

**KAJIAN SEDIMENTASI DI SUNGAI AIR BENGKULU DALAM UPAYA
PENGELOLAAN DAERAH PENGALIRAN
SUNGAI BENGKULU**



Tesis

Bambang Eko Saputro
L 4 K 002045

**PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004**

TESIS

KAJIAN SEDIMENTASI DI SUNGAI AIR BENGKULU DALAM UPAYA
PENGELOLAAN DAERAH PENGALIRAN
SUNGAI BENGKULU

Disusun oleh

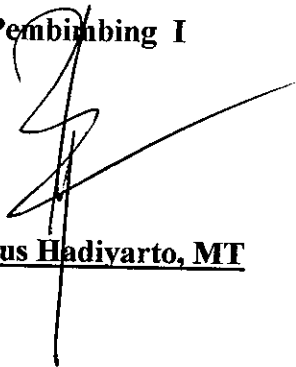
UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft.	3211/T/mil/e/
Tgl.	30/12 04

Bambang Eko Saputro
L 4 K 002045

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 7 Juni 2004
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

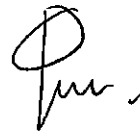
Menyetujui,

Pembimbing I



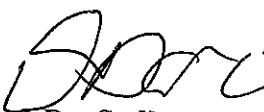
Ir. Agus Hadiyanto, MT

Pembimbing II



Ir. Irawan Wisnu W., MS

Mengetahui,
Ketua Program
Magister Ilmu Lingkungan


Prof. Dr. Sudharto P. Hadi, MES
NIP. 130 810 134

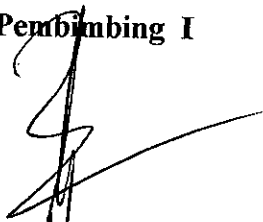


Judul Tesis : Kajian Sedimentasi di Sungai Air Bengkulu Dalam Upaya Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu
Nama Mahasiswa : Bambang Eko Saputro
Nomor Mahasiswa : L 4 K 002045
Program Studi : Magister Ilmu Lingkungan
Konsentrasi : Rekayasa Lingkungan

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 7 Juni 2004
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

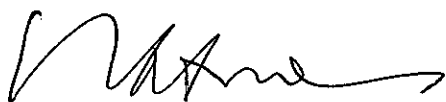
Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Agus Hadiyanto, MT

Penguji I




Ir. Nasrullah, MS

Pembimbing II



Ir. Irawan Wisnu W., MS

Penguji II



Dra. Sri Suryoko., MSi

Mengetahui,
Ketua Program
Magister Ilmu Lingkungan


Prof. Dr. Sudharto P. Hadi, MES

NIP. 130 810 134



PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya, bahwa Tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, materi yang ada didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelas kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi atau Lembaga Pendidikan lainnya.

Pengetahuan serta informasi yang diperoleh dari hasil penerbitan atau yang belum diterbitkan telah dicantumkan sumbernya dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, Juni 2004

Bambang Eko Saputro
L4K 002045

Sedimentation in Air Bengkulu River in the Effort Management of Bengkulu Watershed Area

Bambang Eko Saputro*, Agus Hadiyanto**, Irawan Wisnu W.**

Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro

* Dinas Kimpraswil Propinsi Bengkulu

** Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Air Bengkulu River found on Bengkulu Watershed Area have experienced of change of good environment in the form of degradation of face irrigate surface and the happening of superficiality (sedimentation) in its downstream area able to affect at decreasing it ability of Air Bengkulu River in is ready of standard water, water for the irrigation of, fishery and agriculture to urban community of Bengkulu. Hence step which need to be done is by doing management to Bengkulu Watershed Area. Is therefore done by study to: "**Sedimentation in Air Bengkulu River in the effort management of Bengkulu Watershed Area**" optimal as a mean to effort management of Bengkulu Watershed Area seen the condition of environment that is the happening of sedimentation and erosion and also evaluate to policy which have been done.

Approach of research the used is approach of survai that is by collecting wide of data and many. Quantitative datas the collected to be to be processed with statistical formulas which have been provided. Evaluation policy of management of Watershed Area done by using Analysis of **SWOT** (Strength, Weakness, Opportunity And Threat).

Result of Analysis known by the level of erosion that happened in Watershed Area Bengkulu equal to 4.433.126,10 ton / year so that sedimentation that happened in Air Bengkulu River 421.146,90 ton / year exceed sediment tolerance value that is equal to 54.844,00 ton / year. Pursuant to policy evaluation hence there are some weakness that is 1) lack of socialization to each every existing policy 2) lack of coordination between Effort institution 3) lack of observation and straightening of law expressly and is transparent 4) lack of society participation in Watershed Area Bengkulu.

Research recommendation at local government that is each ; every policy to be released have to be socialized to all side that is society, other institution and also stakeholder and its execution have to with society control and government collectively with applying and is dubious of coherent law for every collision of policy and also by co-ordinate between institution. To depress fastly of high sedimentation and erosion, area better be critical limited with zona of proteksi and do cultivation return. For the farm of plantation recommended to plant crop having the character of continuously with closeness which high enough and at high erosion areal to strive farm conservation with making of or terrace ; core of border and also areal with high sedimentation better provide with building arrester of sediment (structure sediment).

Keyword : Sedimentation, Erosion, Management Watershed Area, Conservation, Watershed Area Bengkulu.

Kajian Sedimentasi di Sungai Air Bengkulu dalam Upaya Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

Bambang Eko Saputro*, Agus Hadiyanto**, Irawan Wisnu W.**

Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro

* Dinas Kimpraswil Propinsi Bengkulu

** Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Sungai Air Bengkulu yang terdapat pada Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu telah mengalami perubahan lingkungan baik berupa penurunan muka air permukaan dan terjadinya pendangkalan (sedimentasi) di daerah hilirnya yang dapat berdampak pada berkurangnya kemampuan Sungai Air Bengkulu dalam penyediaan air baku, air untuk irigasi, pertanian dan perikanan bagi masyarakat Kota Bengkulu. Maka langkah yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan pengelolaan terhadap Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu tersebut. Oleh karena itu dilakukan kajian terhadap: "**Sedimentasi di Sungai Air Bengkulu dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu**" dengan tujuan untuk mengoptimalkan upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dengan melihat kondisi lingkungan yaitu terjadinya erosi dan sedimentasi serta melakukan evaluasi terhadap kebijakan yang telah dilakukan.

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan survai yaitu dengan mengumpulkan data yang luas dan banyak. Data-data kuantitatif yang dikumpulkan diolah dengan rumus-rumus statistik yang sudah disediakan. Evaluasi kebijakan pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai dilakukan dengan menggunakan Analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity and Threat*).

Hasil Analisis diketahui besarnya erosi yang terjadi di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu sebesar 4.433.126,10 ton/tahun sehingga sedimentasi yang terjadi di Sungai Air Bengkulu mencapai 421.146,90 ton/tahun melebihi nilai toleransi sedimen yaitu sebesar 54.844,00 ton/tahun. Berdasarkan evaluasi kebijakan maka terdapat beberapa kelemahan yaitu 1) kurangnya sosialisasi terhadap setiap kebijakan yang ada, 2) kurangnya koordinasi antar instansi Upaya 3) kurangnya pengawasan dan penegakan hukum secara tegas dan transparan. 4) kurangnya partisipasi masyarakat di DPS Bengkulu.

Rekomendasi penelitian pada pemerintah daerah yaitu setiap kebijakan yang akan dikeluarkan harus disosialisasikan kepada semua pihak yaitu masyarakat, stakeholder maupun instansi lain dan pelaksanaannya harus dengan kontrol masyarakat dan pemerintah secara bersama dengan penerapan dan sanksi hukum yang tegas bagi setiap pelanggaran kebijakan serta dengan melakukan koordinasi antar instansi. Untuk menekan laju erosi dan sedimentasi yang tinggi, sebaiknya daerah kritis dibatasi dengan zona proteksi dan melakukan penanaman kembali. Untuk lahan perkebunan direkomendasikan untuk menanam tanaman yang bersifat terus menerus dengan kerapatan yang cukup tinggi dan pada areal erosi tinggi dilakukan upaya konservasi lahan dengan pembuatan *teras* atau *border* serta areal dengan sedimentasi tinggi sebaiknya dilengkapi dengan bangunan penangkap sedimen (*sediment structure*).

Kata kunci : Sedimentasi, Erosi, Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai, Konservasi, Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemampuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tesis ini yang merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai derajat Magister pada Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro. Adapun judul Tesis yang penulis angkat adalah **“Kajian Sedimentasi di Sungai Air Bengkulu Dalam Upaya Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu”**.

Dalam penyusunan Tesis ini, berbagai pihak telah membantu dan membimbing, baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikannya Tesis ini. Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan penghargaan dan ucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Sudharto P. Hadi, MES, sebagai Ketua Program Magister Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro.
2. Ir. Agus Hadiyanto, MT, sebagai Sekretaris Program Magister Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, dan sebagai dosen pembimbing I.
3. Ir. Irawan Wisnu W., MS, sebagai pembimbing II.
4. Ir. Nasrullah, MT, sebagai dosen penguji I.
5. Dra. Sri Suryoko, Msi, sebagai dosen penguji II.
6. Sekretaris Direktorat Jenderal Prasarana Wilayah Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, yang telah memberikan kesempatan penyusun untuk mengikuti Program Pasca Sarjana, Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro dan atas bantuannya baik materiil maupun moril dalam penyelesaian tugas belajar.

7. Kepala Dinas Permukiman dan Prasarana Wilayah Propinsi Bengkulu, yang telah memberikan izin tugas belajar di Program Pasca Sarjana, Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro.
8. Ayah, ibu, ayah dan ibu mertua, istri dan kedua anakku Lala dan Dhanti yang telah memberi motivasi dalam penyelesaian tesis ini, dan
9. Semua pihak yang telah membantu penyusunan penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penyusun menyadari bahwa Tesis ini dirasakan masih banyak kekurangannya dan jauh dari sempurna, karena keterbatasan penyusun, oleh karena itu dengan tulus penulis mengharapkan kritik dan saran guna kelengkapan dari penyusunan tesis ini.

Semarang, Juni 2004

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Sasaran Penelitian	8
1.5. Ruang Lingkup	9
1.6. Pembatasan Masalah.....	12
1.7. Manfaat Penelitian	13
1.8. Waktu dan Tempat Penelitian	13
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sedimentasi	14
2.2. Daerah Pengaliran Sungai	19

2.3.	Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai	23
2.3.1.	Kriteria dan Indikator Kinerja Ekosistem Daerah Pengaliran Sungai.....	25
2.3.2.	Kebijakan Pengelolaan DPS	26
2.3.3.	Strategi Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai.....	28
2.3.4.	Peran Serta Masyarakat	31
2.3.5.	Kelembagaan	34
2.4.	Pembahasan Penelitian Terdahulu yang Relevan	36
BAB III.	METODE PENELITIAN	
3.1.	Kerangka Pendekatan Masalah	38
3.2.	Pengumpulan Data	40
3.3.	Langkah-langkah Penelitian	41
3.4.	Analisa data	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Gambaran Umum Daerah Penelitian	47
4.1.1.	Iklm	47
4.1.2.	Curah Hujan.....	47
4.1.3.	Fisiografi	48
4.1.4.	Penggunaan Lahan	50
4.2.	Analisa Kondisi Lingkungan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	52
4.2.1.	Analisa Erosi	52
4.2.2.	Analisa Sedimentasi	56

4.2.3. Analisa <i>Coeffisien of Variation</i>	58
4.2.4. Analisa Koefisien Rejim Sungai	60
4.2.5. Tataguna, Kemampuan dan Kesesuaian Lahan	62
4.2.6. Produktifitas Lahan	64
4.2.7. Kondisi Sosial dan Ekonomi	65
4.3. Analisa Upaya Pengelolaan DPS Bengkulu	71
4.3.1. Analisa Kebijakan Pengelolaan DPS Bengkulu dengan menggunakan Analisa SWOT	75
4.3.2. Pilihan Alternatif Solusi	81
4.3.3. Pilihan yang Terbaik	83

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Toleransi Erosi untuk Tanah (Thompson)	15
Tabel 2. Sedimen Delivery Ratio (SDR)	16
Tabel 3. Jenis Sedimen berdasarkan ukuran partikel.....	17
Tabel 4. Pengelolaan DPS sebagai suatu sistem perencanaan	24
Tabel 5. Kriteria dan Indikator Pengelolaan DPS	40
Tabel 6. Luas Masing-masing Sub DPS Bengkulu	49
Tabel 7. Keadaan Topografi Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	50
Tabel 8. Keadaan Tata Guna Lahan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu ...	51
Tabel 9. Kemiringan lahan dan nilai faktor s (kemiringan)	53
Tabel 10. Menentukan Nilai C rata-rata	55
Tabel 11. Menentukan Nilai P rata-rata	55
Tabel 12. Perhitungan Nilai CV	59
Tabel 13. Perhitungan Nilai KRS	60
Tabel 14. Matrik SWOT	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kondisi Perairan Sungai Air Bengkulu pada Intake PDAM Desa Surabaya	4
Gambar 2. Kondisi Lahan di Hulu Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	5
Gambar 3. Peta Satuan Wilayah Pengelolaan DPS Propinsi di Bengkulu	10
Gambar 4. Peta Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	11
Gambar 5. Besarnya angka SDR yang ditentukan berdasarkan luas DPS	18
Gambar 6. Kerangka Pendekatan Sistem dalam Penelitian mengenai Sedimentasi dalam Upaya Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	38
Gambar 7. Grafik Curah Hujan (mm) dan Hari Hujan (hari) rata-rata bulanan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu tahun 1987 – 2001	48
Gambar 8. Sebaran Penggunaan Lahan di DPS Bengkulu.....	52
Gambar 9. Nomograf untuk menentukan nilai erodibilitas K seperti dalam persamaan USLE.....	54
Gambar 10. Besarnya angka SDR untuk Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yang ditentukan berdasarkan luas DPS	57
Gambar 11. Grafik Perubahan Nilai CV dari tahun 1993 sampai 2002 di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	59
Gambar 12. Grafik Perubahan Nilai KRS dari tahun 1993 sampai 2002 di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	61
Gambar 13. Grafik Nilai KRS dan Nilai CV dari tahun 1993 sampai 2002 di DPS Bengkulu.....	62
Gambar 14. Komposisi penduduk berdasarkan kelompok usia di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	66
Gambar 15. Komposisi penduduk berdasarkan mata pencaharian di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Peta Topografi Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	89
Lampiran 2. Peta Tata Guna Lahan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu	90
Lampiran 3. Jumlah Penduduk berdasarkan Jenis Kelamin di DPS Bengkulu....	91
Lampiran 4. Data Kepadatan Penduduk di DPS Bengkulu	92
Lampiran 5. Jumlah Penduduk berdasarkan Umur di DPS Bengkulu.....	93
Lampiran 6. Jumlah Penduduk berdasarkan mata pencaharian.....	94
Lampiran 7. Peta Zonasi Daerah Rawan Erosi	95
Lampiran 8. Tingkat Bahaya Erosi Sub DPS Rindu Hati	96
Lampiran 8a. Analisa Saringan Lokasi Desa Rindu Hati.....	99
Lampiran 8b. Kurva Analisa Saringan Lokasi Desa Rindu Hati.....	100
Lampiran 8c. Analisa Berat Isi, Kadar Air, Kadar Pori, Derajat Kejenuhan Tanah di Desa Rindu Hati	101
Lampiran 9. Tingkat Bahaya Erosi Sub DPS Susup	102
Lampiran 9a. Analisa Saringan Lokasi Desa Jambu	105
Lampiran 9b. Kurva Analisa Saringan Lokasi Desa Jambu	106
Lampiran 9c. Analisa Berat Isi, Kadar Air, Kadar Pori, Derajat Kejenuhan Tanah di Desa Jambu	107
Lampiran 10. Tingkat Bahaya Erosi Sub DPS Bengkulu Hilir	108
Lampiran 11. Tabel Nilai Faktor C (pengelolaan tanaman).....	111
Lampiran 12. Tabel Nilai Faktor P (konservasi lahan)	112
Lampiran 13. Kode Struktur Tanah dan Kode Permeabilitas tanah untuk	

	menghitung nilai K dengan nomograf	113
Lampiran 14.	Grafik Fluktuasi debit tahunan Air Bengkulu (1993–2002)	114
Lampiran 15.	Data Curah Hujan (mm) di Desa Bajak tahun 1987 – 2001	116
Lampiran 16.	Data Jumlah Hari Hujan (hari) di Desa Bajak tahun 1987 – 2001 ..	117

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air yang merupakan kebutuhan mutlak bagi manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka aktifitas penggunaan sumber daya alam, khususnya sumberdaya air perlu ditingkatkan pelestariannya dengan menjaga keseimbangan siklus air di bumi yang dikenal sebagai daur hidrologi. Proses daur hidrologi di alam bermanfaat sebagai sumberdaya yang bersifat terbaharukan. Secara global kuantitas sumberdaya air di bumi relatif tetap, sedangkan kualitasnya makin hari makin menurun.

Selain untuk kebutuhan makhluk hidup, air juga dapat dimanfaatkan untuk pengairan, pembangkit listrik, industri, pertanian, perikanan dan sumber baku air minum. Terkait dengan kebutuhan yang beraneka ragam tersebut, ketersediaan air yang memenuhi baik kuantitas maupun kualitas untuk kebutuhan sangatlah terbatas. Ketersediaan air terutama air permukaan sangat tergantung pada pengelolaan asal air tersebut, yaitu sungai yang merupakan salah satu air permukaan yang perlu dikelola. Sungai-sungai tersebut bergabung dalam suatu daerah aliran sungai atau disebut juga Daerah Pengaliran Sungai.

Daerah Pengaliran Sungai (DPS) atau sering juga disebut **Daerah Aliran Sungai (DAS)** secara umum didefinisikan sebagai suatu hamparan wilayah/kawasan yang dibatasi oleh pembatas topografi (punggung bukit) yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen, dan unsur hara serta mengalirkannya melalui anak-anak sungai dan keluar pada satu titik (*outlet*) (Marwah, 2001). Sehingga, usaha-usaha pengelolaan DPS adalah sebuah bentuk dari pengembangan wilayah yang menempatkan DPS sebagai suatu unit pengelolaan yang pada dasarnya merupakan usaha-usaha penggunaan sumberdaya alam

disuatu DPS secara rasional untuk mencapai tujuan produksi yang optimum dalam waktu yang tidak terbatas, disertai dengan upaya untuk menekan kerusakan seminimum mungkin sehingga distribusi aliran merata sepanjang tahun.

