

**STUDI PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI SAUSU
DI PROVINSI SULAWESI TENGAH**

***A STUDY ON THE SAUSU WATERSHED MANAGEMENT
IN CENTRAL SULAWESI PROVINCE***

OLEH :

**ENDANG SUKANDAR ALLIS
P2301204002**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**STUDI PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI SAUSU
DI PROVINSI SULAWESI TENGAH**

TESIS

Sebagai salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Teknik Sipil / Keairan

Disusun dan diajukan oleh

ENDANG SUKANDAR ALLIS

Nomor Pokok P2301204002

Kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL KEAIRAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

ABSTRAK

ENDANG SUKANDAR ALLIS, *Studi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Sausu di Provinsi Sulawesi Tengah* (dibimbing oleh Mary Selintung dan H.M.Saleh Pallu).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sausu secara administratif terletak pada Kabupaten Parigi-Moutong. Adanya degradasi Sungai Sausu dan permasalahan Daerah Aliran Sungai (DAS) Sausu sehingga diperlukan kajian yang mendalam pada DAS Sausu.

Tujuan studi ini untuk memberikan gambaran karakteristik DAS Sausu, faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengelolaan DAS serta merumuskan langkah-langkah dan rekomendasi untuk mempertahankan fungsi DAS Sausu.

Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif, dengan menggambarkan seluruh data atau fakta yang diperoleh melalui proses analisis dengan cara penalaran untuk mencapai suatu kesimpulan, mengenai semua unsur-unsur penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Sausu di Sulawesi Tengah.

Hasil penelitian menunjukkan gambaran karakteristik DAS yang diukur dari tingkat erosi yang alami dan fluktuasi debit sungai yang mengalir dalam beberapa kondisi curah hujan yang berbeda, didapatkan nilai bahaya erosi sebesar 205,34 ton/ha/tahun sampai dengan 1.402,94 ton/ha/tahun termasuk kriteria sangat berat. Serta fluktuasi debit sungainya dengan nilai Koefisien Regim Sungai (KRS) sebesar 119,62 berarti kondisi DAS mendekati kritis. Adapun faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengelolaan DAS salah satunya adalah perubahan tata guna lahan. Langkah-langkah dan rekomendasi untuk mempertahankan fungsi DAS Sausu, ditentukan berdasarkan prioritas dengan rencana jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.

Rencana jangka pendek dilaksanakan dengan pertimbangan sifatnya sangat urgent dan harus ditangani langsung meliputi pembangunan embung Sausu, Sabo dam Sausu, dan tanggul banjir. Rencana jangka menengah merupakan kegiatan yang bernilai ekonomis dan sosial untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat, tidak perlu penanganan segera dan dapat dilaksanakan mulai dari sekarang. Rencana jangka panjang untuk menangani ketersediaan air dan kelestarian hutan lindung, kegiatannya saling berkelanjutan dengan rencana pengembangan sebelumnya.

ABSTRACT

ENDANG SUKANDAR ALLIS, *A Study on the Sausu Watershed Management in Central Sulawesi Province* (supervised by Mary Selintung dan H.M.Saleh Pallu).

Administratively, the Sausu watershed is located in Parigi Moutong regency. The degradation and problem of the Sausu watershed needs a profound study.

The aim of the study was to describe the characteristics of the Sausu watershed, factors affecting its management and formulate the steps and recommendations for its maintenance.

The study was descriptive by describing all data and facts to come to a conclusion about the management of the Sausu watershed.

The results of the study indicate the characteristics of the watershed measured from the natural erosion level and fluctuation of discharge in several different rainfall conditions is the danger of erosion value is 205.34 tons/ha/year until 1,402.94 tons/ha/year belongs to very serious condition. Also the river discharge fluctuation with the coefficient value of discharge fluctuation is 119.62, meaning that the watershed condition is critical. One of the factors affecting the management of the watershed is the change of land use. The step and recommendations to maintain the function of the Sausu watershed are based on priority in short-term plan, mid-term plan, and long-term plan.

The short-term plan is carried out based on the consideration that it is very urgent and must be handled directly including the construction of Sausu small reservoir (embung), Sausu Sabo dam and flood embankment. The mid-term plan is an activity of socioeconomic values to improve the welfare of the community. The long-term plan is meant to manage the availability of water and protected forest reservation of which the activity is sustainable with the previous development plan.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya, sehingga tesis ini dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Penulisan tesis ini dilatarbelakangi oleh pengamatan penulis setelah terlibat dalam Proyek Irigasi Sausu, Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah, dimana sumber airnya diambil dari sungai Sausu. Saat ini, debit sungai Sausu masih cukup, tetapi dikhawatirkan pada masa yang akan datang, dimana penambangan pasir dan kerikil tidak teratur, perambahan hutan dibagian hulu DAS telah terjadi, kalau banjir datang, air banjir selain membawa sedimen juga kayu-kayu dan sampah hutan sangat banyak, menyangkut pada jembatan diatas bendung Sausu, maka terjadilah penyumbatan sungai, sehingga air banjir mengalir kekiri dan kanan sungai, merusak kebun dan sawah masyarakat, sehingga menderita kerugian yang sangat besar. Berdasarkan dari pengamatan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian agar dapat memberikan sumbangsih pemikiran mengenai pengelolaan DAS Sausu tersebut.

Banyak kendala yang dihadapi penulis dalam rangka penyusunan tesis ini, namun atas bantuan berbagai pihak, maka tesis ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini, penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof.Dr.Ir. Mary Selintung, M.Sc., sebagai Ketua Komisi Penasihat, dan Bapak Prof.Dr.Ir.H. Muh. Saleh Pallu, M.Eng., sebagai Anggota Komisi Penasihat atas bantuan dan bimbingannya sehingga penulisan tesis ini bisa selesai.
2. Bapak Prof.Dr.Ing. Herman Parung, M.Eng., Bapak Prof.Dr.Ir.Achmad Munir, M.Eng., dan Bapak Dr.Ir.M.Arsyad Thaha, M.T., sebagai Tim Penelaah, atas kesediaannya menelaah, menghadiri sidang, dan memberikan saran perbaikan tesis ini.
3. Bapak Rektor, Direktur Pascasarjana, Dekan Fakultas Teknik, Ketua Program Studi Teknik Sipil beserta staf dan para Dosen pengajar atas pengetahuan dan bimbingan yang diberikan selama mengikuti studi.
4. Istriku tercinta, Andi Emmi Yanti, dan kelima anakku tersayang, Fitri, Linda, Siska, A.Fikri, dan A.Pratiwi atas dorongan moril serta doa yang tulus yang mengiringi perjalanan studi penulis hingga selesai.
5. Rekan-rekan Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Teknik Sipil atas kerjasamanya selama mengikuti perkuliahan dan rekan Rio Fahmansyah dan Zulvyah yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

6. Pihak-pihak lain yang tidak saya sebutkan satu persatu atas bantuannya sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, maka sangat diharapkan kritik maupun saran yang bersifat membangun dari segenap pembaca, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua.

