .
- Di bagian “Format dan Unit”, sesuaikan dengan unit yang diinginkan.

3.7 Diagram Alir

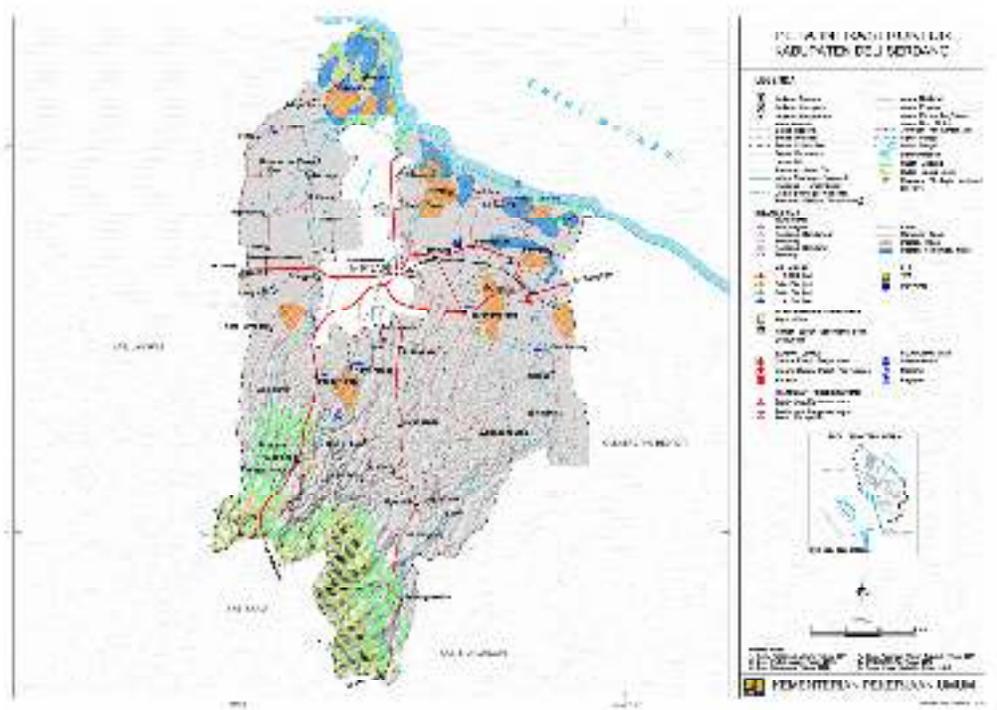
Untuk penelitian tugas akhir ini menggunakan bagan alir sebagai berikut:



Gambar 3.3 Diagram Alir

3.8 Peta Geologi Kabupaten Deli Serdang

Peta Geologi (Gambar 3.4) adalah hasil yang berupa data dan sebuah informasi geologi dari suatu wilayah dengan tingkat kualitas yang ditentukan oleh skala. Peta Geologi menggambarkan informasi sebaran batuan, stratigrafi, tektonika, dan topografi. Peta geologi ini adalah peta berdasarkan hasil peninjauan dan pengukuran di lapangan, selanjutnya hasil tersebut diterapkan pada peta dasar yang berbentuk peta topografi. Peta Geologi memuat penjelasan berisi informasi, misalnya situasi daerah, tafsiran dan rekaan geologi. Peta Geologi disajikan dalam bentuk gambar dan warna serta simbol dan corak atau gabungan ketiganya.



Gambar 3.4 Peta Geologi Kabupaten Deli Serdang

(Sumber : Dephut.go.id)