Dari definisi di atas, maka dapat dikemukakan bahwa DPS merupakan ekosistem, dimana unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimia berinteraksi secara dinamis dan di dalamnya terdapat keseimbangan *inflow* dan *outflow* dari material dan energi. Ekosistem DPS, terutama DPS bagian hulu merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan bagian DPS. Perlindungan ini antara lain dari segi fungsi tata air, oleh karenanya perencanaan DPS hulu seringkali menjadi fokus perhatian mengingat dalam suatu DPS, bagian hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi. Aktivitas perubahan tataguna lahan dan atau pembuatan bangunan konservasi yang dilaksanakan di daerah hulu dapat memberikan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit air dan transport sedimen serta material terlarut lainnya atau *non-point pollution*.

Pentingnya posisi DPS sebagai unit perencanaan yang utuh merupakan konsekuensi logis untuk menjaga kesinambungan pemanfaatan sumberdaya hutan, tanah, dan air. Dalam dekade terakhir ini permintaan akan sumberdaya tersebut meningkat sangat tajam yang pada kondisi tertentu menimbulkan dampak negatif bagi pembangunan terutama dalam pemanfaatan lahan sekitar DPS. Meningkatnya kebutuhan terutama dalam konteks kepentingan pemenuhan kebutuhan penduduk yang sangat besar (+ 216 juta pada tahun 2000), sangat berdampak kepada pola tekanan terhadap sumberdaya hutan, tanah, dan air yang berbeda dari satu tempat ke tempat yang lain (Pasaribu, 1999 dalam Marwah, 2001).

Pengelolaan DPS adalah suatu usaha untuk mengatur sumberdaya alam utama yaitu tanah dan air. Suatu pengelolaan DPS yang baik adalah penggunaan tanah dan air yang

seharusnya memperhitungkan prinsip konservasi untuk mencapai hasil yang optimum. Pengelolaan DPS yang tidak tepat akan mengakibatkan banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau. Tata guna lahan termasuk jenis dan kerapatan tanaman, dimana menggambarkan komponen utama yang mempengaruhi kapasitas tanah untuk menyerap air (Bruce dan Clark. 1980, dalam Budi Indra. dkk 1999).

Siklus hidrologi menggambarkan suatu rantai fenomena alam yang menghubungkan erosi, sedimentasi dan limpasan. Bagian dari siklus hidrologi yang disebut hujan, kondisi tanah dan vegetasi mempunyai peranan penting dalam proses erosi, sedimentasi dan limpasan. Menurut Baver *et al.* (1972) terjadinya erosi tanah tergantung dari beberapa faktor yaitu karakteristik hujan, kemiringan lereng, tanaman penutup dan kemampuan tanah untuk menyerap dan melepas air ke dalam lapisan tanah dangkal. Dampak dari erosi tanah dapat diklasifikasikan dalam dua kategori :

- 1) menurunnya produktifitas lahan seiring dengan kehilangan lapisan tanah bagian atas yang subur, dan
- 2) terjadi sedimentasi di sungai yang menyebabkan kerusakan saluran dan berkurangnya kapasitas tampungan.

Sedimentasi dapat didefinisikan sebagai pengangkutan, melayangnya (*suspensi*) atau mengendapnya material fragmental oleh air (Sumarto, 1987: 384). Sedimentasi adalah merupakan akibat dari adanya erosi, dan memberikan dampak berupa pengendapan material sedimen di dasar sungai yang menyebabkan naiknya dasar sungai, kemudian menyebabkan tingginya muka air sehingga berakibat sering terjadinya banjir pada musim hujan dan kekeringan (kekurangan air) pada musim kemarau terutama pada daerah-daerah yang tak terlindung.

Propinsi Bengkulu yang memiliki banyak sungai dan terbagi dalam 8 (delapan) Satuan Wilayah Pengelolaan (SWP) Daerah Pengaliran Sungai (Departemen Kehutanan,

2002) yaitu Dikit – Seblat, Ketahun, Lais, Lemau – Bengkulu, Seluma – Alas, Manna – Padang Guci, Musi dan Malakoni. Masing masing dari Satuan Wilayah Pengelolaan (SWP) tersebut terdiri dari beberapa Daerah Pengaliran Sungai. Dan jumlah total Daerah Pengaliran Sungai di Bengkulu adalah 57 (lima puluh tujuh) Daerah Pengaliran Sungai (DPS). Propinsi Bengkulu yang mempunyai curah hujan yang cukup tinggi setiap tahunnya atau rata-rata diatas 250 mm per bulan akan banyak menemui permasalahan dalam pelestarian sumberdaya airnya tersebut terutama dengan terjadinya sedimentasi.



Gambar 1. Kondisi Perairan Sungai Air Bengkulu pada Intake PDAM Desa Surabaya
(diambil tanggal 20 Pebruari 2004 saat musim hujan)

Sungai Air Bengkulu yang termasuk dalam Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dan Satuan Wilayah Pengelolaan Lemau – Bengkulu, memegang peranan yang sangat penting dalam penyediaan air baik untuk kebutuhan irigasi, pertanian, perikanan maupun kebutuhan air baku bagi masyarakat Bengkulu. Bagi penduduk Kota Bengkulu Sungai Air Bengkulu merupakan sumber bagi bahan baku utama air minum bagi PDAM Kota Bengkulu. Kondisi Air Bengkulu akhir-akhir ini mengalami penurunan baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya.

Menurut laporan pihak Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Bengkulu, dalam buku Data Pokok Pembangunan Daerah Kota Bengkulu tahun 2003, menyebutkan bahwa di daerah sekitar aliran Sungai Air Bengkulu telah terjadi peningkatan kejadian banjir yang menggenangi beberapa daerah di hilir seperti Desa Tanjung Agung dan Desa Tanjung Jaya yang mencapai 150 Ha dan daerah Rawa Makmur yang mencapai 150 Ha. Peningkatan kejadian banjir ini menurut Bappeda Kota Bengkulu salah satunya sebagai akibat dari terjadinya pendangkalan Sungai Air Bengkulu yang semakin tinggi.

Berdasarkan laporan Detail Desain Bangunan Penyedia Air Baku Kota Bengkulu oleh Konsultan BIEC International, INC tahun 1999/2000, bahwa Sungai Air Bengkulu telah mengalami penurunan permukaan air yang mengakibatkan intake PDAM Kota Bengkulu tidak dapat dioperasikan secara maksimal. Penurunan tingkat produksi PDAM Kota Bengkulu yang semula mencapai rata-rata 144 liter/detik tahun 1998 dan saat ini hanya mencapai 100 liter/detik. Penurunan tingkat produksi ini disebabkan oleh menurunnya kuantitas Sungai Air Bengkulu dan penurunan muka air Sungai Air Bengkulu sebagai akibat peningkatan sedimentasi yang terjadi.



Gambar 2. Kondisi Lahan di hulu Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu
(diambil tanggal 21 Pebruari 2004)

Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu terletak pada 2 (dua) Kabupaten dan Kota yaitu Kabupaten Bengkulu Utara dan Kota Bengkulu. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Propinsi Bengkulu bahwa pertumbuhan penduduk di Propinsi Bengkulu rata-rata sebesar 2,98 % pertahun. Bahkan pertumbuhan penduduk untuk Kabupaten Bengkulu Utara sebesar 3,36 % dan Kota Bengkulu mencapai 5,35 %. Oleh karena itu akibat adanya peningkatan jumlah penduduk dewasa ini akan terjadi pula peningkatan kebutuhan hidupnya dan berdampak pada peningkatan pemanfaatan lahan di daerah-daerah produktif di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu. Hal tersebut akan mengakibatkan perubahan-perubahan lingkungan dan dapat berdampak terhadap kerusakan lingkungan di DPS Bengkulu.

Apalagi akibat kondisi iklim yang ada di Bengkulu dengan curah hujan yang sangat tinggi dan keadaan topografi terutama didaerah hulu dengan kemiringan yang bervariasi, maka akan berdampak terjadinya erosi di daerah hulu dan sedimentasi di daerah hilirnya. Maka upaya pengelolaan terhadap sumber daya air terutama di Daerah Pengaliran Sungai sangatlah penting, karena dengan terjadinya erosi pada daerah hulu dan terjadinya sedimentasi pada daerah hilir yang mengakibatkan terjadinya pendangkalan dan berdampak pada menurunnya kemampuan sungai sebagai daerah pengaliran.

Selain itu karena aktivitas perekonomian yang ada di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yang sebagian besar penduduknya adalah petani, dimana dalam upaya peningkatan produksinya masyarakat di DPS Bengkulu melakukan perluasan lahan dengan membuka lahan-lahan baru, maka akan berakibat terjadinya perubahan lingkungan di DPS Bengkulu. Perubahan lingkungan tersebut dapat berupa pengurangan lahan hutan terutama didaerah hulu DPS Bengkulu yang berakibat terjadinya peningkatan erosi lahan.

Dari ketiga faktor tersebut yaitu perubahan pemanfaatan lahan akibat penambahan penduduk, perubahan iklim dan keadaan topografi DPS Bengkulu terutama bagian hulu, dan akibat aktivitas perekonomian masyarakat di DPS Bengkulu akan berdampak pada terjadinya perubahan lingkungan di DPS Bengkulu. Oleh karena itu maka diperlukan upaya menjaga dan memperbaiki lingkungannya dengan melakukan pengelolaan terhadap ekosistem DPS Bengkulu.

1.2. Perumusan Masalah

Sungai Air Bengkulu yang terdapat pada Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu telah mengalami perubahan-perubahan lingkungan akibat terjadinya perubahan pemanfaatan lahan, kondisi iklim dan topografi serta aktivitas perekonomian masyarakat. Perubahan lingkungan tersebut berupa penurunan muka air permukaan dan terjadinya pendangkalan (sedimentasi) di daerah hilirnya yang dapat berdampak pada berkurangnya kemampuan Sungai Air Bengkulu dalam penyediaan air baku, air untuk irigasi, pertanian dan perikanan bagi masyarakat Kota Bengkulu dan juga dampak terjadinya banjir pada saat musim hujan. Penurunan muka air dan pendangkalan (sedimentasi) Sungai Air Bengkulu yang terjadi tersebut merupakan akibat dari terjadinya perubahan lingkungan secara keseluruhan dari ekosistem Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu, maka langkah yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan pengelolaan terhadap Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu tersebut.

Oleh karena itu penulis melakukan kajian terhadap: “**Sedimentasi di Sungai Air Bengkulu dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu**”. Kajian yang dilakukan melalui analisis sedimentasi dengan perhitungan Nisbah Pelepasan Sedimen / *Sediment Delivery Ratio (SDR)* di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dan besarnya erosi total yang terjadi serta menghitung besarnya sedimentasi pada Sungai Air

Bengkulu. Selanjutnya adalah mengevaluasi upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yang sudah dilakukan.

Untuk menjawab permasalahan yang telah diidentifikasi, dilakukan melalui pendekatan survai, yaitu suatu pendekatan penelitian yang pada umumnya digunakan untuk mengumpulkan data yang luas dan banyak dan dengan pendekatan kuantitatif dengan metoda analisis yang telah ditentukan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk :

1. Menganalisis dan mengetahui besarnya sedimentasi yang terjadi pada Sungai Air Bengkulu
2. Mengevaluasi upaya pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan di DPS Bengkulu dalam rangka mengoptimalkan upaya pengelolaan DPS Bengkulu.

1.4. Sasaran Penelitian

Sasaran untuk mencapai tujuan tersebut adalah untuk memberikan masukan pada pemerintah/instansi ataupun masyarakat di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dengan menganalisis dan mengetahui sedimentasi di Sungai Air Bengkulu serta mengevaluasi kondisi sosial ekonomi dan kebijakan instansi terhadap pengelolaan DPS Bengkulu..

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Kajian Sedimentasi di Sungai Air Bengkulu dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dibatasi berdasarkan ruang lingkup spasial dan ruang lingkup substansial.

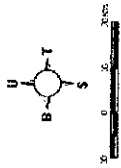
1.5.1. Ruang Lingkup Spasial

Penentuan lokasi penelitian didasarkan pada beberapa aspek diantaranya adalah letak geografis wilayah Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yang berada pada dua kabupaten dan kota yaitu Kabupaten Bengkulu Utara dan Kota Bengkulu, yang mana dalam Rencana Umum Tata Ruang Propinsi Bengkulu, DPS Bengkulu diperuntukkan sebagai sumber air bagi masyarakat Bengkulu. Disamping itu Sungai Air Bengkulu merupakan sumber bahan baku utama air minum bagi PDAM Kota Bengkulu dalam memenuhi kebutuhan masyarakat Kota Bengkulu.

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut dikaitkan dengan tujuan yang ingin dicapai, maka ruang lingkup spasial dalam penelitian ini adalah Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yang terdiri dari dua kabupaten dan kota yaitu :

1. Kabupaten Bengkulu Utara :
 - a. Kecamatan Taba Penanjung
 - b. Kecamatan Talang Empat
 - c. Kecamatan Pondok Kelapa,
2. Kota Bengkulu :
 - a. Kecamatan Muara Bangkahulu
 - b. Kecamatan Teluk Segara
 - c. Kecamatan Gading Cempaka

PETA SWP DAERAH PENGALIRAN SUNGAI DI PROPINSI BENGKULU

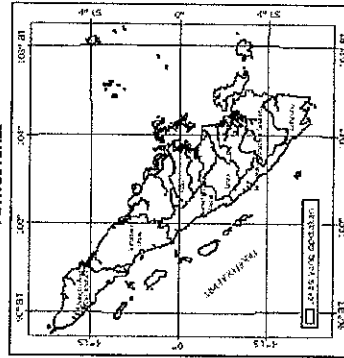


Legenda :

- Ibu Kota Propinsi
- Ibu Kota Kabupaten
- Desa lain
- ✚ Pelabuhan Udara
- ✚ Pelabuhan Laut
- ☪ Danau
- ☐ Laut
- Jalan Perkeri
- Jalan Aspal Kecil
- Batas Propinsi
- Batas Kabupaten
- Batas Kec. Pasisir
- Sungai dan anak sungai
- Batas DAS Utama

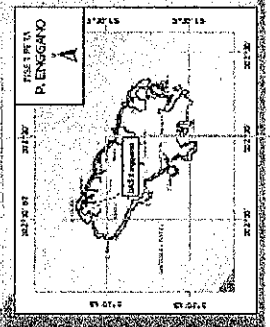
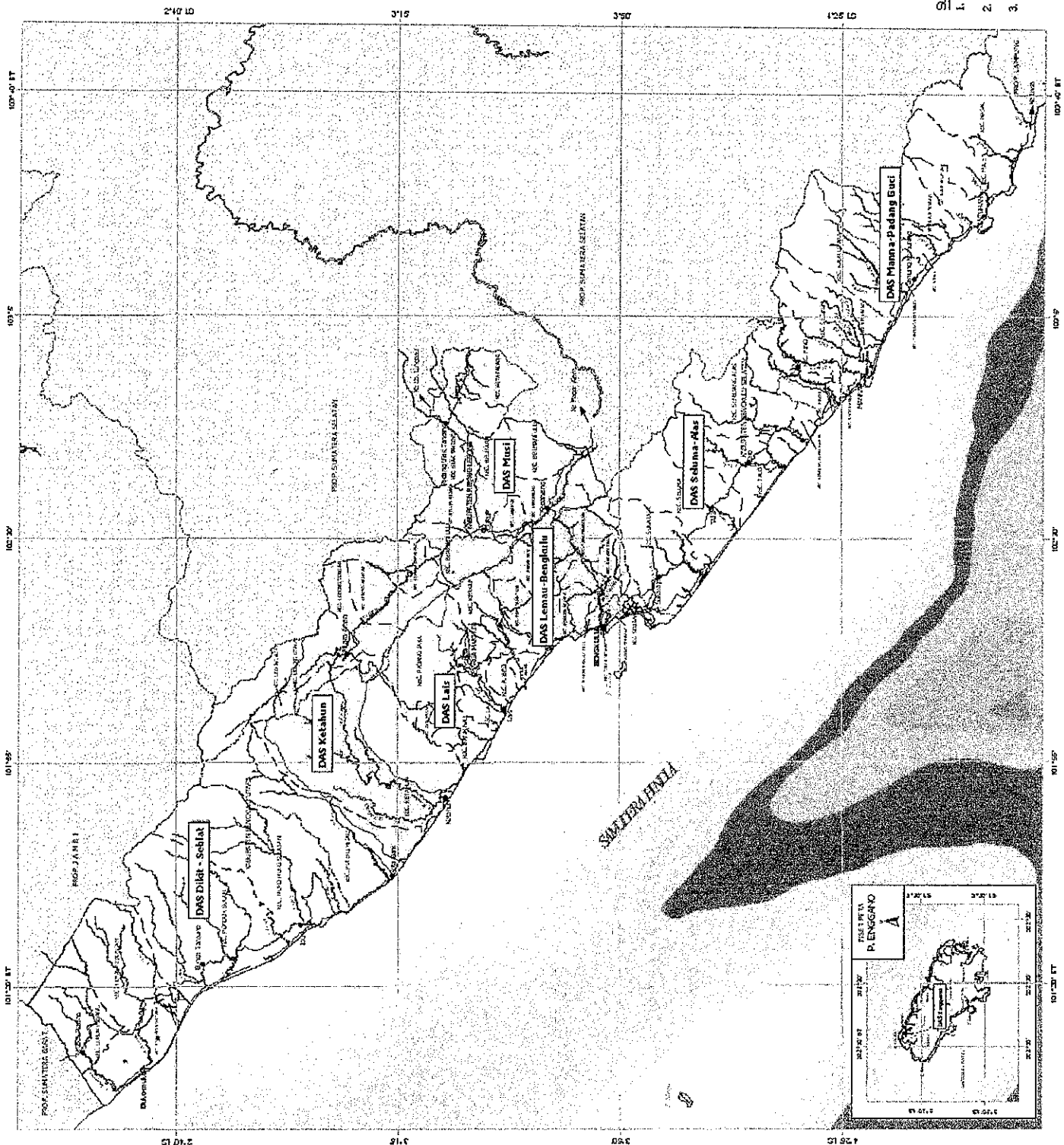
DAS UTAMA	
☐	DIKI - Seblat (530.187 Ha)
☐	Kalahun (248.411 Ha)
☐	Lait (139.477 Ha)
☐	Lantau - Bengkulu (112.393 Ha)
☐	Manna - Padang Gud (390.991 Ha)
☐	Musi (218.177 Ha)
☐	Saluma - Alas (265.651 Ha)
☐	Pilih Enggaro (31.562 Ha)

PETA SITUASI



Sumber Peta :

1. Peta Rupa Bumi Indonesia Wili. Bengkulu skala 1 : 250.000 Baskortanal 1985/1987
2. Peta Administrasi Propinsi Bengkulu skala 1 : 250.000 Bagneda Bengkulu 2002
3. Peta DAS Propinsi Bengkulu skala 1 : 250.000 Balai DAS Kaban 2002