Amien. Terima Kasih.

Makassar, 2 April 2008

Endang Sukandar Allis

DAFTAR ISI

	halaman
LEMBAR JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Batasan Masalah	4
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Daerah Aliran Sungai	6
B. Fungsi Suatu Daerah Aliran Sungai	11
C. Usaha Konservasi Daerah Aliran Sungai	12
D. Konsep Pengelolaan DAS	18
E. Pemeliharaan DAS.....	20
F. Kerangka Pikir Penelitian	21
III. METODE PENELITIAN	22
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	22
B. Jenis dan Sumber Data	22
C. Teknik Pengumpulan Data	23
D. Teknik Analisis Data	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Keadaan Umum Daerah Penelitian	30
B. Aspek Sosial Ekonomi	37
C. Analisis Data	41
D. Hasil dan Pembahasan	59
V. KESIMPULAN DAN SARAN	79
A. Kesimpulan	79
B. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 4.1 Tata Guna Lahan DI. Sausu	37
Tabel 4.2 Desa Pada Kecamatan Sausu	40
Tabel 4.3 Data Bahaya Erosi (BE) dan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) ...	49
Tabel 4.4 Data Keadaan Unit Lahan	54
Tabel 4.5 Data Debit Maksimum	57
Tabel 4.6 Data Debit Minimum	58
Tabel 4.7 Perbandingan Antara Debit Maksimum dan Debit Minimum ..	58

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1	Gambaran Sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS) 11
Gambar 2.2	Kerangka Pikir Penelitian 21
Gambar 4.1	Peta Jaringan Stasiun Hidrologi dan Pembagian Satuan Wilayah Sungai Sulawesi Tengah 33
Gambar 4.2	Stasiun Klimatologi Tolai 35
Gambar 4.3	Peta Cathment Area (DAS) Sausu 43
Gambar 4.4	Orde Sungai Sausu..... 47
Gambar 4.5	Peta Alur Sungai Sausu..... 48
Gambar 4.6	Peta Rencana Kegiatan dan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah..... 51
Gambar 4.7	Peta Tingkat Bahaya Erosi..... 52
Gambar 4.8	Peta Tingkat Bahaya Erosi Yang Sangat Berat..... 53
Gambar 4.9	Peta Nomor Unit Lahan 56
Gambar 4.10	Peta Rencana Lokasi Bangunan Sipil..... 67

DAFTAR NOTASI

Lambang/singkatan	Arti dan keterangan
E_a	Banyaknya tanah yang tererosi
R	Faktor erosivitas hujan
K	Faktor erodibilitas tanah
L_s	Faktor panjang kemiringan lereng
C	Faktor tanaman penutup lahan
P	Faktor tindakan konservasi praktis
ET	Evapotranspirasi
TBE	Tingkat bahaya erosi
DAS	Daerah Aliran Sungai
l_d	Kemiringan lereng
i	Interval batas
w	Lebar lereng
a	Luas bidang antar dua kontur
e	Panjang rata-rata dua kontur
R_b	Indeks tingkat percabangan sungai
N_u	Jumlah alur sungai untuk orde ke u
N_{u+1}	Jumlah alur sungai untuk orde ke u+1
D_d	Indeks kerapatan sungai
L	Jumlah panjang sungai termasuk anak-anak sungainya
A	Luas DAS
PDRB	Pendapatan Domestik Regional Bruto

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembangunan wilayah di era otonomi daerah tidak dapat mengabaikan masalah pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Upaya untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat dan pendapatan daerah memerlukan suatu perencanaan program dan pelaksanaannya secara komprehensif dan berkesinambungan. Dalam berbagai kegiatan sektoral kiranya perlu didukung oleh ketersediaan data/potensi sumberdaya alam dan kondisi lingkungan hidup saat ini.

Air merupakan bagian dari sumber daya alam yang mempunyai sifat yang sangat berbeda dengan sumber daya alam lainnya. Air adalah sumber daya yang terbaharui, bersifat dinamis mengikuti siklus hidrologi yang secara alam berpindah-pindah serta mengalami perubahan bentuk dan sifat. Tergantung dari waktu dan lokasinya, air dapat berupa zat padat sebagai es dan salju, dapat berupa zat cair yang mengalir di air permukaan, berada dalam tanah sebagai air tanah, berada di udara sebagai air hujan dan bahkan berupa uap air.

Pengelolaan sumber daya air harus dilakukan dengan memandang, menganggap air dan sumber daya air dalam satu kesatuan wilayah sungai. Mengingat sumber daya air adalah merupakan suatu aset yang mengalir artinya pengelolaan di daerah hulu akan mempengaruhi daerah hilirnya. Maka, pendekatan pengelolaan dilakukan secara terpadu dalam

satu kesatuan wilayah sungai, atau yang dikenal dengan istilah “*one river, one plan, one management*” (satu sungai, satu perencanaan, satu kesatuan pengelolaan).

Untuk tercapainya pembangunan nasional yang berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam berupa pengelolaan hutan/vegetasi, tanah dan air perlu memperhatikan kelestarian Daerah Aliran Sungai. DAS merupakan bagian strategis untuk tercapainya upaya aktivitas pembangunan, yaitu pembangunan yang berkelanjutan. Sasaran dan tujuan fundamental perencanaan menyeluruh pengelolaan DAS adalah perbaikan keadaan sosial-ekonomi stakeholders dengan tidak mengabaikan ketergantungan daya dukung dan kualitas lingkungan.

Ekosistem DAS dapat dimanfaatkan sebagai satu unit perencanaan dan evaluasi yang sistematis, logis, dan rasional. DAS merupakan suatu satuan wilayah pembangunan yang perlu ditata agar pemanfaatannya dapat digunakan untuk berbagai kepentingan. Kegiatan di bidang pertanian, kehutanan, perkebunan, perikanan, peternakan, industri, pertambangan, pariwisata, dan pemukiman sangat membutuhkan air, lahan, mineral yang berada dalam satu wilayah DAS.

Pengelolaan DAS pada dasarnya adalah rasionalisasi alokasi sumberdaya dan manusia termasuk pencagaran sumberdaya yang dikelola sehingga selain dapat diperoleh manfaat yang optimal juga dapat dijamin keterlanjutannya. Dengan kata lain, pengelolaan DAS perlu mempertimbangkan aspek-aspek sosial, ekonomi, kelembagaan dan

sumber daya yang beroperasi di dalam dan di luar daerah aliran sungai yang bersangkutan.

Pengelolaan dan pemeliharaan DAS itu sendiri merupakan hal yang sangat berkaitan. Pemeliharaan DAS adalah segala usaha yang bertujuan untuk menjaga kelestarian fungsi DAS. Pemeliharaan tersebut meliputi pemeliharaan Daerah Aliran Sungai itu sendiri dalam rangka perbaikan dan pengaturan untuk kelestarian Daerah Aliran Sungai. Pemeliharaan DAS diperlukan secara berkelanjutan, berskala dan berencana.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sausu secara administratif terletak pada Kabupaten Parigi-Moutong dan sebagian masuk dalam Kabupaten Poso (Kecamatan Lore Utara dan Kecamatan Poso Pesisir) dan luas daerah pengaliran Sungai Sausu 548,35 Km². Ruas tengah dan hilir sungai Sausu mempunyai kemiringan yang relatif landai, sedangkan ruas hulu mempunyai kondisi topografi yang cukup terjal. Ruas tengah dan hilir telah mengalami pendangkalan akibat tingginya konsentrasi sedimen yang berasal dari erosi akibat kegiatan penebangan liar yang terjadi di bagian hulu DAS. Adanya degradasi Sungai Sausu dan permasalahan Daerah Aliran Sungai (DAS) Sausu yang berakibat tingginya laju sedimentasi pada DI.Sausu.

Maka berdasarkan kondisi tersebut di atas diperlukan kajian **Studi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Sausu di Provinsi Sulawesi Tengah.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran karakteristik DAS Sausu ?
2. Bagaimana mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengelolaan DAS Sausu ?
3. Bagaimana merumuskan langkah-langkah dan memberi rekomendasi untuk mempertahankan DAS Sausu ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk memberikan gambaran karakteristik DAS Sausu
2. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengelolaan DAS.
3. Untuk merumuskan langkah-langkah dan memberi rekomendasi untuk mempertahankan fungsi DAS Sausu

D. Batasan Masalah

Penelitian ini diberikan batasan agar lebih terarah kajiannya, sebagai berikut :

1. Penelitian dilaksanakan pada daerah aliran sungai Sausu.
2. Data-data hidrologi diambil dari data sekunder.
3. Lebih diprioritaskan tinjauan pengelolaan, dengan pertimbangan de-

ngan berhasilnya suatu pengelolaan DAS maka kelestarian fungsi suatu DAS akan tercapai sebagai usaha pemeliharaan DAS itu sendiri.

4. Perencanaan desain bangunan tidak dilakukan dengan pertimbangan waktu penelitian yang terbatas.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pemerintah dapat digunakan bagi perumusan kebijakan untuk pengelolaan dan pemeliharaan DAS sausu secara tepat dan terpadu.
2. Bagi instansi yang terkait dapat dijadikan sebagai bahan masukan sehingga penerapan konsepsi pengelolaan dan pemeliharaan DAS yang berkelanjutan dapat dilaksanakan, disesuaikan dengan kondisi wilayah sungai yang bersangkutan .
3. Bagi peneliti dapat digunakan sebagai bahan perbandingan terhadap teori-teori dan aplikasi dalam pemecahan persoalan yang berkaitan dengan pengelolaan dan pemeliharaan DAS .
4. Bagi lembaga pendidikan khususnya Universitas agar dapat digunakan sebagai bahan pengembangan teori dan pedoman dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan serta sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daerah Aliran Sungai

Konsep daerah aliran sungai atau yang sering disingkat dengan DAS merupakan dasar dari semua perencanaan hidrologi. Mengingat DAS yang besar pada dasarnya tersusun dari DAS-DAS kecil, dan DAS kecil ini juga tersusun dari DAS-DAS yang lebih kecil lagi. Secara umum 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 memberi kontribusi aliran ke titik kontrol (outlet). Menurut kamus webster, DAS adalah suatu daerah yang dibatasi oleh pemisah topografi, yang menerima hujan, menampung, menyimpan dan mengalirkan ke sungai dan seterusnya ke danau atau ke laut (Suripin, 2002).

Apapun definisi yang yang kita anut, DAS merupakan suatu ekosistem dimana di dalamnya terjadi suatu proses interaksi antara faktor-faktor biotik, nonbiotik dan manusia. Sebagai suatu ekosistem, maka setiap ada masukan (input) ke dalamnya, proses yang terjadi dan berlangsung di dalamnya dapat dievaluasi berdasarkan keluaran (output) dari ekosistem tersebut. Komponen masukan dalam ekosistem DAS adalah curah hujan, sedangkan keluaran terdiri dari air dan muatan sedimen. Komponen - komponen DAS yang berupa vegetasi, tanah dan saluran/sungai dalam hal ini bertindak sebagai prosessor.

Ekosistem DAS merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap DAS. Aktifitas dalam DAS yang menyebabkan perubahan ekosistem, misalnya perubahan tata guna lahan, khususnya di daerah hulu, dapat memberikan dampak pada daerah hilir berupa perubahan fluktuasi debit air dan kandungan sedimen serta material terlarut lainnya. Adanya keterkaitan antara masukan dan keluaran pada suatu DAS ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk menganalisis dampak suatu tindakan atau aktivitas pembangunan di dalam DAS terhadap lingkungan, khususnya hidrologi.