PROGRAM PASCA SARJANA
MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TESIS

KAJIAN SUDERANAS DI SUNGAI AIR
BENGKULU DALAM URUAN PENGELOMPOKAN
DAERAH PENGAIRAN SUNGAI BENGKULU

GAMBAR

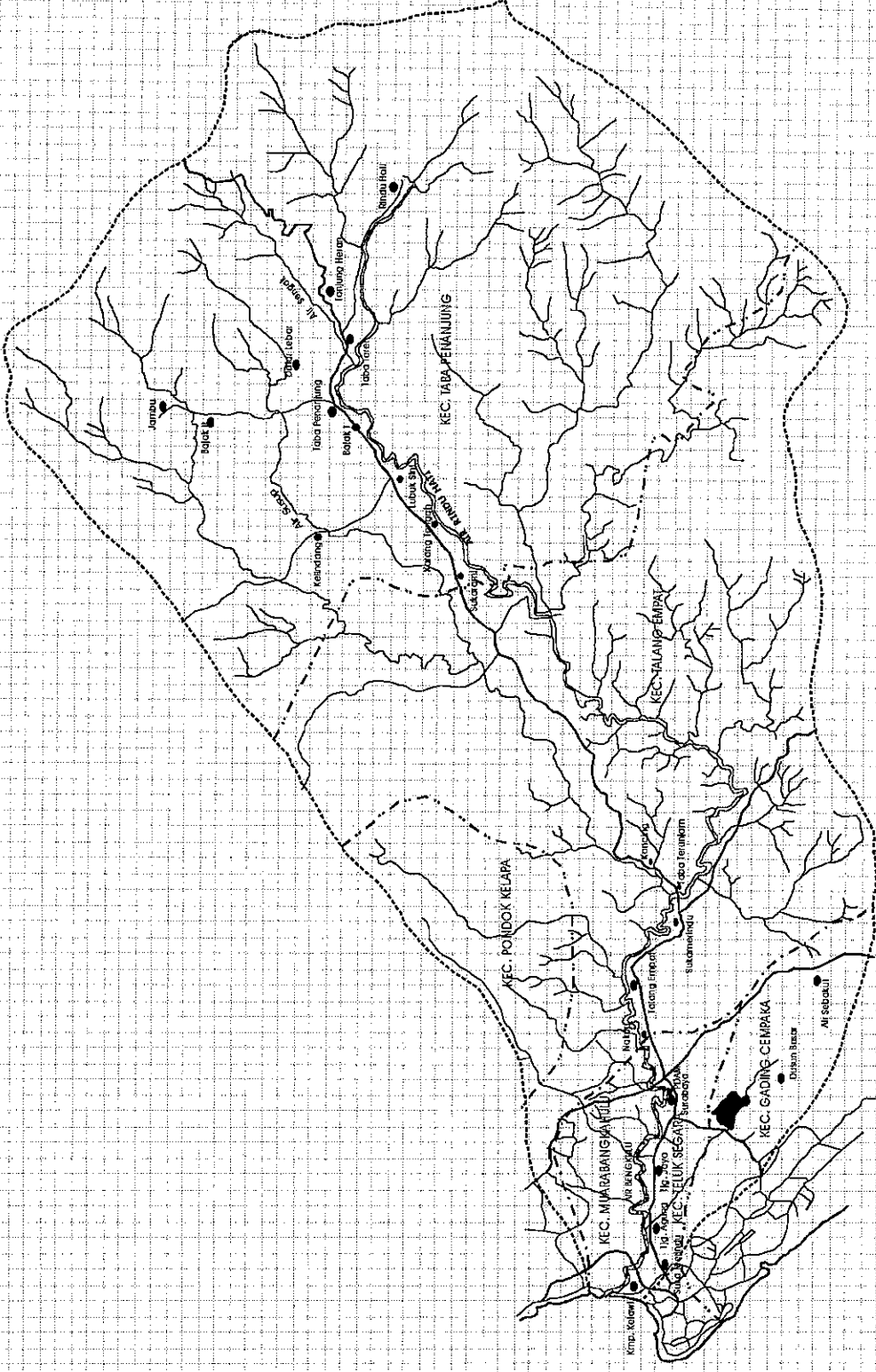
DAERAH PENGAIRAN SUNGAI (DPS) BENGKULU

KETERANGAN :

- Batas Kabupaten / Kota
- Batas Kecamatan
- Batas DPS Bengkulu
- Sungai
- Batas Perdes
- Jalan Nasional
- Jalan Regional
- Jalan Kecamatan



SKALA 1 : 50.000



1.5.2. Ruang Lingkup Substansial

Ruang lingkup substansial dalam melakukan kajian sedimentasi di Sungai Air Bengkulu dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Fenomena perubahan lingkungan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yaitu terjadinya erosi dan sedimentasi di DPS Bengkulu
2. Kondisi sosial ekonomi masyarakat di DPS Bengkulu yang dapat mempengaruhi upaya pengelolaan DPS Bengkulu
3. Bentuk kebijakan pengelolaan yang dapat dilakukan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu.

1.6. Pembatasan Masalah

Penelitian hanya melakukan kajian terhadap sedimentasi di Sungai Air Bengkulu sebagai akibat dari tingginya erosi yang terjadi dan nisbah pelepasan sedimen (SDR) di DPS Bengkulu dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu. Dalam penelitian ini metoda yang digunakan adalah metoda survai dengan analisis terhadap data-data sekunder dan hasil survai lapangan.

Metode perhitungan besarnya erosi menggunakan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) (Weischmeier dan Smith, 1978 dalam Asdak C, 2002), dan metode perhitungan sedimentasi dengan perhitungan nisbah pelepasan sedimen (*Sediment Delivery Ratio / SDR*). Untuk melakukan evaluasi sosial ekonomi menggunakan metoda analisis perhitungan jumlah dan kepadatan penduduk, komposisi penduduk serta melakukan evaluasi terhadap upaya pengelolaan dengan metode SWOT Analisis.

1.7. Manfaat Penelitian

A. Pemerintah Daerah

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi Pemerintah Daerah sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan terhadap pengelolaan dan penataan Daerah Aliran Sungai sehingga dapat mendukung keberlangsungan sumber daya daerah dengan memperhatikan aspek sedimentasi dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu.

B. Masyarakat

Penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam upaya mendapatkan informasi tentang penataan dan pelestarian lingkungan mereka, terutama penataan kawasan permukiman dengan memperhatikan kondisi Daerah Pengaliran Sungai akibat sedimentasi agar DPS tetap terjaga dan masyarakat terhindar dari bencana terutama banjir yang sudah banyak terjadi di beberapa daerah di Indonesia yang selama ini tidak pernah terkena banjir.

C. Pengembangan Ilmu

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang Hidrologi dalam upaya Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai dengan kajian terhadap sedimentasi di Sungai pada Daerah Pengaliran Sungai tersebut.

1.8. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2004 sampai April 2004 mulai dari survei lapangan, pengambilan data dan informasi tentang kondisi sosial ekonomi serta budaya dengan lokasi sekitar Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dan informasi tentang kebijakan-kebijakan yang ada tentang upaya pengelolaan DPS Bengkulu. Adapun lokasi penelitian adalah sekitar Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sedimentasi

Sedimen adalah hasil proses erosi, baik merupakan erosi permukaan, erosi parit, erosi tebing atau erosi tanah lainnya. Sejumlah bahan erosi yang dapat menjalani secara penuh dari sumbernya hingga mencapai titik kontrol dinamakan hasil sedimen (*sediment yield*). Hasil sedimen tersebut dinyatakan dalam satuan berat (ton) atau satuan volume (m³) dan juga merupakan fungsi luas daerah pengaliran. Dapat juga dikatakan bahwa *sediment yield* adalah besarnya sedimen yang berasal dari erosi yang terjadi di daerah tangkapan air yang diukur pada periode waktu dan tempat tertentu (Asdak C., 2002).

Sedimentasi didefinisikan sebagai perpindahan dan pengendapan erosi tanah, khususnya sebagai hasil dari percepatan erosi lembar dan alur (White. 1987, dalam Budi Indra. 1999). Menurut Linsley et al. (1983) sedimentasi menggambarkan material tersuspensi dan diangkut oleh gerakan air dan angin atau diakumulasi sebagai *bed load*. Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DPS, sedangkan yang lain mengendap di lokasi tertentu dari sungai (Gottschalk. 1948, dalam Ven T Chow. 1964 dalam Suhartanto, 2001)

Faktor-faktor yang mempengaruhi sedimentasi (Strand dan Pemberton. 1982, dalam Budi Indra. 1999), adalah jumlah dan intensitas hujan, formasi geologi dan jenis tanah, tata guna lahan, topografi, erosi di bagian hulu, limpasan, karakteristik sedimen dan hidrolika saluran. Menurut Breussers (1974) dalam Budi Indra (1999), sedimen dapat dibagi dalam dua kelompok berdasarkan mekanisme pergerakannya sebagai berikut :

- *Suspended load*, dimana partikel sedimen bergerak tersuspensi dalam aliran air
- *Bed load*, dimana partikel sedimen bergerak secara menggelinding dan melompat.

Menurut kondisi asalnya (White. 1987, dalam Budi Indra. 1999; Linsley *et al.* 1983), sedimen dapat dibagi dalam :

- *Bed materials transport*, dimana material berasal dari saluran itu sendiri
- *Wash load*, dimana material tidak sama dengan sedimen *bed load* dan ditambah oleh material dari luar saluran.

Bahan sedimen hasil erosi seringkali bergerak menempuh jarak yang pendek sebelum akhirnya diendapkan. Sedimen ini masih tetap berada di lahan atau diendapkan di tempat lain yang lebih datar atau sebagian masuk ke sungai. Persamaan umum untuk menghitung sedimentasi suatu DPS belum tersedia, untuk lebih memudahkan, USDA mengembangkan pendekatan berdasarkan luas area. Rasio sedimen terangkut dari keseluruhan material erosi tanah disebut "*Sedimen Delivery Ratio*" (SDR), yang merupakan fungsi dari luas area (Tabel 2). Sebagai contoh untuk sub DPS Rindu Hati dengan luas area 19.207 ha, maka SDR adalah 0,127. Disini, sedimen yang diperbolehkan adalah hasil kali SDR dengan toleransi erosi untuk tanah (Thompson. 1957 dalam Sitanala Arsyad. 2000) (table 1). Sebagai contoh, jika toleransi erosinya untuk tanah dengan lapisan bawahnya berpermeabilitas sedang, di atas bahan yang tidak terkonsolidasi adalah 11,21 ton/ha/tahun maka sedimen yang diperbolehkan adalah 1,424 ton/ha/tahun.

Tabel 1. Toleransi erosi untuk tanah (Thompson. 1957)

No	Sifat tanah dan substratum	Toleransi erosi (ton/ha/tahun)
1	Tanah dangkal, di atas batuan	1,12
2	Tanah dalam, di atas batuan	2,24
3	Tanah dengan lapisan bawahnya (<i>subsoil</i>) padat, di atas substratum yang tidak terkonsolidasi (telah mengalami pelapukan)	4,48
4	Tanah dengan lapisan bawahnya berpermeabilitas lambat, di atas bahan yang tidak terkonsolidasi	8,96
5	Tanah dengan lapisan bawahnya berpermeabilitas sedang, di atas bahan yang tidak terkonsolidasi	11,21
6	Tanah yang lapisan bawahnya permeabel (agak cepat), di atas bahan yang tidak terkonsolidasi	13,45

Sumber : *Konservasi Tanah dan Air. Sitanala Arsyad. 2000*

Tabel 2. *Sediment Delivery Ratio (SDR)*

Luas		SDR
Km ²	Ha	
0,05	5	0,580
0,10	10	0,520
0,50	50	0,390
1,00	100	0,350
5,00	500	0,250
10,00	1.000	0,220
50,00	5.000	0,153
100,00	10.000	0,127
500,00	50.000	0,079
1000,00	100.000	0,059

Sumber : *Konservasi Tanah dan Air. Sitanala Arsyad. 2000*

Hasil sedimen dari suatu daerah pengaliran tertentu dapat ditentukan dengan pengukuran pengangkutan sedimen terlarut (*suspended sediment*) pada titik kontrol dari alur sungai. Sedimen yang sering dijumpai dalam sungai baik terlarut maupun tidak terlarut, adalah merupakan produk dari pelapukan batuan induk yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama perubahan iklim. Hasil pelapukan batuan-batuan tersebut dikenal sebagai partikel-partikel tanah. Oleh karena pengaruh dari tenaga kinetik air hujan dan aliran air permukaan terutama di daerah tropis, partikel-partikel tanah tersebut dapat terkelupas dan terangkut ke tempat yang lebih rendah untuk kemudian masuk ke dalam sungai dan dikenal sebagai sedimen. Karena adanya proses transport sedimen yang terjadi akibat aliran air sungai maka akan berakibat pada pendangkalan-pendangkalan dan terbentuknya tanah-tanah baru di daerah pinggir-pinggir sungai dan delta-delta sungai.

Berdasarkan pada jenis sedimen dan ukuran partikel-partikel tanah serta komposisi mineral dari bahan induk yang menyusunnya dikenal berbagai jenis sedimen seperti pasir, liat dan lainnya tergantung pada ukuran partikelnya. Menurut ukurannya, sedimen dibedakan menjadi beberapa jenis seperti pada tabel 3 (Dunne & Leopold, 1978 dalam Asdak C., 2001).

Tabel 3. Jenis Sedimen berdasarkan ukuran partikel

Jenis Sedimen	Ukuran partikel (mm)
Liat	< 0,0039
Debu	0,0039 - 0,0625
Pasir	0,0625 - 2,00
Pasir Besar	2,00 - 64

Kecepatan aliran sungai biasanya lebih besar di badan sungai dibandingkan ditempat dekat dengan permukaan tebing ataupun dasar sungai. Dalam pola aliran sungai yang tidak menentu (*turbulence flow*) tenaga momentum yang diakibatkan oleh kecepatan aliran yang tak menentu tersebut akan dipindahkan ke arah aliran air yang lebih lambat oleh gulungan-gulungan air yang berawal dan berakhir secara tidak menentu juga. Gulungan-gulungan aliran air akan mengakibatkan terjadinya bentuk perubahan dari tenaga kinetik yang dihasilkan oleh adanya gerakan aliran sungai menjadi tenaga panas, yang berarti bahwa ada tenaga yang hilang akibat gerakan gulungan aliran air tersebut. Namun ada juga sebagian tenaga kinetis yang bergerak ke dasar aliran sungai yang memungkinkan terjadinya gerakan partikel-partikel besar sedimen yang berada di dasar sungai dan dikenal sebagai sedimen merayap (Asdak C., 2002).

Dalam memperkirakan besarnya hasil sedimen dari suatu Daerah Pengaliran Sungai dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan Nisbah Pelepasan Sedimen (*Sediment Delivery Ratio / SDR*). Perhitungan besarnya SDR dianggap penting dalam menentukan prakiraan yang realistis besarnya hasil sedimen berdasarkan perhitungan total erosi yang berlangsung di DPS.

Cara memperkirakan besarnya hasil sedimen dengan menghitung besarnya SDR suatu Daerah Pengaliran Sungai dapat dikatakan kurang begitu akurat mengingat bahwa erosi total yang ditentukan dengan rumus USLE tidak memperhitungkan besarnya erosi

parit dan deposisi hasil erosi (sedimen) dicekungan permukaan tanah antara daerah sumber erosi dan sungai yang dikaji besarnya hasil sedimen (Asdak C., 2002).

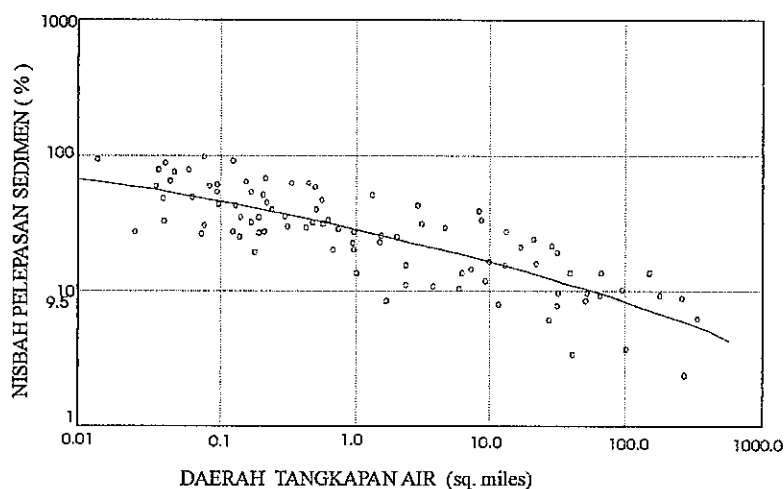
Namun cara ini masih lazim digunakan, menurut SCS *National Engineering Handbook* (DPMA, 1984) besarnya perkiraan hasil sedimen dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut :

$$Y = E (SDR) W_s$$

keterangan :

- Y = hasil sedimen per satuan luas
- E = erosi total
- Ws = luas daerah pengaliran sungai
- SDR = Nisbah Pelepasan Sedimen

Besarnya nilai SDR dalam perhitungan hasil sedimen suatu daerah pengaliran sungai umumnya ditentukan dengan menggunakan grafik hubungan antara luas DPS dan besarnya SDR seperti yang dikemukakan oleh Roehl (1962).



Gambar 5. Besarnya angka SDR yang ditentukan berdasarkan luas DPS (Roehl, 1962)

Untuk menghitung perkiraan besarnya erosi yang terjadi di suatu DPS dapat digunakan metode USLE (Wischmeir dan Smith, 1958 dalam Wooten, D.C, and Rau, J.G., 1980 hal. 6-31) dengan formulasi :

$$E = R.K.L.S.C.P$$

keterangan :

- E = perkiraan besarnya erosi total (ton/ha/tahun)
- R = faktor *erosivitas* hujan
- K = faktor *erodibilitas* lahan
- L.S = faktor panjang – kemiringan lereng
- C = faktor tanaman penutup lahan atau pengelolaan tanaman
- P = faktor tindakan konservasi lahan

2.2. Daerah Pengaliran Sungai

Secara umum DPS menurut Suripin, 2002, dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah, yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit atau gunung, maupun batas batuan seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan yang turun di wilayah tersebut memberikan kontribusi pengaliran ke titik kontrol (*outlet*). Daerah Pengaliran Sungai merupakan suatu cekungan geohidrologi yang dibatasi oleh daerah tangkap air dan dialiri oleh suatu badan sungai dan merupakan penghubung antara kawasan daratan di hulu dengan kawasan pesisir, sehingga kondisi di kawasan hulu akan berdampak pada kawasan pesisir. DPS meliputi semua komponen lahan, air dan sumberdaya biotik yang merupakan suatu unit ekologi dan mempunyai keterkaitan antar komponen. DPS mempunyai banyak sub-sistem yang juga merupakan fungsi dan bagian dari suatu konteks yang lebih luas (*Clark, 1996 dalam Susy Anna, 2001*). Dalam suatu ekosistem DPS terjadi berbagai proses interaksi antar berbagai komponen yakni tanah, air, vegetasi dan manusia (*Mangundikoro, 1985*).