Dalam mempelajari ekosistem DAS, sebagaimana dikemukakan oleh Chay (2004), daerah aliran sungai biasanya dibagi menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. Secara biogeofisik, daerah hulu DAS dicirikan sebagai berikut merupakan daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, merupakan daerah kemiringan lereng besar (lebih besar dari 15%), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase, dan jenis vegetasi umumnya merupakan tegakan hutan. Sementara daerah hilir DAS dicirikan oleh hal-hal sebagai berikut merupakan daerah pemanfaatan, kerapatan drainase lebih kecil, merupakan daerah dengan kemiringan lereng kecil sampai dengan sangat kecil (kurang dari 8%), pada beberapa tempat merupakan daerah banjir (genangan), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi, dan jenis vegetasi didominasi tanaman pertanian kecuali daerah estuaria yang didominasi hutan bakau/gambut. Daerah Aliran Sungai bagian

tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda tersebut di atas.

Ekosistem DAS hulu merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh DAS. Perlindungan ini antara lain, dari segi fungsi tata air. Oleh karena itu, DAS hulu seringkali menjadi fokus perencanaan dan pengelolaan DAS mengingat bahwa dalam suatu DAS, daerah hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi. Oleh karena adanya keterkaitan antara daerah hulu dan hilir suatu DAS inilah yang kemudian dijadikan landasan untuk memanfaatkan DAS sebagai suatu perencanaan dan evaluasi yang logis terhadap pelaksanaan program-program pengelolaan DAS. Dengan argumentasi yang sama, adanya keterkaitan biofisik antara hulu dan hilir suatu DAS dapat dijadikan landasan perlunya satu perencanaan DAS terpadu (terpadu dalam hal program, kelembagaan, dan daerah kajian, yaitu daerah hulu-hilir DAS bersangkutan). Dengan kata lain, pendekatan ekosistem DAS akan dijadikan dasar memahami dan mengusahakan terwujudnya pemanfaatan dan konservasi sumberdaya alam yang terlanjutan (Asdak, 2004).

Menurut Suripin (2002), Komponen hidrologi yang terkena dampak kegiatan pembangunan di dalam komponen DAS meliputi koefisien aliran permukaan, koefisien regim sungai, nisbah debit maksimum-minimum, kadar lumpur atau kandungan sedimen layang sungai, laju, frekuensi dan periode banjir, serta keadaan air tanah. Koefisien aliran permukaan yang

biasa diberi notasi C merupakan bilangan yang menyatakan perbandingan antara besarnya aliran permukaan terhadap jumlah curah hujan. Sebagai contoh $C = 0,65$ artinya 65% dari curah hujan akan mengalir secara langsung sebagai aliran permukaan (surface run off). Nilai C yang kecil menunjukkan kondisi DAS yang baik, sebaiknya C yang besar menunjukkan DAS-nya sudah rusak. Nilai terbesar C sama dengan 1.

Koefisien regim sungai (KRS) adalah bilangan yang merupakan perbandingan antara debit harian rata-rata maksimum dan debit harian rata-rata minimum. Makin kecil KRS berarti makin baik kondisi hidrologis suatu DAS, kondisi DAS juga dapat dievaluasi secara makro dengan nisbah maksimum-minimum (Q_{\max} / Q_{\min}).

Tolak ukur untuk parameter koefisien regim sungai (KRS) ditentukan berdasarkan nilai baku yang telah ditentukan, dalam hal ini kondisi DAS dikatakan baik apabila angka KRS adalah sama dengan atau lebih kecil dari 50, jika KRS nilainya berkisar antara 50-120 maka kondisi DAS sedang, sedangkan jika angka KRS lebih besar dari 120 maka kondisi DASnya buruk (Pedoman Teknis Puslitbang).

Salah satu penciri kualitas air yang tidak tercatat langsung oleh alat fluktuasi debit sungai, ialah kandungan lumpur yang terbawa oleh aliran sungai. Kandungan lumpur tersebut berasal dari DAS yang mengalami proses erosi. Proses tersebut dimulai dengan memecahkan dan pelepasan partikel-partikel tanah pada lapisan atas oleh pukulan air. Proses tersebut dimulai dengan memecahkan dan pelepasan partikel-partikel tanah pada lapisan atas oleh pukulan air hujan, kemudian terangkut oleh aliran permukaan menuju ke sungai-sungai, dan

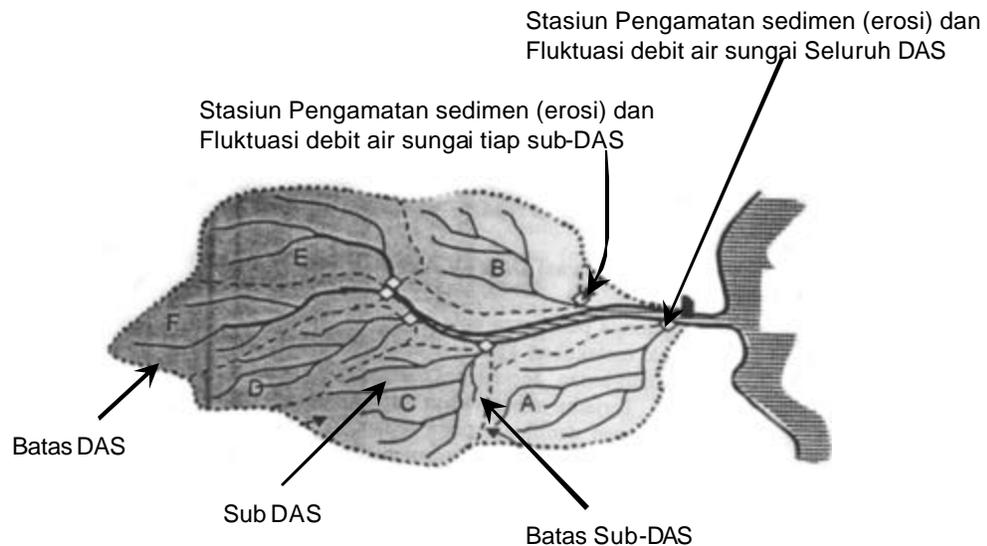
seterusnya dibawa hanyut oleh aliran air tersebut yang bisa berakhir di laut. Proses pengendapan (sedimentasi) demikian dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan pinggiran laut atau pantai sehingga dalam jangka panjang daratan seolah-olah bertambah lebar.

Kadar lumpur atau kandungan sedimen layang sungai biasanya dinyatakan dalam berat sedimen per satuan volume air (misalnya mg/liter). Semakin tinggi kandungan lumpur pada aliran sungai, memberi indikasi semakin tinggi laju erosi yang terjadi pada DAS, dan apabila erosi semakin besar, berarti keadaan DAS tersebut semakin rusak. Apabila suatu DAS semakin mengalami kerusakan, berarti kualitas DAS tersebut tentunya semakin menurun pula.

Nilai tingkat kualitas suatu DAS atau sub-DAS, dapat diukur dari dua parameter yang secara teoritis dan praktis dapat dianalisa untuk digunakan. Parameter tersebut adalah tingkat erosi yang alami, dalam hal ini sedimen, dan fluktuasi debit sungai yang mengalir dalam beberapa kondisi curah hujan yang berbeda.

Kedua Parameter tersebut di atas, merupakan gambaran dari ekosistem dan karakteristik suatu DAS. Ekosistem dalam hal ini adalah suatu interaksi antara faktor-faktor sumber daya biotik, nonbiotik, dan sumber daya manusia dalam DAS, sedangkan karakteristik adalah sifat, kondisi dan profil dari DAS tersebut.

Pada Gambar 2.1 adalah diperlihatkan sebuah daerah aliran sungai pada umumnya. (Sumber: Suripin, 2002)



Gambar 2-1 Gambaran Sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS)

B. Fungsi Suatu Daerah Aliran Sungai

Bencana alam dan kekeringan yang silih berganti yang terjadi di suatu wilayah atau daerah merupakan salah satu dampak negatif kegiatan manusia pada suatu DAS. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa kegiatan manusia telah menyebabkan DAS gagal menjalankan fungsinya sebagai penampung air hujan yang jatuh dari langit, penyimpanan dan pendistribusi air tersebut ke saluran-saluran atau sungai (Maryono, 2005).

Fungsi suatu DAS merupakan fungsi gabungan yang dilakukan oleh seluruh faktor yang ada pada DAS tersebut, yaitu vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah dan manusia. Apabila salah satu faktor-faktor tersebut di atas mengalami perubahan, maka hal tersebut, akan mempengaruhi juga ekosistem DAS tersebut. Sedangkan perubahan ekosistem, juga akan menyebabkan gangguan terhadap bekerjanya fungsi DAS, sehingga tidak sebagaimana mestinya.

Gangguan terhadap suatu ekosistem daerah aliran sungai bisa bermacam-macam terutama berasal dari penghuni suatu DAS yaitu manusia. Apabila fungsi suatu DAS terganggu, maka sistem hidrologis akan terganggu, penangkapan curah hujan, resapan dan penyimpanan menjadi sangat boros. Kejadian tersebut akan menyebabkan melimpahnya air pada musim hujan, dan sebaliknya sangat minimumnya air pada musim kemarau. Hal ini, membuat fluktuasi debit sungai antara musim kemarau dan musim hujan berbeda tajam. Jadi jika fluktuasi debit sungai sangat tajam, berarti bahwa fungsi DAS tidak bekerja dengan baik, apabila hal ini terjadi berarti bahwa kualitas DAS tersebut adalah rendah.

C. Usaha Konservasi Daerah Aliran Sungai

Beragamnya penerapan pola pertanian pada suatu DAS, berarti penduduk semakin banyak melakukan konversi atau perubahan vegetasi hutan menjadi non-hutan, seperti pekarangan, perkebunan atau tanaman musiman (jangka pendek). Terjadinya perubahan itu berpengaruh langsung terhadap fluktuasi debit sungai. Dengan demikian, pada setiap DAS atau sub-DAS yang mendapat perlakuan yang berbeda-beda akan menyebabkan setiap DAS atau sub-DAS menghasilkan erosi dan fluktuasi debit sungai yang berbeda-beda juga. Hal tersebut sebagai gambaran keseluruhan dari kualitas DAS yang berbeda-beda itu. Perbedaan kualitas DAS atau sub-DAS tersebut adalah merupakan gambaran dari tingkat kerusakan yang diderita oleh masing-masing DAS atau sub-DAS tersebut.

Untuk membedakan tingkat kerusakan yang diderita oleh suatu DAS atau sub-DAS dengan yang lainnya, maka perlu diberi nilai masing-masing menurut kualitasnya. Nilai itu nantinya akan merupakan derajat kualitas DAS atau sub-DAS.

Di Indonesia belum terdapat suatu metode penelitian DAS yang baku. Suripin (2002) mengemukakan bahwa tingkat kerusakan DAS atau sub-DAS selama ini, hanya dinilai dengan menyatakan erosi yang diderita oleh DAS atau sub-DAS tersebut, dalam satuan ton/ha/tahun, yang

diketahui melalui metode *Universal Soil Loss Equation*. Pelaksanaan penentuan tingkat erosi dengan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE), amat sulit diterapkan apabila dilakukan untuk menilai kualitas suatu DAS. Karena suatu DAS, terdapat banyak jenis tanah, sehingga faktor erodibilitas tanah (faktor K), menjadi berbeda-beda pula. Demikian pula faktor erosivitas hujan (R), faktor panjang dan kemiringan lereng (L_S), faktor pengolahan tanah (P) dan faktor pengelolaan tanaman (C), yang masing-masing faktor tersebut memiliki nilai yang berbeda-beda pada luasan daerah tertentu yang diteliti.

Menyadari adanya keterbatasan dalam menentukan besarnya erosi untuk tempat-tempat di luar lokasi yang telah diketahui spesifikasi tanahnya tersebut, maka dikembangkan cara untuk memprakiraan besarnya erosi dengan menggunakan persamaan matematis seperti dikemukakan oleh Wischmeir dan Smith (1978) dan dikenal dengan persamaan USLE :

$$E_a = R \cdot K \cdot L_S \cdot C \cdot P \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

E_a = banyaknya tanah tererosi per satuan luas per satuan waktu.