Menurut Wiersum (1979) Daerah Pengaliran Sungai adalah suatu areal yang menampung, menyimpan dan mengalirkan air hujan ke sungai, baik dalam bentuk aliran langsung, aliran permukaan, aliran antara dan aliran air tanah. Areal ini dipisahkan oleh areal lainnya yaitu pemisah topografi seperti punggung bukit. Sementara menurut Soeranggajiwa (1978) dalam Suzy Anna, 2001, Daerah Aliran Sungai adalah suatu

ekosistem yang merupakan kumpulan dari berbagai unsur dimana unsur-unsur utamanya adalah vegetasi, tanah, air serta manusia dan segala daya upayanya yang dilakukan di daerah tersebut.

Gunawan (1991), dalam Suzy Anna, 2001 membagi komponen-komponen Daerah Aliran Sungai menjadi 2 yaitu:

1. Lingkungan fisik, meliputi:
 - a) bentuk wilayah (topologi, bentuk dan luas DAS);
 - b) tanah (jenis tanah, sifat kimia/fisik, kelas kemampuan)
 - c) air (kualitas dan kuantitas air);
 - d) vegetasi/hutan (jenis, kerapatan, penyebaran).
2. Manusia, meliputi:
 - a) jumlah manusia
 - b) kebutuhan hidup

Peningkatan jumlah manusia khususnya yang tinggal di sekitar DPS akan diikuti oleh peningkatan kebutuhan hidup yang harus dipenuhi melalui pemanfaatan sumberdaya alam (yang merupakan bagian dari lingkungan fisik) akan mempengaruhi perubahan perilaku manusia terutama dalam usaha untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan perilaku yang bersifat merusak / negatif akan dapat menimbulkan tekanan terhadap lingkungan fisik, yang memiliki keterbatasan dan dikenal sebagai daya dukung lingkungan (DDL). Jika tekanan semakin besar maka daya dukung lingkungan pun akan menurun.

Sungai sebagai komponen utama DPS mempunyai beberapa definisi yaitu;

- a) sungai adalah suatu daerah yang didalamnya terdapat air yang mengalir secara terus menerus dan
- b) suatu daerah yang kondisi topografinya, keadaan tanamannya dan keadaan lainnya mirip dengan daerah yang didalamnya terdapat air yang mengalir terus menerus (dalam Tominaga, 1985)

Menurut Haslam, 1992 (dalam Suzy Anna, 2001) bahwa :

- a) sungai atau aliran sungai adalah jumlah air yang mengalir sepanjang lintasan di darat menuju ke laut sehingga sungai merupakan suatu lintasan di mana air yang berasal dari hulu bergabung dan menuju ke satu arah yaitu hilir (muara);
- b) sungai merupakan suatu tempat kehidupan perairan yang membelah daratan.

Menurut Sulasdi, 2000 (dalam Suzy Anna, 2001), sungai mempunyai potensi seimbang yang ditunjukkan oleh daya guna sungai tersebut antara lain untuk kebutuhan air baku, pertanian, energi, dan lain-lain dan sungai mampu mengakibatkan banjir, pembawa sedimentasi, serta pembawa limbah (polutan dari industri, pertanian, pemukiman dan lain-lain). Oleh karena itu, upaya pengelolaan DPS ditujukan untuk memperbesar pemanfaatannya dan sekaligus memperkecil dampak negatifnya. Kawasan hulu sungai mempunyai peran penting yaitu selain sebagai tempat penyedia air untuk dialirkan ke daerah hilirnya bagi kepentingan pertanian, industri dan pemukiman (*water provision for regional economy*), juga berperan sebagai pemelihara keseimbangan ekologis untuk sistem penunjang kehidupan (Supriadi, 2000 dalam Suzy Anna, 2001).

Dalam terminologi ekonomi, daerah hulu merupakan faktor produksi dominan yang sering mengalami konflik kepentingan penggunaan lahan untuk kegiatan pertanian, pariwisata, pertambangan, pemukiman dan lain-lain. Kemampuan pemanfaatan lahan hulu sangat terbatas, sehingga kesalahan pemanfaatan akan berdampak negatif pada daerah hilir. Konservasi daerah hulu perlu mencakup seluruh aspek-aspek yang berhubungan dengan produksi air dan konservasi itu sendiri. Secara ekologis, hal tersebut berkaitan dengan ekosistem tangkapan air (*catchment ecosystem*) yang merupakan rangkaian proses alami suatu siklus hidrologi yang memproduksi air permukaan dalam bentuk mata air, aliran air dan sungai.

Menurut Sugandhy (1999: 117-118) dalam Suzy Anna, 2001, jika dihubungkan dengan penataan ruang wilayah, maka alokasi ruang dalam rangka menjaga dan memenuhi keberadaan air, kawasan resapan air, kawasan pengamanan sumber air permukaan, kawasan pengamanan mata air, maka minimal 30% dari luas wilayah harus diupayakan adanya tutupan tegakan pohon yang dapat berupa hutan lindung, hutan produksi atau tanaman keras, hutan wisata, dan lain-lain.

Oleh karena itu untuk pemeliharaan keseimbangan alamiah serta siklus air, maka vegetasi hutan di daerah hulu menjadi sangat penting. Di pihak lainnya, keberadaan hutan di daerah hulu sangat dominan dipengaruhi oleh pola-pola pemanfaatan lahan (*local specific land uses*) yang berhubungan dengan perilaku masyarakat, sehingga kepentingan masyarakat juga harus dimasukkan sebagai faktor kunci dalam kebijakan pengelolaan lahan hulu. Pengalokasian sumberdaya sangat berkaitan erat dengan perencanaan pemanfaatan ruang, sehingga perencanaan tata ruang yang baik berarti efisiensi pengalokasian sumberdaya lahan untuk mengoptimalisasikan kepentingan penggunaan lahan.

Sesuai dengan posisinya DPS merupakan penghubung antar kawasan daratan di hulu dengan kawasan pesisir. Sungai merupakan komponen penting dari suatu DPS yang memiliki potensi manfaat (sebagai salah satu sumber air baku) sekaligus mampu mengakibatkan banjir, *sedimentasi* maupun pembawa limbah lainnya. Karena sifatnya yang mengalir dari hulu ke hilir, maka dampak dari suatu kegiatan di hulu akan juga dirasakan di hilir, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat keterkaitan ekologis hulu - hilir dari suatu DPS.

2.3. Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai

Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai biasanya berangkat dari satu sisi yaitu bagaimana memanfaatkan dan mendapatkan keuntungan dari adanya Daerah Pengaliran Sungai, namun dalam hal ini harus diingat bahwa jika ada keuntungan berarti ada kerugian, oleh karena itu aspek pengelolaan harus dilihat pada kedua aspek tersebut. Aspek pengelolaan sendiri haruslah memiliki tiga kriteria yaitu pemanfaatan, pelestarian dan pengendalian.

Aspek pemanfaatan yaitu bagaimana memanfaatkan dan mendapatkan keuntungan dari adanya sumberdaya air tanpa memikirkan kerugian yang akan ditimbulkan. Sedangkan aspek pelestarian dapat dilakukan agar aspek pemanfaatannya dapat berkelanjutan sehingga perlu upaya-upaya pelestarian baik dari segi jumlah maupun segi kualitas. Menjaga daerah tangkapan hujan di daerah hulu maupun di daerah hilir merupakan salah satu kegiatan pengelolaan, sehingga perbedaan debit pada musim kemarau dan musim hujan tidak terlalu besar. Dan terakhir adalah aspek pengendalian dimana kita menyadari bahwa selain pembawa manfaat sumberdaya air juga memiliki daya rusak fisik maupun kimia. Badan air dalam hal ini sungai biasanya menjadi tempat pembuangan barang yang tak terpakai maupun sebagai penampung akhir hasil erosi lahan yang dapat berakibat terjadinya sedimentasi serta berakibat pada terjadinya bencana banjir.

Dalam pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai haruslah melihat ketiga aspek yang ada, karena jika salah satu aspek ditiadakan maka akan berakibat tidak adanya kelestarian dalam pemanfaatan bahkan dapat berakibat buruk. Jika kita tidak dapat mengelola Daerah Pengaliran Sungai secara baik dan benar maka kita akan menerima akibatnya bahkan untuk generasi yang akan datang.

Sasaran dan tujuan utama dari sistem pengelolaan DPS adalah untuk memaksimalkan keuntungan sosial ekonomi dari segala aktivitas tataguna lahan di Daerah Pengaliran Sungai tersebut. Sasaran dan tujuan tersebut harus dikaitkan dengan karakteristik Daerah Pengaliran Sungai seperti kondisi sosial, budaya, ekonomi, fisik dan biologi yang akan dikelola. Namun demikian sasaran yang akan dicapai pada umumnya adalah untuk meningkatkan atau memperbaiki keadaan DPS sehingga tingkat produktivitas ditempat tersebut tetap tinggi dan pada saat bersamaan, dampak negatif yang ditimbulkan oleh kegiatan pengelolaan tataguna lahan tersebut di daerah hilir dapat diperkecil.

Kerangka pemikiran pengelolaan DPS terdiri dari tiga dimensi pendekatan analisis pengelolaan DPS yaitu (Hufschmidt, 1986 dalam Asdak C., 2002 : 541 - 542):

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

Tabel 4. Pengelolaan DPS sebagai suatu sistem perencanaan (diadaptasi dari *Hufschmidt, 1986 dalam Asdak C., 2002 : 546*)

No	Aktivitas Pengelolaan Sumberdaya	Alat Implementasi	Pengaturan Organisasi dan Kelembagaan
1.	Pengaturan tataguna lahan utama	Untuk setiap kategori usaha pengelolaan :	Untuk setiap kategori usaha pengelolaan :
2	Pertanian, Kehutanan perumputan, pertambangan dan pemanfaatan sumberdaya alam lainnya.	<ul style="list-style-type: none"> • Peraturan-peraturan • Ijin dan denda • Harga, pajak & subsidi • Pinjaman dan hibah • Bantuan teknis • Pendidikan dan informasi 	<u>Non – Organisasi:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Pemilikan tanah • Kebijakan ekonomi • Pengaturan informal
3	Praktek pengelolaan di luar wilayah proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Implementasi langsung oleh instansi umum. 	<u>Organisasi :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan dan pengelolaan • Jasa pelayanan • Lembaga kredit

Secara konseptual, pengelolaan DPS dipandang sebagai suatu sistem perencanaan dari aktivitas pengelolan sumberdaya termasuk tataguna lahan, praktek pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya setempat dan praktek pengelolaan sumberdaya diluar daerah kegiatan, dan sebagai alat implementasi untuk menempatkan usaha-usaha pengelolaan DPS seefektif mungkin melalui elemen-elemen masyarakat dan perorangan, serta pengaturan organisasi dan kelembagaan di daerah pelaksanaan.

Menjadi jelas bahwa upaya pengelolaan DPS yang efektif selain memerlukan penegasan isu-isu atau permasalahan penting yang memerlukan penanganan segera juga dilakukannya upaya pembagian wewenang pengelolaan. Dengan demikian, masalah mekanisme koordinasi antar lembaga / instansi dalam pelaksanaan program pengelolaan DPS/DAS menjadi salah satu kunci keberhasilan. Selain itu tidak kalah pentingnya adalah perumusan secara jelas permasalahan biogeofisik (antara lain kemerosotan sumberdaya hutan, tanah dan air) dan sosial ekonomi (yaitu konflik kepentingan terhadap pemanfaatan sumberdaya dan peningkatan pendapatan petani) (Asdak C., 2002 : 547).

2.3.1. Kriteria dan Indikator Kinerja Ekosistem Daerah Pengaliran Sungai

Dalam pedoman pengelolaan ekosistem DPS, kriteria dan indikator kinerja DPS perlu ditentukan karena keberhasilan maupun kegagalan hasil program pengelolaan DPS dapat dimonitoring dan dievaluasi melalui kriteria dan indikator yang ditentukan khusus untuk maksud tersebut. Kriteria dan indikator pengelolaan DPS harus bersifat sederhana dan cukup praktis untuk dilaksanakan, terukur dan mudah dipahami terutama oleh para pengelola DPS dan pihak lain yang mempunyai kepentingan terhadap program pengelolaan DPS.

UPT-PUSTAK-UNDIP

Penetapan kriteria dan indikator kinerja diupayakan agar relevan dengan tujuan penetapan kriteria dan indikator dan diharapkan akan mampu menentukan bahwa program pengelolaan DPS dianggap berhasil atau belum/kurang/tidak berhasil. Dengan kata lain status atau “kesehatan” suatu DPS dapat ditentukan dengan menggunakan kriteria-kriteria kondisi tata penggunaan lahan, sosial ekonomi, dan kriteria kelembagaan.

Tataguna, kemampuan dan kesesuaian lahan merupakan salah satu indikator dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai. Berbagai jenis, penyebaran dan luas penggunaan lahan merupakan indikator keseimbangan penutupan lahan didalam DPS. Berdasarkan kemampuan lahannya dapat dianalisa apakah penggunaan lahan telah sesuai, dibandingkan dengan penggunaan lahan yang ada sekarang.

2.3.2. Kebijakan Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai

Pengelolaan sumber daya air dilaksanakan secara terpadu (multi sektoral), menyeluruh (hulu-hilir, kualitas-kuantitas, berkelanjutan (antar generasi), berwawasan lingkungan dengan Daerah Pengaliran Sungai (satuan wilayah hidrologis) sebagai kesatuan pengelolaan. Satu sungai, satu rencana, satu pengelolaan secara terpadu dengan memperhatikan sistem pemerintahan yang sekarang (desentralisasi) dapat ditentukan bahwa :

- (a) Satuan sungai dalam artian Daerah Pengaliran Sungai (DPS) yang merupakan kesatuan wilayah hidrologis yang dapat mencakup wilayah administrative yang ditetapkan sebagai satu kesatuan wilayah yang tidak dapat dipisah-pisahkan;
- (b) Dalam satu sungai hanya berlaku satu rencana induk dan rencana kerja yang terpadu, menyeluruh, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan;

(c) Dalam satu sungai ditetapkan satu sistem pengelolaan yang dapat menjamin keterpaduan kebijakan strategis dan perencanaan operasional dari hulu sampai hilir.

Pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air secara nasional dilakukan secara holistik, terencana dan berkelanjutan, berdasarkan UU'45 pasal 33 dan perencanaan, pengembangan serta pengelolaan sumberdaya air yang bersifat spesifik harus dilakukan secara terdesentralisasi dengan tetap memperhatikan kesatuan wilayah Daerah Pengaliran Sungai .

Pendayagunaan sumberdaya air harus berdasarkan prinsip partisipasi dan konsultasi pada masyarakat di setiap tingkatan dan mendorong pada tumbuhnya komitmen bersama antar pihak-pihak terkait (*stakeholder*) dan penyelenggaraan seluruh kegiatan/aktivitas yang layak secara sosial.

Sesuai dengan definisi pengelolaan DPS yaitu upaya manusia dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dan manusia di dalam DPS dan segala aktivitasnya, dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan, maka sebagai konsekuensinya setiap peraturan perundangan maupun kebijakan yang mengatur tentang alokasi sumberdaya alam akan langsung berpengaruh terhadap performance suatu DPS sebagai satuan ekosistem dengan segala komponen yang ada.

Keterpaduan pengelolaan DPS sangat diperlukan yaitu dalam upaya pendekatan ekosistem karena pengelolaan DPS ini melibatkan semua pihak yang sangat berkepentingan dan sangat kompleks yaitu melibatkan multi sumberdaya (alam dan buatan), multi kelembagaan, multi *stakeholders*, dan bersifat lintas batas (administrative dan ekosistem). Pola pengelolaan DPS bertumpu pada mekanisme koordinasi dan kooperasi.

Fungsi koordinasi adalah proses pengendalian berbagai kegiatan, kebijakan, atau keputusan berbagai organisasi dan kelembagaan sehingga tercapai keselarasan dalam pencapaian tujuan dan sasaran yang disepakati. Dua aspek penting dalam koordinasi adalah aspek koordinasi kebijakan dan koordinasi kegiatan atau program.

Koordinasi kebijakan secara umum menyerupai koordinasi dalam perumusan kebijakan dan pengambilan keputusan. Karena pengelolaan DPS melibatkan banyak sektor maka akan terjadi tumpang tindih kebijakan dan bahkan tabrakan kepentingan antar departemen sektoral. Untuk mencegah permasalahan tersebut menurut Chay Asdak (2001) maka perlu dilakukan koordinasi dalam perumusan kebijakan yaitu :

1. Koordinasi kebijakan preventif, yaitu pencegahan sedini mungkin terjadinya tabrakan kepentingan diantara berbagai instansi yang terkait
2. Koordinasi strategis, lebih diarahkan kepada upaya penyelarasan antara suatu kebijakan tertentu dengan kepentingan strategis pencapaian tujuan umum yang telah disepakati bersama.

Koordinasi program secara umum lebih berkaitan dengan koordinasi kegiatan administrasi, menurut Chay Asdak (2002) dibedakan menjadi :

1. Koordinasi administrasi prosedural, pada umumnya diarahkan untuk menciptakan keselarasan berbagai prosedur dan metoda administratif.
2. Koordinasi administrasi substansial, yang diarahkan untuk menciptakan keselarasan kerja dan kegiatan (sinergi), bagi setiap unit organisasi termasuk individu dalam rangka tercapainya efisiensi, efektivitas, dan produktivitas pelaksanaan kebijakan demi tercapainya tujuan akhir yang telah disepakati bersama.

2.3.3. Strategi Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai

Sumberdaya alam merupakan modal penting dalam menggerakkan pembangunan disuatu daerah, sehingga pengelolaan sumberdaya alam menjadi masalah strategis untuk diputuskan secara adil, transparan dan berkelanjutan. Sesuai semangat yang terkandung

dalam UU NO. 22 tahun 1999, maka strategi pengelolaan DPS yang bersifat lintas regional adalah (Ramdan, 2001 dalam Karyana 2001):

1. Membangun kesepakatan dan kesepahaman antar daerah dalam pengelolaan DPS lintas regional.

Masing-masing daerah memahami konsep/mechanisme hidrologis yang terjadi secara alamiah dalam pemanfaatan sumberdaya alam, dimana mekanisme hidrologis ini menekankan adanya karakteristik keterkaitan antara satu wilayah dengan wilayah lainnya. Mekanisme ini akan memperkecil pengaruh penguasaan sumberdaya alam secara eksklusif oleh daerah-daerah yang memiliki sumberdaya alam berlebih.