R = faktor erosivitas curah hujan dan aliran permukaan yaitu jumlah satuan indeks hujan yang merupakan perkalian antara energi hujan total (E) dan intensitas hujan maksimum 30 menit (I_{30}), satuan dalam KJ/ha.

K = faktor erodibilitas tanah yaitu laju erosi per indeks erosi hujan (R) untuk suatu tanah yang diperoleh dari petak percobaan yang panjangnya 22,13 m dengan kemiringan seragam sebesar 9 % tanpa tanaman, satuan ton/KJ.

L_S = faktor panjang kemiringan lereng yaitu nisbah antara besarnya erosi per indeks erosi dari suatu lahan dengan panjang dan kemiringan lahan tertentu terhadap besarnya erosi dari plot lahan dengan panjang 22,13 m dan kemiringan seragam sebesar 9% dibawah keadaan yang identik, tak berdimensi.

- C = faktor tanaman penutup lahan dan manajemen tanaman, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu lahan dengan penutup tanaman dan manajemen tanaman tertentu terhadap lahan yang identik tanpa tanaman, tak berdimensi.
- P = faktor tindakan konservasi praktis, yaitu nisbah antara besarnya dari lahan dengan tindakan konservasi praktis dengan besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan yang identik, tidak berdimensi.

Semua faktor-faktor tersebut diatas merupakan penentu laju erosi (E_a) yang bakal diderita oleh setiap luasan lahan tertentu dan hanya faktor pengelolaan tanaman dan faktor praktek konservasi tanah, yang diupayakan dengan campur tangan manusia. Dengan demikian, untuk menghitung tingkat (laju) erosi dalam suatu DAS dengan metode USLE, maka haruslah dihitung laju erosi (E_a) yang diderita oleh lahan setiap satuan luasan tertentu, di seluruh DAS kemudian dijumlahkan. Hal tersebut merupakan suatu pekerjaan yang tidak mudah dan memerlukan waktu yang lama, tenaga dan keahlian.

Sebenarnya, penentuan kualitas DAS, belum cukup hanya dengan mengetahui laju erosi yang terdapat dalam DAS tersebut. Hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa kualitas DAS, ditentukan oleh beberapa faktor yang selain merupakan faktor-faktor penyebab erosi, juga sekaligus merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi fluktuasi debit sungai utama seluruhnya.

Suatu DAS yang sedang mengalami penurunan kualitas, kenyataannya tidaklah mutlak bahwa seluruh areal dalam DAS tersebut mengalami kerusakan. DAS terdiri dari beberapa sub-DAS yang masing-masing mengalami kerusakan yang berbeda-beda tingkatannya. Mereka bergabung dan masing-masing memberi sumbangan kerusakan. Sumbangan kerusakan tersebut digambarkan oleh besarnya erosi dan fluktuasi debit sungai melalui anak-anak sungai kemudian bersatu pada

sungai utama sampai ke daerah pantai.

Apabila akan membuat suatu rencana rehabilitasi untuk suatu daerah aliran sungai, maka perlu terlebih dahulu diidentifikasi seluruh sub-DAS yang terdapat dalam kawasan DAS tersebut, untuk meyakini sub-DAS mana yang paling besar kontribusinya terhadap penurunan kualitas DAS tersebut. Identifikasi ini perlu dilakukan agar pembangunan atau rehabilitasi dapat diarahkan pada sasaran-sasaran yang merupakan sumber kerusakan dan dapat dipilih prioritas sub-DAS untuk ditetapkan, dari sub-DAS mana pekerjaan harus dimulai. Dengan prosedur tersebut, maka pelaksana atau penduduk dapat menggunakan biaya dan waktu secara efisien, efektif dengan hasil yang memuaskan.

Pengaruh atau interaksi manusia pada suatu DAS yang tercakup dalam faktor pengelolaan tanaman dan praktek konservasi tanah seperti tersebut di atas, sangat mempengaruhi erosi yaitu adanya yang disebut percepatan erosi, erosi yang dipercepat atau sebaliknya. Apabila pada suatu DAS dilakukan penebangan terhadap pohon-pohon seperti yang sering dilakukan oleh oknum-oknum peladang berpindah atau penduduk atau petani, maka ini berarti pengurangan terhadap vegetasi penutup tanah dan penambahan bagian yang terbuka. Pengurangan terhadap vegetasi penutupan tanah seperti vegetasi dan serasah, berakibat terhadap pengurangan air yang melalui proses evapotranspirasi (ET) dan pengurangan infiltrasi peresapan air ke dalam tanah.

Akibat lain terhadap lingkungan yang karena berkurangnya vegetasi penutup tanah karena tindakan penebangan pohon atau semacamnya ialah peningkatan intensitas curah hujan, berakibat peningkatan terhadap pembongkaran tanah. Dengan peningkatan pembongkaran tanah, maka akan terjadi peningkatan terhadap erosi dan peningkatan terhadap konsentrasi sedimen di sungai.

Adapun karakteristik suatu DAS atau sub-DAS, dapat digambarkan oleh fluktuasi debit sungainya. Hal ini dapat dijelaskan dengan proses hidrologi pada suatu DAS. Hujan yang jatuh di atas daerah tangkapan

(catchment area) sebuah daerah aliran sungai, mula-mula diterima oleh vegetasi, kemudian sebagian dilepaskan melalui proses intersepsi (*interseption*) dan sebagian lagi jatuh langsung ke bawah pohon dan sebagian lainnya dialirkan melalui proses aliran batang (*streamflow*). Aliran batang diteruskan ke dalam tanah melalui akar, yaitu yang kemudian dilepaskan ke pori-pori tanah melalui proses infiltrasi (*infiltration*). Air dalam tanah selanjutnya dengan daya gravitasi bergerak menuju tempat yang lebih rendah dengan proses perkolasi, menuju *ground water storage*, penampungan air di bawah tanah dan dari tempat ini air akan mengalir ke sungai secara tanah.

Data tingkat bahaya erosi (TBE) dapat digunakan untuk memantau kerusakan DAS dengan memantau kerusakan lahan secara dini dan mengetahui faktor penyebabnya serta mengambil tindakan alternatif penanggulangan bahaya erosi. (Jurnal Buletin Teknik Pertanian,2002)

Menurut Suripin (2002), karakteristik DAS yang berpengaruh besar pada aliran permukaan meliputi (1) luas dan bentuk DAS, (2) topografi dan (3) tata guna lahan.