Komitmen bersama untuk membangun system pengelolaan DPS yang berkelanjutan dan untuk memperoleh keseimbangan dan keserasian antara kepentingan ekonomi, ekologi dan sosial. Komitmen bersama ini adalah langkah awal yang perlu dilakukan dalam membangun strategi pengelolaan DPS secara utuh. Prinsip ini sesuai dengan pasal 87 UU No. 22 tahun 1999, yaitu beberapa daerah dapat mengadakan kerja sama antar daerah yang diatur dengan keputusan bersama.

Pada setiap pembangunan perlu adanya perhatian dan tanggungjawab bersama (*cost and benefit sharing*) terhadap pengelolaan DPS. Proses untuk mencapai komitmen bersama dapat ditempuh melalui negosiasi politik antar daerah dilatar belakangi oleh rasa saling membutuhkan dalam memanfaatkan sumberdaya alam (*bargaining and compromising processes*).

2. Membangun legislasi yang kuat

Kebijakan publik dalam pengelolaan sumberdaya alam akan memiliki kekuatan pengendalian perilaku masyarakat (publik) apabila dikukuhkan oleh system yang legal (hukum) yang tegas dan jelas. Legalisasi pengelolaan DPS mengatur

perilaku manusia dalam hubungannya terhadap pengelolaan sumberdaya alam. Legalisasi memberikan power dan kewenangan.

Pembuatan dan pengaturan legalisasi harus dirumuskan pada berbagai tingkatan pengambil keputusan/kebijakan dalam skala nasional, propinsi dan kabupaten/kota secara terpadu sesuai batas kewenangan masing-masing. Juridiksi kewenangan menjadi penting dalam menentukan *property right*, penentuan pengambil keputusan dan mekanisme kontrol sehingga dapat mengurangi benturan kepentingan.

3. Meningkatkan peran institusi (kelembagaan)

Kartodiharjo, et.al, 2000 menyebutkan bahwa kelembagaan merupakan suatu system hukum yang kompleks, rumit, yang mencakup ideology, hokum, adat istiadat, aturan, kebiasaan yang tidak terlepas dari lingkungan. kelembagaan mengatur apa yang dapat dilakukan atau yang tidak dapat dilakukan (dilarang) oleh individu (perorangan atau organisasi) atau dalam kondisi yang bagaimana individu itu dapat mengerjakan sesuatu. Oleh karena itu kelembagaan adalah suatu alat atau instrumen yang mengatur hubungan antara individu.

Penataan institusi dalam pengelolaan DPS menjadi sangat sentral, dan salah satu produk institusi yang sangat penting adalah perumusan kebijakan publik. Kebijakan publik dalam pengelolaan DPS diperlukan untuk menghadapi permasalahan yang kompleks dalam mengatur perilaku masyarakat dalam menjalankan aktivitasnya.

Dalam era sekarang ini pengelolaan DPS akan terkait berbagai sektor, pemerintah pusat, pemerintah daerah serta masyarakat luas. Oleh karena itu dalam

upaya pengelolaan DPS meskipun dapat dirumuskan dengan peraturan sendiri, namun “jiwanya” harus mendasari berbagai peraturan lainnya.

2.3.4. Peran Serta Masyarakat

Secara umum pemahaman masyarakat tentang Daerah Pengaliran Sungai masih sangatlah terbatas. DPS (*Watersheds*) sering diartikan secara sangat terbatas sebagai sungai dengan daerah bantarnya. Oleh karena itu setiap pembahasan hal-hal atau masalah mengenai Daerah Pengaliran Sungai perlu didahului dengan pengertian tentang Daerah Pengaliran Sungai terlebih dahulu sehingga diperoleh kesamaan pemahaman tentang obyek/aspek yang dibahas.

Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 52/KPTS-II/2001 tentang “Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan DAS” ditetapkan bahwa : Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu daerah yang betuk serta sifat alamnya sedemikian rupa, sehingga merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang melalui daerah tersebut dalam fungsinya untuk menampung air yang berasal dari curah hujan dan sumber air lainnya dan kemudian mengalirkannya melalui sungai utamanya (*single outlet*). Satu DAS dengan DAS lainnya dipisahkan oleh pemisah alam berupa punggung gunung atau pegunungan. Komponen pokok DAS adalah lahan, air, vegetasi dan manusia serta aktivitasnya.

Dalam hal ini Pengelolaan DPS diartikan sebagai upaya mengendalikan hubungan timbal balik antara manusia beserta segala aktivitasnya dengan sumber daya alam tanah, air, dan vegetasi didalam wilayah DPS, sehingga diperoleh manfaat yang optimal, lestari dalam ekosistem yang serasi. Agar pengelolaan dapat dilakukan secara efektif dan efisien, serta diperoleh manfaat yang optimal dan lestari dalam ekosistem yang serasi, maka salah satu asas pengelolaan DPS adalah asas kebersamaan yaitu kebersamaan dari seluruh

komponen *stakeholders* dari DPS yang bersangkutan, berupa kebersamaan berupa tanggung jawab dalam menjaga agar sumberdaya alam tanah, air dan vegetasi dalam DPS memberikan manfaat yang optimal dan lestari.

Semua orang memahami bahwa tanpa penatagunaan hutan dan lahan yang baik di daerah hulu, maka tidak mungkin tersedianya sumberdaya air yang sesuai dengan kebutuhan di hilirnya. Semua orang sudah maklum bahwa mengelola Daerah Pengaliran Sungai, mau tidak mau harus melibatkan semua *stakeholder* yang ada mulai dari Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah hingga tingkat Desa, badan usaha milik negara/daerah maupun badan usaha milik swasta yang memperoleh manfaat dari tersedianya sumberdaya air, petani pemakai air, dan lainnya termasuk lembaga swadaya masyarakatnya.

Disamping kesiapan peraturan kelembagaan, tidak kalah pentingnya adalah kesiapan data dan informasi sumberdaya air yang lengkap dan akurat, berupa potensi sumberdaya air di suatu wilayah Daerah Pengaliran Sungai, serta berapa yang telah dimanfaatkan, sehingga dapat ditentukan potensi dari Daerah Pengaliran Sungai yang belum di kelola dan dapat diserahkan pengelolaannya kepada masyarakat maupun sektor swasta. Sistem pengaturan alokasi berdasarkan data yang lengkap dan akurat, dapat menghindari konflik yang akan terjadi antar pemanfaat sumberdaya tersebut, biasanya yang paling dirugikan adalah pihak yang lemah yaitu petani.

Peran serta masyarakat tidak hanya pada pengadaan infra struktur saja, namun juga melalui efisiensi penggunaan air sekitar Daerah Pengaliran Sungai baik untuk air irigasi maupun domestik, pembuatan sumur-sumur resapan di setiap perumahan/perkebunan, pembuatan penampung hujan, pencegahan erosi dilahan pertanian dengan membangun

terasering dan penanaman tumbuhan yang mempunyai nilai ekonomis sehingga bermanfaat bagi daerah Pengaliran Sungai serta bagi masyarakat pemakai.

Pengertian peran serta sendiri dalam kerangka pemerintahan dan pembangunan oleh berbagai orang sangat berbeda. *A. W van den Ban dan Hawkins(1999) dalam Sudarisman, 2001; hal 5*, memberikan penjelasan sebagai berikut :

- a. Sikap kerja sama masyarakat dengan cara mendatangi rapat-rapat tentang pembangunan, mengajukan pertanyaan dan lain-lain, dianggap merupakan wujud bahwa masyarakat telah berperan serta.
- b. Pengorganisasian oleh kelompok masyarakat seperti pertemuan-pertemuan dimana aparat pemerintah dapat memberikan ceramah tentang pembangunan, peneliti menyampaikan hasil penelitiannya dan lain-lainnya, dianggap sebagai wujud peran serta masyarakat.
- c. Perorangan, kelompok masyarakat atau lembaga yang aktif dalam menyediakan informasi yang diperlukan untuk merencanakan program pembangunan yang efektif, juga dianggap sebagai bukti masyarakat telah ber peran serta.
- d. Masyarakat secara langsung atau melalui wakilnya berperan serta dalam pengambilan keputusan mengenai segala sesuatu yang menyangkut dirinya, seperti tujuan pembangunan, metoda pelaksanaannya dan cara-cara evaluasinya adalah merupakan wujud dari peran serta lainnya.
- e. Masyarakat memberikan kontribusi langsung dalam bentuk pembiayaan pembangunan sebagai ungkapan masyarakat dalam ber peran serta.

Dari kelima bentuk peran serta diatas yang menimbulkan rasa tanggungjawab dan merupakan wujud peran serta yang cukup sesuai adalah dimana masyarakat berperan serta dalam membuat keputusan, sehingga mereka akan berusaha mematuhi atau mengikuti setiap keputusan yang telah mereka tentukan sendiri.

Keragaman bentuk penafsiran akan peran serta tersebut mecerminkan variasi pengertian akan konsep peran serta masyarakat dalam pemerintahan dan pembangunan. Sebagai contoh, **praktek tumpang sari** yang dilakukan oleh masyarakat desa disekitar

hutan sambil memelihara tanaman hutan dikawasan hutan di Jawa dilandasi pengertian tentang konsep peran serta yang bersifat *pasif* artinya masyarakat melakukan sesuatu yang diputuskan pihak lain (dalam hal ini Perhutani). **Program Pembinaan Masyarakat Desa Hutan** (PMDH) yang dilakukan oleh HPH di luar Pulau Jawa, mengandung pengertian konsep peran serta yang bersifat konsultatif, artinya masyarakat dalam melaksanakan program hanya diminta pendapat pada saat studi diagnostik, analisis kebutuhan dan keputusan pemecahan permasalahan mereka tetap dilakukan oleh pemegang HPH.

Keterlibatan masyarakat sebagaimana tersebut diatas lebih banyak didorong oleh keinginan mendapatkan lahan garapan, upah, hadiah dan hal-hal lainnya yang sejenis dan tidak didasari pada kepentingan masyarakat atas subyek yang bersangkutan. Peran serta yang demikian akan bersifat sementara dan tidak menumbuhkan rasa tanggungjawab. Bentuk peran serta yang dapat menimbulkan rasa tanggungjawab adalah bentuk peran serta yang bersifat *interactive swakarsa* yaitu didasarkan pada dialog yang setara diantara seluruh pihak yang terlibat dalam membuat keputusan, sehingga tercipta rasa bahwa keterlibatan masyarakat bukan merupakan kewajiban yang dibebankan oleh pihak lain, tetapi sebagai hak masyarakat yang bersangkutan.

2.3.5. Kelembagaan

Menurut Marwah, 2001, permasalahan utama dalam pengelolaan DAS dan konservasi tanah berkaitan dengan masalah kelembagaan berupa :

- (1) perbedaan sistem nilai (*value*) masyarakat berkenaan dengan kelangkaan sumberdaya, sehingga penanganan persoalan di Jawa berbeda dengan di luar Jawa,
- (2) orientasi ekonomi yang kuat tidak diimbangi komitmen terhadap perlindungan fungsi lingkungan yang berimplikasi pada munculnya persoalan dalam implementasi tata ruang,
- (3) persoalan laten berkaitan dengan masalah agraria dan

(4) kekosongan lembaga/instansi pengontrol pelaksanaan program.

Menurut Chay Asdak, (2002), dalam keterkaitan biofisik wilayah hulu-hilir suatu DAS, hal-hal tersebut di bawah ini perlu menjadi perhatian :

- Kelembagaan yang efektif seharusnya mampu merefleksikan keterkaitan lingkungan biofisik dan sosek dimana lembaga tersebut beroperasi. Apabila aktivitas pengelolaan di bagian hulu DAS akan menimbulkan dampak yang nyata pada lingkungan biofisik dan/atau sosek di bagian hilir dari DAS yang sama, maka perlu adanya desentralisasi pengelolaan DAS yang melibatkan bagian hulu dan hilir sebagai satu kesatuan perencanaan dan pengelolaan.
- Externalities, adalah dampak (positif/negatif) suatu aktivitas/program dan/atau kebijakan yang dialami/dirasakan di luar daerah dimana program/kebijakan dilaksanakan. Dampak tersebut seringkali tidak terinternalisir dalam perencanaan kegiatan. Dapat dikemukakan bahwa *negative externalities* dapat mengganggu tercapainya keberlanjutan pengelolaan DAS bagi : (1) masyarakat di luar wilayah kegiatan (*spatial externalities*), (2) masyarakat yang tinggal pada periode waktu tertentu setelah kegiatan berakhir (*temporal externalities*), dan (3) kepentingan berbagai sektor ekonomi yang berada di luar lokasi kegiatan (*sectoral externalities*).
- Menyadari adanya hal yang bersifat "*externalities*" tersebut maka pengelolaan sumberdaya alam dapat dikatakan baik apabila keseluruhan biaya dan keuntungan yang timbul oleh adanya kegiatan pengelolaan tersebut dapat ditanggung secara proporsional oleh para aktor (organisasi pemerintah, kelompok masyarakat atau perorangan) yang melaksanakan kegiatan pengelolaan sumberdaya alam dan para aktor yang akan mendapatkan keuntungan dari adanya kegiatan tersebut.

Peran strategis DPS sebagai unit perencanaan dan pengelolaan sumberdaya semakin nyata pada saat DPS tidak dapat berfungsi optimal sebagai media pengatur tata air dan penjamin kualitas air yang dicerminkan dengan terjadinya banjir, kekeringan dan tingkat sedimentasi yang tinggi. Dalam prosesnya, maka kejadian-kejaadian tersebut merupakan fenomena yang timbul sebagai akibat dari terganggunya fungsi DPS sebagai satu kesatuan

sistem hidrologi yang melibatkan kompleksitas proses yang berlaku pada DPS. Salah satu indikator dominan yang menyebabkan terganggunya fungsi hidrologi DPS adalah terbentuknya lahan kritis.

2.4. Pembahasan Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penelitian dan studi yang pernah dilakukan mengenai sedimentasi telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya :

- 1) Janat Pranowo (2001), dengan penelitian berupa kajian terhadap pola distribusi sedimen waduk terhadap beberapa waduk di Jawa. Penelitian ini dilakukan berupa evaluasi terhadap beberapa waduk di Jawa dengan menggunakan kriteria akumulasi sedimen dan distribusi sedimen.
- 2) Edy Susilo (2001), dengan penelitian terhadap efisiensi tangkapan sedimen pada beberapa waduk di Jawa. Susilo (2001) melakukan kajian dan evaluasi terhadap tingkat akurasi metode tangkapan sedimen yang telah ada yaitu Brown, Churchill & Brune, dengan menggunakan data 13 waduk yang ada di Jawa selanjutnya dilakukan penyesuaian-penyesuaian terhadap metode tersebut.
- 3) Robert J. Kodoatie (2001), dengan studinya berupa Relasi Transport Sedimen pada Sungai-sungai Aluvial. Studi ini dilakukan dengan mengumpulkan banyak data (4532 data) dari banyak sungai (33 sungai) di Amerika Serikat dan dilakukan berdasarkan beberapa perhitungan dengan analisis dengan pendekatan statistik berupa perbandingan rata-rata dan koefisiensi korelasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

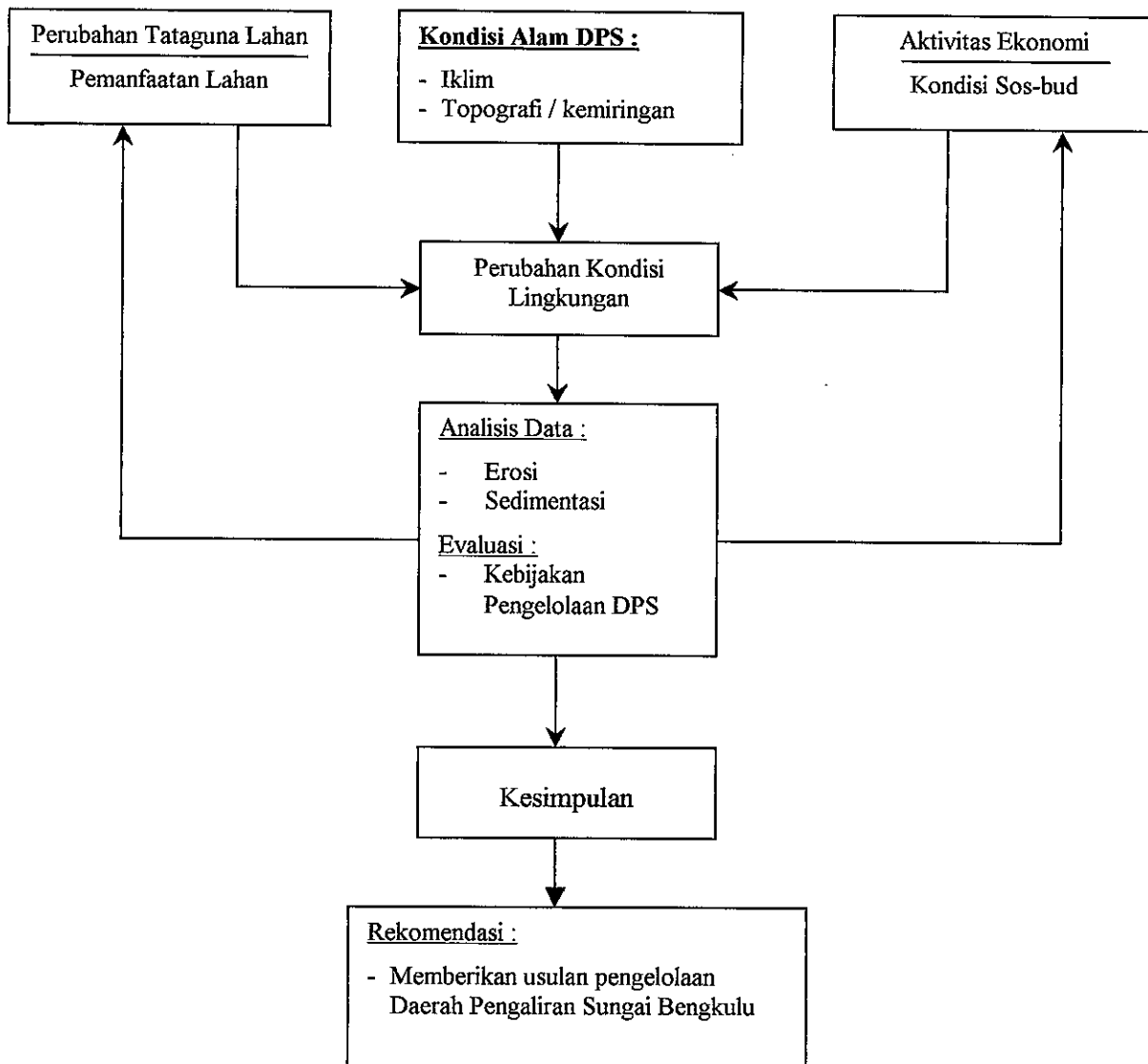
Menurut Nazir (1988: 51-52) dalam Arikunto S., 1998, metode penelitian merupakan suatu kesatuan sistem dalam penelitian yang terdiri dari prosedur dan teknik yang perlu dilakukan dalam usaha penelitian. Prosedur adalah suatu usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menentukan urutan pekerjaan dalam penelitian, sedangkan teknik penelitian memberikan lat-alat ukur apa yang diperlukan dalam melaksanakan suatu penelitian.