1). Luas dan bentuk DAS

Laju dan volume aliran permukaan makin bertambah besar dengan bertambahnya luas DAS. Akan tetapi apabila aliran permukaan tidak dinyatakan sebagai jumlah total dari DAS melainkan sebagai laju dan volume per satuan luas, besarnya akan berkurang dengan bertambah luasnya DAS. Ini berkaitan dengan waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke titik kontrol (waktu konsentrasi) dan juga penyebaran atau intensitas curah hujan.

Pengaruh bentuk DAS terhadap aliran permukaan yang terjadi pada dua buah DAS yang bentuknya berbeda namun mempunyai luas yang sama dan menerima hujan dengan intensitas yang sama. Bentuk DAS memanjang dan sempit cenderung menghasilkan laju aliran yang lebih kecil dibandingkan dengan DAS yang berbentuk melebar atau

melingkar. Hal ini terjadi karena waktu konsentrasi DAS yang memanjang lebih lama dibandingkan dengan DAS melebar, sehingga terjadinya konsentrasi air di titik kontrol lebih lambat yang berpengaruh pada laju dan volume aliran permukaan. Faktor bentuk juga dapat berpengaruh pada aliran permukaan apabila hujan yang terjadi tidak serentak di seluruh DAS, tetapi bergerak dari ujung yang satu ke ujung yang lainnya, misalnya ke hilir ke hulu DAS. Pada DAS memanjang laju aliran akan lebih kecil karena aliran permukaan akibat hujan di hulu belum memberikan kontribusi pada titik kontrol ketika aliran permukaan dari hujan di hilir telah habis, atau mengecil. Sebaliknya pada DAS melebar, datangnya aliran permukaan dari semua titik di DAS terpaut banyak, artinya air dari hulu sudah tiba sebelum aliran dari hilir mengecil/habis.

2). Topografi

Tampakan rupa muka bumi atau topografi seperti kemiringan lahan, keadaan dan kerapatan parit dan saluran dan bentuk-bentuk cekungan lainnyamempunyai pengaruh pada laju dan volume aliran permukaan. DAS dengan kemiringan curam disertai parit/saluran yang rapat akan menghasilkan laju dan volume aliran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan DAS yang landai dengan parit yang jarang dan adanya cekungan-cekungan. Pengaruh kerapatan parit yaitu panjang parit per satuan luas DAS, pada aliran permukaan adalah memperpendek waktu konsentrasi sehingga memperbesar laju aliran permukaan.

3). 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. Angka koefisien aliran permukaan ini merupakan salah satu

indikator untuk menentukan kondisi fisik suatu DAS. Nilai C berkisar antara 0 sampai 1. Nilai $C = 0$ menunjukkan bahwa semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi ke dalam tanah, sebaliknya untuk nilai $C = 1$ menunjukkan bahwa semua air hujan mengalir sebagai aliran permukaan. Pada DAS yang masih baik harga C mendekati nol, semakin rusak suatu DAS, harga C makin mendekati satu.

Perubahan tata guna lahan khususnya perubahan tegakan hutan, tampaknya akan memberi pengaruh terhadap terjadinya banjir dengan periode ulang 5 sampai 20 tahun. Pengaruh itupun terjadi dengan catatan bahwa perubahan dari hutan menjadi bentuk tataguna lahan selain hutan, terutama tataguna lahan yang bersifat lebih memadatkan permukaan tanah sehingga menurunkan laju infiltrasi tanah atau meningkatkan air permukaan.

D. Konsep Pengelolaan DAS

Kerangka pemikiran pengelolaan DAS dalam hal ini akan melibatkan tiga dimensi pendekatan analisis (standar) untuk pengelolaan DAS seperti dikemukakan oleh Hufschmidt (1986). Dengan kombinasi ketiga unsur utama diharapkan diperoleh gambaran yang menyeluruh tentang proses dan mekanisme pengelolaan DAS. Ketiga dimensi pendekatan analisis pengelolaan DAS tersebut adalah :

1. Pengelolaan DAS sebagai proses yang melibatkan langkah-langkah perencanaan dan pelaksanaan yang terpisah tetapi erat kaitannya.
2. Pengelolaan DAS sebagai sistem perencanaan pengelolaan dan sebagai alat implementasi program pengelolaan DAS melalui kelembagaan yang relevan dan terkait.
3. Pengelolaan DAS sebagai serial aktivitas yang masing-masing berkaitan dan memerlukan perangkat pengelolaan yang spesifik.

Selama ini pengalaman yang diperoleh di lapangan menunjukkan bahwa kegiatan pengelolaan DAS seringkali dibatasi oleh batas-batas

yang bersifat politis/administratif (negara, provinsi, kabupaten) dan oleh karenanya, batas-batas ekosistem alamiah kurang banyak dimanfaatkan. Padahal kita sadar bahwa kekuatan alam seperti banjir dan tanah longsor tidak mengenal batas-batas politis. Sebaliknya bahwa aliran air (banjir), tanah longsor, erosi, migrasi ikan dan organisme akuatis lainnya serta pencemaran air berlangsung menurut batas-batas daerah aliran sungai (ekologis). Pembangkit listrik tenaga air, saluran-saluran irigasi dan jaringan transportasi (darat dan air) akan mempengaruhi dan sekaligus dipengaruhi oleh proses-proses alamiah yang berlangsung di dalam DAS. Beberapa aktivitas pengelolaan DAS yang diselenggarakan di daerah hulu seperti kegiatan pengelolaan lahan yang mendorong terjadinya erosi, pada gilirannya dapat menimbulkan dampak di daerah hilir (dalam bentuk pendangkalan sungai atau saluran irigasi karena pengendapan sedimen yang berasal dari erosi di daerah hulu). Peristiwa degradasi lingkungan ini jelas mengabaikan penetapan batas-batas politis sebagai batas pengelolaan sumberdaya alam. Dengan demikian, daerah aliran sungai dimanfaatkan sebagai satuan perencanaan dan pengelolaan (sumberdaya alam) yang logis dari sisi pandang pengelolaan lingkungan.