Ditinjau dari permasalahan dan tujuan dalam meneliti, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode diskriptif. Menurut Whitney (1960) dalam Nazir (1988 : 63), metode diskriptif adalah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Penelitian deskriptif mempelajari masalah-masalah dalam masyarakat, tatacara yang berlaku dalam masyarakat serta situasi-situasi tertentu, termasuk tentang hubungan, kegiatan-kegiatan, sikap-sikap, pandangan-pandangan, serta proses-proses yang sedang berlangsung dan pengaruh-pengaruh dari suatu fenomena. Dalam metode diskriptif peneliti bisa saja membandingkan fenomena-fenomena tertentu sehingga merupakan studi komparatif.

Pendekatan penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah pendekatan survei, yaitu suatu pendekatan penelitian yang pada umumnya digunakan untuk mengumpulkan data yang luas dan banyak. Van Dalen (1873) dalam Arikunto (1998: 90), mengatakan bahwa pendekatan survei merupakan bagian dari metode penelitian diskriptif yang bertujuan untuk mencari kedudukan (status), fenomena (gejala) dan menentukan kesamaan status dengan cara membandingkan standar yang sudah ditentukan.

3.1. Kerangka Pendekatan Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka secara sistematis pendekatan masalah penelitian mengikuti alur pikir kerangka pendekatan sistem seperti gambar 6.



Gambar 6. Kerangka Pendekatan Sistem Dalam Penelitian Mengenai Sedimentasi Dalam Upaya Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai

Kerangka Pendekatan dimulai dari :

a. Kondisi Alam Daerah Aliran / Pengaliran Sungai mulai dari :

- Iklim
- Keadaan topografi

b. Perubahan Tataguna Lahan

- Pemanfaatan Ruang di DPS

c. Kondisi Masyarakat

- Aktivitas ekonomi
- Kondisi sosial budaya
- Mata Pencarian

Dari kondisi awal yang ada mulai dari a, b sampai c maka akan menimbulkan perubahan kondisi lingkungan Daerah Pengaliran Sungai. Perubahan yang terjadi akan berdampak pada degradasi lingkungan di DPS dan perubahan kondisi sosial ekonomi masyarakat yang mengarah kepada terjadinya kerusakan lingkungan pada umumnya. Setelah dilakukan inventarisasi terhadap data-data masyarakat mulai dari kondisi sosial ekonomi, budaya, mata pencarian serta pendapat atau masukan dari masyarakat mengenai upaya pengelolaan DPS dan upaya yang telah dilakukan, maka dilakukan analisis pengolahan yaitu pada kondisi masyarakat yang bagaimana dapat dilakukan upaya pengelolaan yang optimal terhadap DPS tersebut. Analisis lainnya adalah terhadap data sekunder tentang sedimentasi yang ada di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu.

Terhadap kebijakan-kebijakan yang ada dan berhubungan dengan upaya pengelolaan DPS Bengkulu yang ada dari instansi-instansi terkait maka dilakukan evaluasi sejauh mana kebijakan yang ada berdampak pada perbaikan lingkungan DPS dan yang dapat diterima oleh masyarakat di DPS tersebut.

Jika kondisi yang ada dari hasil analisis dan evaluasi belum memenuhi atau seperti yang diharapkan yaitu terjadinya perbaikan lingkungan sekitar DPS maka dilakukan

umpan balik lagi mulai dari kondisi alam, aktivitas perekonomian, sos-bud dan kebijakan yang ada dan dilakukan kembali penganalisisan dan evaluasi sampai didapatkan hasil yang baik yaitu terjadinya perbaikan lingkungan sekitar DPS.

Dari hasil analisis dan evaluasi yang dilakukan akan didapatkan kesimpulan berupa apa yang terjadi terhadap perubahan-perubahan kondisi alam, aktivitas ekonomi, sosial budaya dan kebijakan-kebijakan yang ada dan berapa besar sedimentasi yang terjadi serta bagaimana upaya pengelolaan yang akan dilakukan terhadap permasalahan tersebut.. Terakhir adalah rekomendasi yaitu berupa saran atau masukan baik bagi masyarakat di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dan pemerintah daerah setempat serta upaya pengendalian terhadap perubahan kondisi yang disebabkan oleh alam dan manusia.

3.2. Pengumpulan Data

Bahan penelitian disesuaikan dengan rumusan dan tujuan yang diajukan sebelumnya, yaitu sangat erat hubungannya dengan kondisi fisik Wilayah Pengaliran Sungai Bengkulu, maka data yang dikumpulkan meliputi :

Tabel 5. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

No.	Jenis data	Cara pengambilan data	Keterangan
1	Peta Administrasi, Peta Tataguna Lahan dan Peta Topografi	Data sekunder dari instansi : - Dinas Kehutanan Prop. Bengkulu - Bappeda Propinsi Bengkulu - Bapedalda Propinsi Bengkulu - BPN Propinsi Bengkulu	- Peta Topografi dan DPS dari Bappedalda dan Bappeda Propinsi Bengkulu. - Peta Tataguna Lahan dari Dinas Kehutanan dan BPN Bengkulu.
2.	Debit Sungai dan Curah Hujan di DPS Bengkulu	Data sekunder dari Dinas Kimpraswil Propinsi Bengkulu	Data Debit dari tahun 1993 – 2002. Data Curah hujan dari tahun 1986 - 2001
3.	Jumlah dan Kepadatan Penduduk	Data sekunder Profil Kecamatan dalam Kabupaten Bengkulu Utara dan Kota Bengkulu	- Kec. Taba Penanjung - Kec. Talang Empat - Kec. Teluk Segara - Kec. Gading Cempaka - Kec. Muara Bangkahulu

Lanjutan Tabel 5.

4.	Mata Pencapaian, pendidikan dan data Sosial masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> - Data sekunder Profil Kecamatan - wawancara - pengamatan langsung di lapangan. 	<p>Untuk data wawancara dan pengamatan dilakukan di :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sub DPS Rindu Hati (Ds. Rindu Hati & Ds. Tjg. Heran) - Sub DPS Susup (Ds. Jambu & Ds. Kelindang) - Sub DPS Bengkulu Hilir (Ds. Tjg. Jaya & Tjg. Agung)
5.	Kebijakan Pengelolaan DPS	<ul style="list-style-type: none"> - Data sekunder kebijakan pengelolaan DPS - wawancara dengan pihak instansi serta pengamatan dilapangan. 	<p>Selain data sekunder tentang kebijakan pengelolaan dilakukan wawancara tentang komitmen instansi dalam menjalankan kebijakannya serta pengamatan terhadap pelaksanaannya.</p>

3.3. Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap kegiatan yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Melakukan kajian terhadap sedimentasi di sungai dan upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai berdasarkan literatur.
- b. Mengidentifikasi kondisi wilayah yang meliputi kondisi tanah, curah hujan, panjang serta kemiringan (*slope*) sungai, pola tanam dan pengolahan lahan untuk mengetahui dan menghitung besarnya erosi yang terjadi di DPS tersebut yang selanjutnya dilakukan perhitungan hasil sedimen berdasarkan Nisbah Pelepasan Sedimen (SDR) dari DPS tersebut.
- c. Identifikasi aktivitas masyarakat yang meliputi jumlah penduduk dan luas wilayah, jumlah penduduk berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin, mata pencaharian, aktivitas sosial serta pandangan masyarakat dalam upaya pengelolaan lingkungan untuk mengetahui besarnya kontribusi terhadap upaya pengelolaan DPS.

- d. Menggali permasalahan-permasalahan dan konflik antar kepentingan sebagai akibat aktivitas seperti tersebut diatas.
- e. Mengumpulkan dan mengidentifikasi upaya-upaya pengelolaan yang telah dilakukan dengan metode analisis SWOT serta mempertimbangkan kepentingan tiap kabupaten/kota dan kedudukan kabupaten terhadap kabupaten lainnya maupun terhadap propinsi.
- f. Identifikasi karakteristik kondisi fisik dan non-fisik wilayah penelitian dikaitkan dengan pengidentifikasian permasalahan-permasalahan DPS yang selanjutnya melakukan kajian dalam upaya pengelolaan DPS berdasarkan permasalahan-permasalahan diatas dalam upaya pengelolaan DPS secara optimal.

Pelaksanaan tahap demi tahap dalam penelitian ini menggunakan pendekatan survai yang bertujuan untuk mendapatkan data-data mengenai kondisi fisik DPS serta pendekatan kualitatif guna mendapatkan gambaran yang jelas tentang aktivitas masyarakat serta upaya pengelolaan DPS Bengkulu, yang kemudian ditunjang dengan pendekatan kuantitatif dengan metoda analisis yang ditentukan..

3.4. Analisis Data

Analisis data dimaksudkan untuk menyederhanakannya ke dalam bentuk yang mudah dimengerti dan dipahami oleh orang banyak. Dari data yang diperoleh baik data primer maupun data sekunder selajutnya dianalisis dengan menggunakan metode perhitungan yang ada, yang selanjutnya menghasilkan data tentang terjadinya proses sedimentasi dan upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai.

3.4.1. Metoda Analisis Perkiraan Besarnya Erosi

Untuk menghitung perkiraan besarnya erosi yang terjadi di suatu DPS dapat digunakan metode USLE dengan formulasi :

$$E = R . K . L . S . C . P$$

keterangan :

- E = perkiraan besarnya erosi total (ton/ha/tahun)
- R = faktor *erosivitas* hujan
- K = faktor *erodibilitas* lahan
- L.S = faktor panjang – kemiringan lereng
- C = faktor tanaman penutup lahan atau pengelolaan tanaman
- P = faktor tindakan konservasi lahan

Peta tata guna lahan digunakan untuk menentukan jenis penggunaan lahan yang ada di DPS Bengkulu. Data tataguna lahan digunakan untuk menghitung nilai pengelolaan tanaman (C) dan faktor konservasi lahan (P) dalam menentukan produktivitas lahan di DPS Bengkulu pada saat ini. Penentuan tingkat kemampuan dan kesesuaian lahan juga dapat ditentukan berdasarkan peta tataguna lahan serta pengamatan dilokasi penelitian yang selajutnya dapat ditentukan atau dilihat bagaimana kondisi lahan yang ada di DPS Bengkulu saat ini.

Selain itu juga peta topografi digunakan untuk menentukan kemiringan lereng (S) dan panjang lereng (L) dalam memperkirakan besarnya erosi yang terjadi di DPS Bengkulu. Faktor komponen panjang (L) dan komponen kemiringan lereng (S) dapat ditentukan dengan persamaan :

$$LS = L^{1/2} \times (0,00138 S^2 + 0,00965 S + 0,0138) \text{ (Schwab et al., 1981 dalam Asdak, 2002)}$$

keterangan :

- L.S = faktor panjang – kemiringan lereng
- L = panjang lereng (m)
- S = kemiringan lereng (%)

Selain hal tersebut diatas, dalam memperkirakan besarnya erosi yang terjadi perlu juga dihitung nilai *erosivitas* (R) dan factor *erodibilitas* tanah (K). Penentuan nilai *erosivitas* dilakukan dengan melihat kondisi atau keadaan curah hujan yang terjadi di DPS Bengkulu. Data curah hujan yang terkumpul selama lima belas tahun diambil rata-ratanya dan nilai R dihitung. Dengan menggunakan data-data curah hujan yang tersedia di beberapa stasiun curah hujan Lenvain, 1975 (dalam Suripin, 2001) mendapatkan hubungan antara *erosivitas* dan curah hujan tahunan (Rain) persamaan :

$$R = 2,34 \cdot \text{Rain}^{1,98}$$

keterangan :

Rain = curah hujan rata-rata tahunan (mm)

R = nilai *erosivitas*

Untuk menentukan faktor *erodibilitas* tanah (K) dilakukan dengan melihat peta jenis tanah dan dilihat jenis tanah yang ada di sekitar Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dan dihitung dengan menggunakan *nomograf* nilai K (Roehl, 1962), dan faktor lainnya adalah distribusi butiran (tekstur) tanah, kandungan bahan organik, struktur tanah dan permeabilitas tanah harus diketahui.

3.4.2. Metoda Analisis Perhitungan Hasil Sedimen

Metoda analisis terhadap perhitungan hasil sedimen yang digunakan adalah dengan perhitungan Nisbah Pelepasan Sedimen (SDR). Menurut SCS *National Engineering Handbook* (DPMA, 1984) besarnya perkiraan hasil sedimen dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut :

$$Y = E (SDR) W_s$$

keterangan :

Y = hasil sedimen per satuan luas

E = erosi total
Ws = luas daerah pengaliran sungai
SDR = Nisbah Pelepasan Sedimen

Besarnya nilai SDR dalam perhitungan hasil sedimen suatu daerah pengaliran sungai umumnya ditentukan dengan menggunakan grafik hubungan antara luas DPS dan besarnya SDR seperti yang dikemukakan oleh Roehl (1962)

3.4.3. Sosial Ekonomi

Pengkajian aspek sosial ekonomi yaitu berupa pengumpulan data kependudukan yaitu mengenai mata pencaharian, pendapatan serta pandangan masyarakat terhadap upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu. Dari data tersebut dilakukan analisis berupa seberapa besar kepedulian masyarakat terhadap upaya pengelolaan DPS, ketergantungan penduduk terhadap lahan, serta melakukan pengamatan terhadap dampak yang ditimbulkan dari pola-pola kehidupan masyarakat sekitar DPS.

3.4.4. Upaya Pengelolaan DPS

Pengkajian terhadap kebijakan yang telah ada di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yaitu dengan melakukan evaluasi terhadap kebijakan-kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah daerah maupun kebijakan oleh pemerintah pusat dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu.

Evaluasi kebijakan pengelolaan DPS ini dilakukan dengan metode SWOT Analysis yang digunakan untuk menganalisis potensi dan permasalahan yang ada di wilayah penelitian. Analisis ini diharapkan dapat menunjukkan identifikasi kebijakan-kebijakan strategis yang dapat dilakukan dalam upaya pengelolaan DPS Bengkulu. Dasar yang digunakan dalam analisis ini adalah berbagai potensi dan kendala yang penting menjadi

suatu strategi untuk menentukan kebijakan-kebijakan yang potensial untuk dikerjakan. Alat analisis yang digunakan meliputi : *Strength, Weakness, Opportunity, dan Treat*.

Potensi merupakan keunggulan sumberdaya, keterampilan, kemampuan atau aspek internal lainnya yang dimiliki. Permasalahan lainnya adalah kelemahan atau keterbatasan atau ketidakefisienan sumberdaya, ketrampilan, dan kemampuan.

Analisis SWOT digunakan agar mempermudah dalam (Rangkuti F., 1997):

- Memberikan gambaran tentang permasalahan yang perlu diidentifikasi untuk keperluan tertentu.
- Menganalisis hubungan antara permasalahan
- Memberikan skenario keadaan sekarang dan masa yang akan datang, yang mana penjelasan tiap-tiap potensi dan permasalahan dilakukan dengan deskriptif kualitatif (*strength, weakness, opportunity, and treat*).

Setelah faktor strategi internal dan eksternal dapat ditentukan, maka masing-masing faktor yang sebelumnya dilihat secara terpisah, kemudian digabungkan dalam matrik (2 x 2). Dari proses analisis SWOT akan menghasilkan beberapa strategi, antara lain :

- a. Strategi SO, yang digunakan untuk menarik keuntungan dari peluang yang tersedia dalam lingkungan eksternal.
- b. Strategi WO, bertujuan untuk memperbaiki kelemahan internal dengan memanfaatkan peluang dari lingkungan eksternal.
- c. Strategi ST, bertujuan untuk memperkecil dampak yang akan terjadi dari lingkungan eksternal.
- d. Strategi WT, bertujuan untuk memperkuat diri dalam usaha untuk memperkecil kelemahan internal dan mengurangi tantangan eksternal.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian

4.1.1. Iklim

Secara umum Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dan sekitarnya mempunyai type iklim tropikal basah. Dan berdasarkan klasifikasi iklim menurut Koppen, iklim di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dapat digolongkan sebagai tipe *Af*, yakni memiliki jumlah bulan basah lebih tinggi dibandingkan dengan bulan kering setiap tahunnya. Berdasarkan data dari meteorology dan geofisika Pulau Baai menunjukkan suhu udara harian $30,2^{\circ}$ C dan dengan suhu terendah adalah $19,0^{\circ}$ C. Dari data tersebut juga menunjukkan bahwa daerah tersebut mengalami hujan pada tiap bulannya.

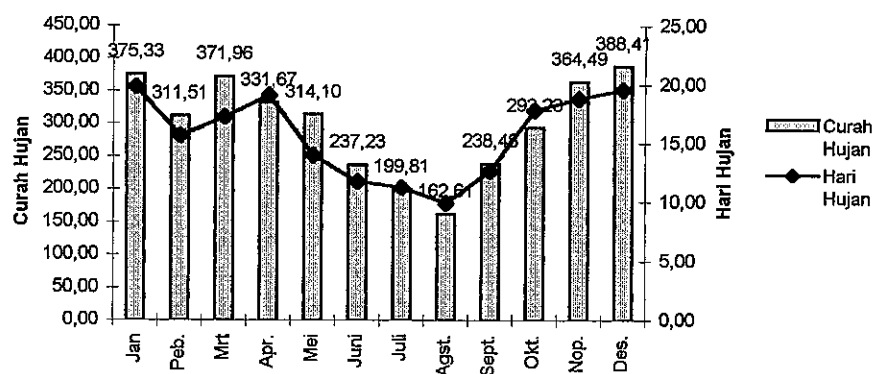
Tingkat kelembaban udara di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu berdasarkan data Meteorologi dan Geofisika Pulau Baai relatif tinggi, dengan tingkat kelembaban udara rata-rata sebesar 85 %, Bulan yang paling lembab setiap tahunnya sering terjadi pada bulan Desember dan Januari dengan tingkat kelembaban sebesar 87 %.

4.1.2. Curah Hujan

Berdasarkan data curah hujan dari Sub Dinas Pengairan Propinsi Bengkulu pada stasiun pengamatan di Desa Bajak yaitu sekitar Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu menunjukkan bahwa hujan rata-rata (1987 – 2001) setiap tahunnya rata-rata sebesar 3.588,84 mm, sedangkan jumlah hari hujan tiap tahunnya sebesar 187 hari hujan atau 15 hari setiap bulannya. Berdasarkan data-data tersebut terlihat bahwa hujan yang terjadi pada bulan Nopember sampai Maret rata-rata diatas 300 mm dan tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu sebesar 388,41 mm dengan hari hujan sebanyak 18 sampai 23 hari hujan,

sedangkan pada bulan Juli dan Agustus hujan terjadi rata-rata sebesar 180 mm. Untuk jumlah hari hujan yang paling sedikit terjadi pada bulan-bulan Juni, Juli dan Agustus yaitu sebesar 12 hari hujan.

Berdasarkan data curah hujan tersebut maka daerah Pengaliran Sungai Bengkulu mempunyai iklim tropis basah, dan berdasarkan klasifikasi menurut Mohr (Bayong Tjasyono, 1990) maka tipe iklim Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu adalah *Ia*. yaitu iklim yang mempunyai rata-rata bulan basah (diatas 100 mm/bulan) sebanyak 12 bulan.



Gambar 7. Curah hujan (mm) dan hari hujan (hari) rata-rata bulanan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu tahun 1987 - 2001

(Sumber : Subdin Pengairan, Dinas Kimpraswil Prop. Bengkulu dan hasil pengolahan)

4.1.3. Fisiografi

Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu menurut Departemen Kehutanan (Balai Pengelolaan DAS Ketahun) termasuk dalam Satuan Wilayah Pengelolaan (SWP) Daerah Pengaliran Sungai Lemau – Bengkulu. DPS Bengkulu terbagi menjadi 3 (tiga) Sub Daerah Pengaliran Sungai yaitu :

1. Sub DPS Rindu Hati
2. Sub DPS Susup
3. Sub DPS Bengkulu Hilir.

Dan berdasarkan letaknya Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu terletak pada 6 (enam) Kecamatan dan 2 (dua) Kabupaten yaitu Kabupaten Bengkulu Utara yang merupakan daerah hulunya dan Kota Bengkulu yang merupakan daerah hilir dari DPS Bengkulu. Oleh karena itu Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu diklasifikasikan menjadi DPS Regional. Jumlah luas keseluruhan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu adalah sebesar 51.499,52 Ha (tabel 6).

Tabel 6. Luas masing-masing Sub DPS Bengkulu

No.	Sub Daerah Pengaliran Sungai	Luas (Ha)	Lokasi
1.	Rindu Hati	19.207,21	Bengkulu Utara
2.	Susup	9.890,21	Bengkulu Utara
3.	Bengkulu Hilir	22.402,10	Kota Bengkulu
	J u m l a h	51.499,52	

Sumber : BP DAS Ketahun (Dept. Kehutanan), 2002

Bentuk wilayah Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu bervariasi dari agak landai, bergelombang hingga berbukit. Topografi agak landai dijumpai terutama pada daerah hilir dari Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu, sedangkan topografi bergelombang hingga berbukit dijumpai pada daerah tengah hingga hulu DPS Bengkulu. Berdasarkan data dari Departemen Kehutanan tahun 2002 yang merupakan hasil perhitungan dengan sumber data Peta Rupa Bumi Propinsi Bengkulu skala 1 : 50.000, Peta Slope Propinsi Bengkulu skala 1 : 50.000 dan hasil Analisis menggunakan Program GIS Arc Info, maka Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu sekarang sebagian besar merupakan daerah agak landai atau dengan kemiringan dibawah 5 % yaitu sebesar 45,24 % dari total luas DPS Bengkulu dan luas terbesar terletak pada Sub Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu Hilir yaitu sebesar 35,20 % dari luas total DPS Bengkulu.

Namun sebagian lagi merupakan daerah dengan kemiringan 8 – 40 % yaitu sebesar 40,69 % dari luas total dari DPS Bengkulu tersebut.

Tabel 7. Keadaan Topografi Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

No.	Kelerengan (%)	LUAS (Ha)			Total Luas (Ha)	Penyebaran (%)
		Rindu Hati	Susup	Bengkulu Hilir		
1.	0 – 5	2.171,43	3.001,17	18.125,94	23.298,54	45,24
2.	5 – 8	2.443,05	1.687,93	2.397,34	6.528,32	12,68
3.	8 – 15	5.202,84	1.784,55	1.538,17	8.525,56	16,55
4.	15 – 25	5.670,89	1.618,35	286,28	7.575,52	14,71
5.	25 – 45	3.409,26	1.390,82	54,37	4.854,45	9,43
6.	> 45	309,74	407,40	-	717,14	1,39

Sumber : Departemen kehutanan, 2002

4.1.4. Penggunaan Lahan

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Propinsi Bengkulu, Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu merupakan daerah yang diperuntukkan sebagai sumber air baik untuk sumber air baku, irigasi maupun untuk keperluan lainnya. Pada bagian hulu daerah pengaliran ini merupakan daerah hutan lindung yang tidak boleh diganggu karena kondisi topografinya yang curam sehingga sangat rentan terhadap erosi yang berakibat terjadinya sedimentasi pada daerah hilir. Sedangkan kawasan hilirnya merupakan kawasan perladangan, perkebunan rakyat serta perkampungan/permukiman penduduk.

Tataguna lahan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dapat dibedakan menjadi beberapa penggunaan lahan yaitu hutan lebat (dibagian hulu), kebun kopi/karet rakyat, serta perladangan dan permukiman penduduk. Sawah dan semak belukar juga dijumpai di beberapa bagian daerah pengaliran sungai ini. Berdasarkan perhitungan dan analisis serta sumber data berupa peta rupa bumi, maka Departemen Kehutanan mendapatkan luasan dan bentuk tataguna lahan untuk Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu seperti pada tabel 8.

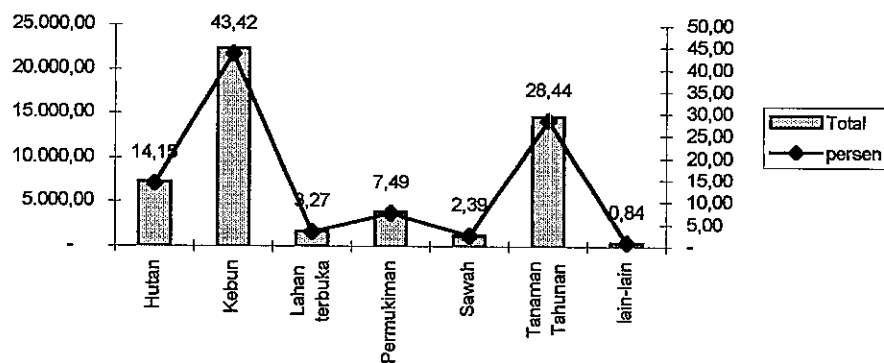
Tabel 8. Keadaan Tata Guna Lahan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

No.	Bentuk Tata Guna Lahan	Tahun 1999 (Ha)	Persen	Tahun 2002 (Ha)	Total	Perubahan
1.	Hutan	12.103,00	23,50	7.286,95	14,15	9,35
2.	Kebun	21.528,00	41,80	22.359,23	43,42	- 1,61
3.	Lahan terbuka	-	-	1.681,57	3,27	- 3,27
4.	Permukiman	3.103,00	5,85	3.857,72	7,49	- 1,64
5.	Sawah	1.836,00	3,57	1.232,97	2,39	1,17
6.	Tanaman Semusim	-	-	40,19	0,08	- 0,08
7.	Tanaman Tahunan	8.200,00	15,92	14.608,64	28,37	- 12,52
8.	lain-lain	4.819,50	9,36	432,27	0,84	8,52
		51.499,54	100,00	51.499,54	100,00	

Sumber : BPN tahun 1999 dan Departemen kehutanan tahun 2002

Dalam kurun waktu tiga tahun terakhir yaitu tahun 1999 sampai tahun 2002, pemanfaatan lahan di DPS Bengkulu telah mengalami perubahan terutama pada penggunaan lahan untuk tanaman tahunan dan permukiman yang mengalami peningkatan sementara hutannya mengalami penurunan. Hal ini dapat dilihat pada tabel 8 dimana peningkatan lahan tanaman tahunan mencapai 12,52 % atau seluas 6.448 Ha dan lahan kehutanan mengalami penurunan sebesar 4.816 Ha atau sebesar 9,35 %. Rata-rata peningkatan pemanfaatan lahan tanaman tahunan mencapai 4,17% pertahun dan penurunan lahan hutan mencapai 3,12 % setiap tahunnya.

Berdasarkan kondisi tata guna lahan tahun 2002 di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu seperti yang terlihat gambar 4 bahwa yang paling dominan adalah untuk perkebunan rakyat yaitu berupa kebun yaitu sekitar 22.359,23 Hektar atau sekitar 43.15 % dan tanaman tahunan seluas 14.608,64 ha atau sekitar 28,37 % dari total luas DPS Bengkulu. Penggunaan lahan lainnya adalah hutan, permukiman, sawah, tanaman semusim serta penggunaan lainnya.



Gambar 8. Sebaran Penggunaan Lahan di DPS Bengkulu tahun 2002
(Sumber : Dept. Kehutanan, 2002 dan hasil pengolahan)

4.2. Analisis Kondisi Lingkungan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

4.2.1. Analisis Erosi

Dengan menggunakan persamaan atau model perhitungan kehilangan tanah atau *Universal Soil Loss Aquation (USLE)* seperti yang dikemukakan oleh Wischmeir dan Smith (1958) dalam Wooten, D.C, and Rau, J.G., 1980, maka untuk DPS Bengkulu tersebut dapat ditentukan besarnya erosi yang sedang terjadi. Menentukan perkiraan besarnya erosi total adalah dengan menggunakan persamaan :

$$E = R . K . L . S . C . P$$

keterangan :

- E = perkiraan besarnya erosi total (ton/ha/tahun)
- R = faktor *erosivitas* hujan
- K = faktor *erodibilitas* lahan
- L.S = faktor panjang – kemiringan lereng
- C = faktor tanaman penutup lahan atau pengelolaan tanaman
- P = faktor tindakan konservasi lahan

✓ Nilai R = $2,34 \cdot \text{Rain}^{1,98}$

keterangan :

- Rain = curah hujan rata-rata tahunan (mm)
- R = nilai *erosivitas*

Dengan nilai Rain = 3.588,84 mm/tahun

$$\text{Maka } R = 2,34 \times 3.588,84^{1,98} = 2.558,73$$

✓ Nilai K dengan *nomograf* (gambar 10)

dengan nilai :

- Persen Debu + pasir sangat halus (*Silt + fine sand*) = 39,5 %
- Pasir (*sand*) = 7,5 %
- Liat (*Clay*) = 53 %
- Kandungan bahan organik = 2 %
- Struktur tanah adalah gumpal bersudut, masif
- Permeabilitas sedang sampai lambat dengan kecepatan resapan 5,3 cm/jam

Didapatkan nilai faktor *erodibilitas* (K) sebesar **0,185**

➤ Faktor LS :

Tabel 9. Kemiringan lahan dan nilai faktor s (kemiringan)

Slope (kemiringan)	Luas (ha)	% thd luas	S	Faktor s
(0 - 5 %)	23,298.54	0.45	2.5%	0.011
(5 - 8 %)	6,528.32	0.13	6.5%	0.008
(8 - 15 %)	8,525.56	0.17	11.5%	0.019
(15 - 25 %)	7,575.52	0.15	20.0%	0.029
(25 - 45 %)	4,854.45	0.09	35.0%	0.033
(> 45 %)	717.14	0.01	72.5%	0.010
	51,499.53	1.00		0.111

Sumber : Dinas Kehutanan Prop. Bengkulu, 2002 dan hasil pengolahan data

Faktor panjang - kemiringan lereng :

$$L = \frac{\text{Panjang.lereng}}{\text{Luas.DPS}} \times \text{Panjang.Sungai}$$

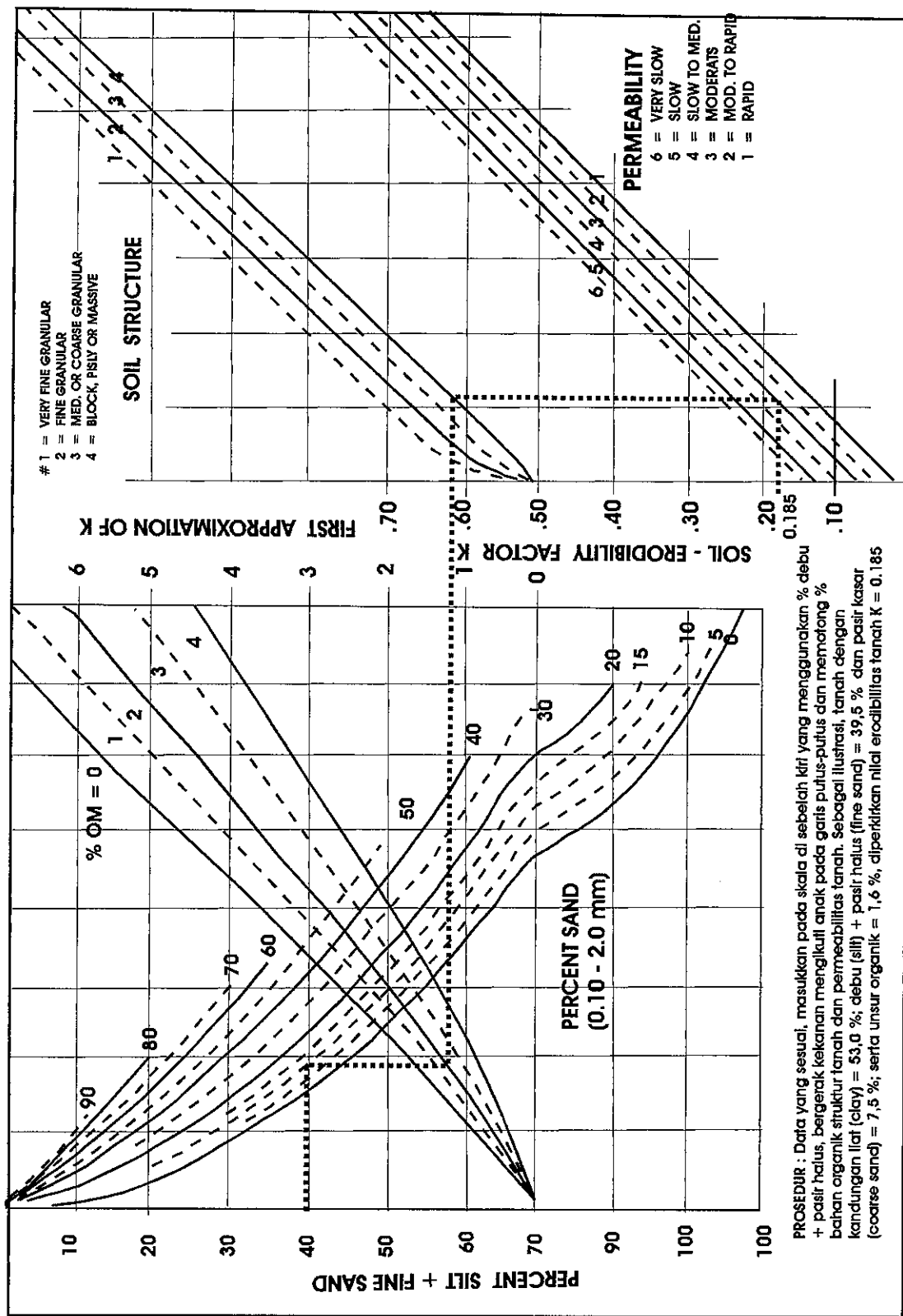
$$L = \frac{49}{514.9952} \times 49$$

$$L = 4,662 \text{ km} = 4.662 \text{ meter}$$

$$\text{Faktor LS} = L^{1/2} \times (0,00138 \text{ s}^2 + 0,00965 \text{ s} + 0,0138)$$

(Schwab et al., 1981 dalam Asdak, 2002)

$$\text{LS} = 1,017$$



Gambar 9. Nomograf untuk menentukan nilai erodibilitas K seperti dalam persamaan USLE (United States Environmental Protection Agency, 1980) (Dalam: Asdak, 2002)

✓ Nilai C :

Tabel 10. Menentukan Nilai C rata-rata

Tata Guna Lahan	Total	persen	dalam %	C	C x Luas %
Hutan	7,286.95	0.14	14.15	0.001	0.00014
Kebun	22,359.23	0.43	43.42	0.200	0.08683
Lahan terbuka	1,681.57	0.03	3.27	0.950	0.03102
Permukiman	3,857.72	0.07	7.49	1.000	0.07491
Sawah	1,232.97	0.02	2.39	0.010	0.00024
Tanaman Tahunan	14,648.83	0.28	28.44	0.320	0.09102
lain-lain	432.27	0.01	0.84	0.700	0.00588
Total					0.29004

Sumber : Dinas Kehutanan Prop. Bengkulu, 2002 dan hasil pengolahan data

✓ Nilai P :

Tabel 11. Menentukan Nilai P rata-rata

Kemiringan	Luas (Ha)	% Luas	Nilai P	P rata-rata
0 - 8 %	29.826,86	0,579	0,50	0,290
8 - 15 %	8.525,56	0,166	0,60	0,099
15 - 25 %	7.575,52	0,147	0,85	0,125
> 25 %	5.571,59	0,108	0,95	0,103
	51.499,53	1,000		0,617

Sumber : Dinas Kehutanan Prop. Bengkulu, 2002 dan hasil pengolahan data

Sehingga perkiraan besarnya erosi total adalah :

$$E = R.K.L.S.C.P$$

$$E = 2.558,73 \times 0,185 \times 1,017 \times 0,29 \times 0,617$$

$$E = 86,081 \text{ ton/ha/tahun}$$

Tingkat bahaya erosi adalah perbandingan besar erosi yang terjadi dengan toleransi erosi (erosi yang masih diperbolehkan). Berdasarkan perhitungan perkiraan besarnya erosi yang terjadi pada Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu adalah sebesar 86,081 ton/ha/tahun atau sebesar **4.433.126,10 ton / tahun**.

Besarnya toleransi erosi yang didapatkan berdasarkan tabel 1 (Thompson, 1957 dalam Arsyad S., 2000), dimana kondisi tanah dengan lapisan bawahnya berpermeabilitas

sedang, di atas bahan yang tidak terkonsolidasi mempunyai toleransi erosi sebesar 11,21 ton/ha/tahun atau total sebesar $11,21 \times 51.499,52 = 577.309,62$ ton/tahun.

Oleh karena itu *Indeks Tingkat Bahaya Erosi* adalah sebesar $4.433.126,10 / 577.309,62 = 7,68$. Dari nilai tersebut terlihat bahwa tingkat bahaya erosi yang terjadi di DPS Bengkulu cukuplah besar, jadi sangat jelek dan erosi yang terjadi harus dikurangi sesuai dengan batas toleransi erosi atau minimal menjadi sebesar 577.309,62 ton/tahun. Untuk mengurangi tingkat bahaya erosi yang tinggi tersebut upaya yang dapat dilakukan terutama dengan melakukan atau mengurangi nilai pengelolaan tanaman dan faktor konservasi tanah.

Salah satu usaha untuk melakukan pengelolaan tanaman adalah dengan penanaman kembali daerah-daerah terbuka, melakukan reboisasi hutan dan mengurangi penebangan liar atau pembukaan lahan baru. Alternatif lainnya adalah dengan melakukan penanaman sela pada kebun-kebun kopi, sehingga tajuk semakin rapat dan akan mengurangi dampak erosi yang terjadi.

Selain faktor pengelolaan tanaman yang harus dilakukan, maka usaha lain yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan teknik konservasi tanah yaitu dengan membuat terrasering, penutupan dengan mulsa dan melakukan pengolahan tanah yang sejajar dengan garis kontur.

4.2.2. Analisis Sedimentasi

Dalam memperkirakan besarnya hasil sedimen dari suatu Daerah Pengaliran Sungai dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan Nisbah Pelepasan Sedimen (*Sediment Delivery Ratio / SDR*). Perhitungan besarnya SDR dianggap penting dalam menentukan

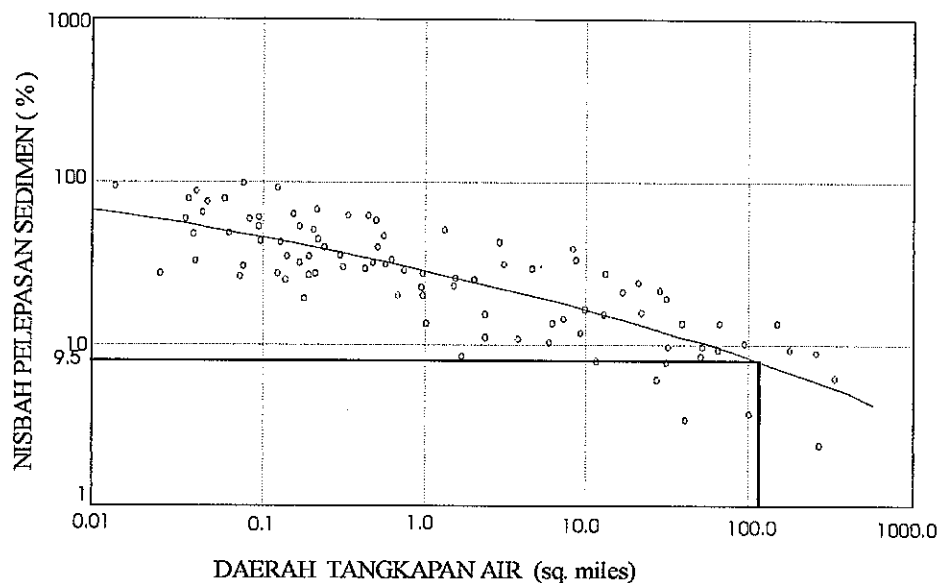
prakiraan yang realistis besarnya hasil sedimen berdasarkan perhitungan total erosi yang berlangsung di DPS.

Menurut *SCS National Engineering Handbook* (DPMA, 1984) dalam Asdak C., 2002 besarnya perkiraan hasil sedimen dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut :

$$Y = E (SDR) W_s$$

keterangan :

- Y = hasil sedimen per satuan luas
- E = erosi total
- W_s = luas daerah pengaliran sungai
- SDR = Nisbah Pelepasan Sedimen



Gambar 10. Besarnya angka SDR Untuk Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yang ditentukan berdasarkan luas DPS (Roehl, 1962 dalam Asdak C., 2002)

Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu berdasarkan perkiraan metode USLE didapatkan nilai erosi total (E) yaitu sebesar 86,081 ton/ha/tahun atau sebesar 4.433.126,10 ton / tahun., dengan luas Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu 51.499,52 Ha atau 514,99 km² maka didapatkan Nisbah Pelepasan Sedimen dengan grafik Roehl, 1962 yaitu sebesar 0,095. Sehingga hasil sedimen yang terjadi di DPS Bengkulu adalah sebesar :

$$Y = E (SDR) W_s$$

$$Y = 86,081 \times 0,095 \times 51.499,52$$

$$Y = 421.146,90 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan nilai toleransi sedimen yaitu perkalian antara toleransi erosi dan angka SDR maka hasil sedimen yang terjadi di Sungai Air Bengkulu sebesar 421.146,90 ton/tahun melebihi nilai toleransi sedimen yaitu sebesar 54.844 ton/tahun. Besarnya sedimentasi yang terjadi di Daerah Pengaliran Sungai sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor erosi yaitu tingkat curah hujan yang terjadi, faktor tanah, faktor panjang dan kemiringan lereng yang merupakan faktor alam dan faktor pengelolaan tanaman dan konservasi lahan yang merupakan faktor manusianya.

Besarnya sedimentasi juga sangat dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk dimana kondisi tersebut akan berakibat terjadinya perubahan tataguna lahan yaitu penambahan areal permukiman serta pembukaan lahan untuk pemenuhan kebutuhannya, sehingga akan meningkatkan nilai C dan P .

4.2.3. Analisis *Coeffisien of Variation* (CV)

Coeffisien of Variation merupakan perbandingan antara standar deviasi dan rerata aliran (runoff debit sungai) di suatu DPS yang menggambarkan fluktuasi atau kestabilan aliran. Nilai CV secara inheren telah memasukkan faktor-faktor : distribusi hujan sepanjang tahun; banjir dan kekeringan; kerusakan DPS (erosi dan sedimentasi); tingginya evaporasi dan rendahnya peresapan; kondisi topografi; dan tataguna lahan (Ambar S., 2001). Berdasarkan data debit yang ada maka didapatkan nilai CV seperti pada tabel 12.

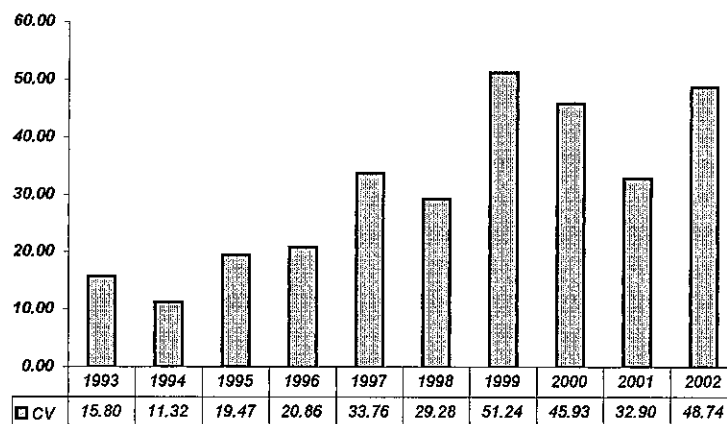
Berdasarkan standar pengelolaan maka nilai yang ditunjukkan dari data tersebut diketahui bahwa angka CV setiap tahunnya melebihi 10 yang menandakan bahwa kondisi DPS tersebut adalah jelek. Dari grafik yang didapatkan (gambar 7) terlihat bahwa setiap

tahunnya angka CV semakin bertambah besar, terutama pada tahun 1999 nilai CV telah mencapai 51,24. Oleh karena itu kondisi ini menunjukkan bahwa DPS Bengkulu telah mengalami ketidakstabilan aliran.

Tabel 12. Perhitungan Nilai CV

No.	Tahun	Debit Min. (m ³ /det)	Debit Maks. (m ³ /det)	Debit Rata-rata (m ³ /det)	Standar Deviasi	CV
1.	1993	19.02	34.17	25.64	4.05	15.80
2.	1994	18.07	27.45	21.37	2.42	11.32
3.	1995	22.51	45.86	34.35	6.69	19.47
4.	1996	25.15	54.59	41.60	8.68	20.86
5.	1997	9.57	39.95	27.29	9.21	33.76
6.	1998	23.03	58.66	42.35	12.40	29.28
7.	1999	10.11	105.26	54.28	27.81	51.24
8.	2000	10.11	71.82	40.57	18.63	45.93
9.	2001	21.72	61.12	40.93	13.47	32.90
10.	2002	12.48	83.56	41.16	20.06	48.74
Total						309.30
Rata – rata						30.93

Sumber : Subdin Sumber Daya Air Propinsi Bengkulu, 2003 dan Hasil Pengolahan



Gambar 11. Grafik Perubahan Nilai CV dari tahun 1993 sampai 2002 di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

(Sumber : Subdin Sumber Daya Air Prop. Bengkulu, 2003 dan hasil pengolahan)

Hal tersebut juga dapat berarti bahwa tingkat degradasi lingkungan sekitar DPS sudah cukup besar, terutama pada daerah hulu. Dengan curah hujan dan kekeringan yang terjadi, tingkat infiltrasi tanah dan daya tahan tanaman sudah mengalami penurunan maka

pada saat hujan hampir semua air mengalir ke sungai, sementara pada saat musim kemarau terjadi kekeringan karena air tanah sangat sedikit dengan tidak terjadinya *infiltrasi* (peresapan air tanah) pada saat terjadinya hujan.

4.2.4. Analisis Koefisien Rejim Sungai (KRS)

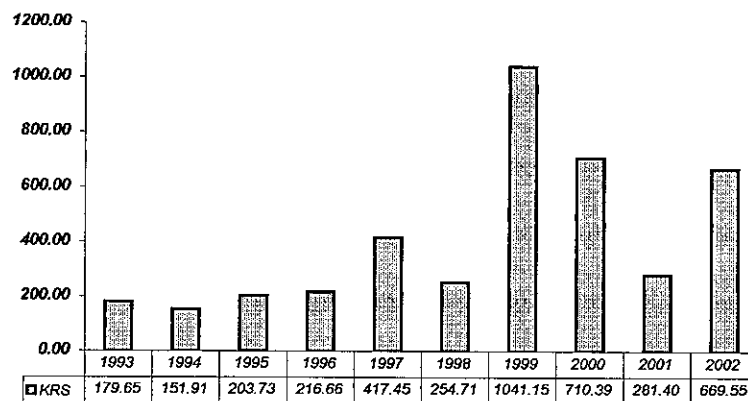
KRS merupakan perbandingan antara debit maksimum (Q_{max}) dan debit minimum (Q_{min}). Nilai KRS ini dapat menggambarkan bagaimana kestabilan aliran sepanjang tahun.

Dari nilai yang ditunjukkan pada tabel 13, maka di Daerah Pengaliran/Aliran Sungai Bengkulu mempunyai aliran yang tidak stabil. Seperti halnya nilai CV maka Nilai KRS pun dapat menggambarkan kondisi DPS juga bahwa kuantitas air pada Daerah Pengaliran/Aliran Sungai Bengkulu tidaklah stabil aliran.

Tabel 13. Perhitungan Nilai KRS

No.	Tahun	Debit Min. (m^3/det)	Debit Maks. (m^3/det)	KRS
1.	1993	19.02	34.17	179.65
2.	1994	18.07	27.45	151.91
3.	1995	22.51	45.86	203.73
4.	1996	25.15	54.59	216.66
5.	1997	9.57	39.95	417.45
6.	1998	23.03	58.66	254.71
7.	1999	10.11	105.26	1041.15
8.	2000	10.11	71.82	710.39
9.	2001	21.72	61.12	281.40
10.	2002	12.48	83.56	669.55
Total				4126.60
Rata – rata				412.66

Sumber : Subdin S D A Propinsi Bengkulu, 2003 dan Hasil Pengolahan

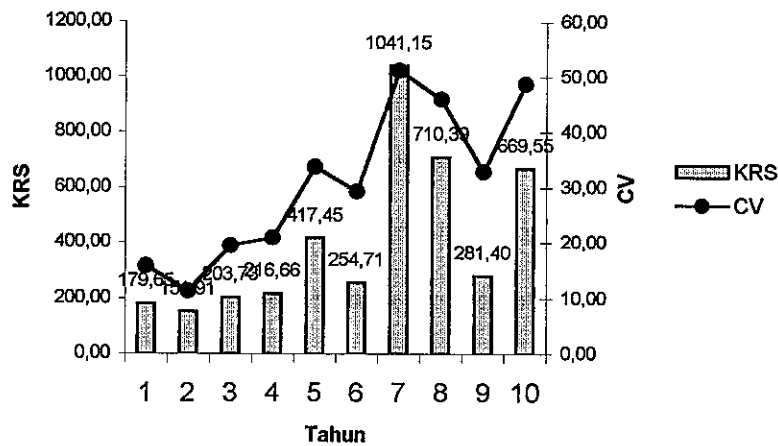


Gambar 12. Grafik Perubahan Nilai KRS dari Tahun 1993 Sampai 2002 di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

(Sumber : Subdin Sumber Daya Air Prop. Bengkulu, 2003 dan hasil pengolahan)

Hal ini berarti bahwa perbedaan antara debit maksimum dan debit minimum yang tinggi merupakan cerminan bahwa pada saat musim hujan debit yang terjadi cukup tinggi, sementara pada musim kemarau debit yang terjadi sangat kecil. Kondisi ini akan berdampak sangat buruk terhadap masyarakat Bengkulu, karena Sungai Air Bengkulu adalah merupakan salah satu sumber baku masyarakat Bengkulu, dan juga sebagai sumber air irigasi bagi pertanian di sekitar Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu. Dengan kondisi yang seperti ini maka kebutuhan air baku dan air irigasi akan mengalami kekurangan terutama pada saat kemarau dan saat hujan terjadi kelebihan air/banjir terutama pada daerah hilirnya.

Demikian pula untuk kebutuhan air baku yang dikelola oleh PDAM Bengkulu akan sangat berpengaruh, yaitu berkurangnya / semakin kecilnya kuantitas air yang dapat ditampung sehingga kebutuhan air baku bagi penduduk terutama penduduk Kota Bengkulu akan sangat sedikit.



Gambar 13. Grafik Nilai KRS dan Nilai CV dari Tahun 1993 Sampai 2002 di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

(Sumber : Subdin Sumber Daya Air Prop. Bengkulu, 2003 dan hasil pengolahan)

4.2.5. Tataguna, Kemampuan dan Kesesuaian lahan

Berbagai jenis, penyebaran dan luas penggunaan lahan merupakan indikator keseimbangan penutupan lahan didalam DPS (Daerah Pengaliran Sungai) Bengkulu. Apakah penyebaran yang ada sesuai dengan kemampuan dan daya dukung lahan ataukah sudah tidak rasional lagi.

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Propinsi yang menyatakan bahwa Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu merupakan salah satu daerah tangkapan air untuk Propinsi Bengkulu, maka **penggunaan lahan yang sesuai (LPS)** untuk DPS ini adalah berupa hutan atau semak belukar yang mempunyai penutupan tajuk sebesar 60 % (Suripin, 2002) sehingga dapat menahan air hujan dan memberikan kesempatan pada tanah untuk menyerap air tetesannya sehingga ketersediaan air terutama pada saat musim kemarau air masih memadai.

Dari data yang didapat dilapangan maka penggunaan lahan atau lahan yang tersedia untuk hutan adalah seluas 7.286,95 hektar, maka **kesesuaian penggunaan lahannya (KPL)** adalah sebesar :

$$KPL = \frac{LPS}{Luas.DPS} \times 100\%$$

$$KPL = \frac{7.286,95}{51.499,52} \times 100\%$$

$$KPL = 14,15 \%$$

Untuk mencari nilai indeks penutupan lahan maka dicari luas **penutupan lahan yang bervegetasi permanen (LVP)**. Untuk DPS Bengkulu yang merupakan lahan yang bervegetasi permanen adalah lahan hutan dengan luas 7.286,95 hektar, maka **indeks penutupan lahan (IPL)** adalah sebesar :

$$IPL = \frac{LVP}{Luas.DPS} \times 100\%$$

$$IPL = \frac{7.286,95}{51.499,52} \times 100\%$$

$$IPL = 14,15 \%$$

Dari angka yang didapatkan mengenai kesesuaian lahan yang ada di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu sebesar 14,15 %, berarti bahwa angka kesesuaian lahan masih dibawah angka yang seharusnya atau yang ditolerir yaitu minimal sebesar 30 % (UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan), jadi kesesuaian lahan di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu adalah sangat jelek.

Oleh karena itu di DPS Bengkulu perlu dilakukan peningkatan atau penambahan daerah yang bervegetasi permanen minimal 16 % dari luas total ditambah luas yang ada sekarang. Dari hasil pengamatan di sekitar lokasi DPS Bengkulu masih terdapat penebangan-penebangan, penggundulan, serta pembakaran hutan yang dilakukan pada waktu musim kemarau dan diganti dengan perkebunan. Kegiatan ini akan sangat berbahaya dan akan semakin mengurangi daerah yang bervegetasi permanen yang akan berdampak pada degradasi lingkungan sekitar DPS dan salah satunya adalah peningkatan air larian

yang berlebihan pada waktu musim penghujan dan penurunan kuantitas air pada waktu musim kemarau. Ini disebabkan karena air dari hujan tidak sempat terinfiltrasi akibat tidak adanya tanaman penahan sehingga persediaan air pada waktu musim kemarau tidak ada dan pada saat musim penghujan air larian semakin besar karena berkurangnya atau bahkan tidak ada lagi air hujan yang tertahan dan terinfiltrasi kedalam tanah sehingga air hujan tersebut langsung masuk / mengalir semua ke sungai.

Hal tersebut diatas akan berdampak pada peningkatan debit sungai pada musim hujan, bahkan akan dapat meningkatkan erosi yang ditimbulkan akibat energi kinetik hujan yang langsung menyentuh tanah. Dampak lainnya adalah peningkatan sedimentasi didaerah hilir akibat terjadinya erosi yang membawa material ke dalam sungai sehingga terjadi pendangkalan terutama pada daerah hilir sungai.

4.2.6. Produktifitas lahan

Tanda-tanda penurunan produktivitas lahan pada masing-masing jenis tata guna tanah, menggambarkan terjadinya degradasi atau penurunan kesuburan tanah, yang terutama oleh proses pelindihan dan erosi. Produktivitas yang rendah menunjukkan tingkat kerusakan tanah yang tinggi, dilain pihak kemampuan petani untuk melakukan konservasi tanah juga rendah. Rendah atau tingginya nilai produktivitas lahan dapat dilihat dari faktor pengelolaan tanaman (C) dan faktor konservasi lahan (P).