Untuk tercapainya pembangunan DAS yang berkelanjutan kegiatan pembangunan ekonomi dan perlindungan lingkungan harus diselaraskan. Dalam hal ini diperlukan penyatuan kedua sisi pandang tersebut secara realistis melalui penyesuaian kegiatan pengelolaan DAS dan konservasi daerah hulu ke dalam kenyataan-kenyataan ekonomi dan sosial. Inilah tantangan formulasi kebijakan yang harus dituntaskan apabila tujuan pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan ingin diwujudkan.

Pada dasarnya dalam penetapan program atau kegiatan perencanaan pengelolaan suatu DAS tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain atau memprioritaskan satu lebih daripada yang lain, karena perencanaan pengelolaan DAS ini merupakan suatu program atau kegiatan yang harus dilaksanakan secara berkesinambungan dan saling

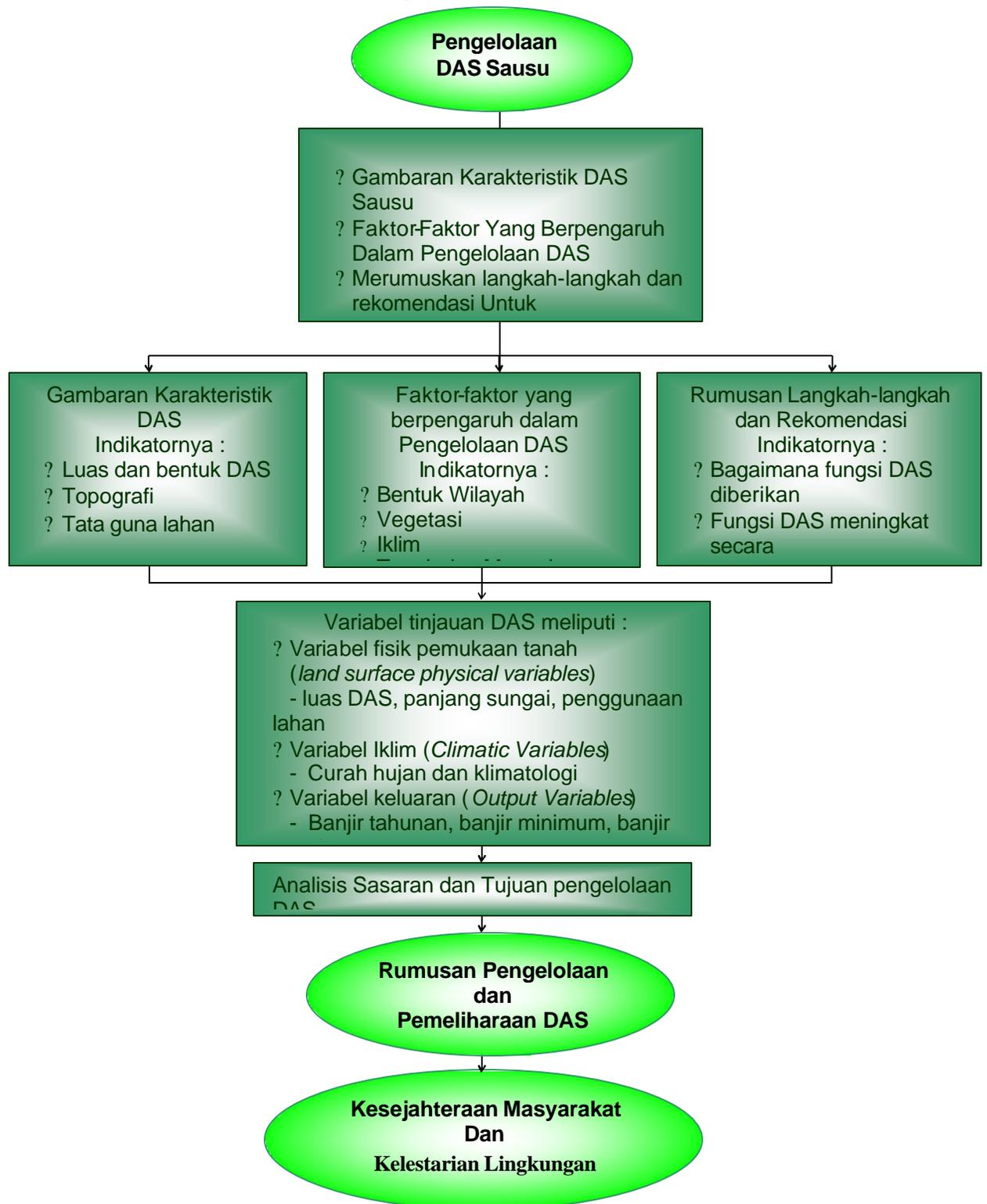
terkait antara satu program dengan program yang lain.

Pentingnya posisi DAS sebagai unit perencanaan yang utuh merupakan konsekuensi logis untuk menjaga kesinambungan pemanfaatan sumberdaya hutan, tanah, dan air. Kurang tepatnya perencanaan dapat menimbulkan degradasi DAS . Dalam upaya meningkatkan pengelolaan DAS secara terpadu, diperlukan perencanaan secara terpadu, menyeluruh berkelanjutan dan berwawasan lingkungan dengan mempertimbangkan DAS sebagai suatu unit pengelolaan. (<http://www.irwantoshut.com>).

E. Pemeliharaan DAS

Pemeliharaan DAS adalah suatu pekerjaan yang wajib dilaksanakan guna kelestarian fungsi suatu DAS secara keseluruhan, sebagai wadah aliran air permukaan ataupun sebagai sumberdaya air bagi segala keperluan kehidupan manusia. Pemeliharaan DAS meliputi badan sungai dan juga daerah aliran sungai secara keseluruhan. Adakalanya kondisi badan sungai yang baik menjadi tidak baik karena DAS mengalami kerusakan. Untuk pengamanan terhadap daerah yang berpotensi terhadap kerusakan maka DAS perlu dijaga kelestariannya. Menjaga daerah tangkapan hujan di hulu maupun daerah pedataran merupakan salah satu bagian dari pemeliharaan (Sri Sangkawati, 2000).

F. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian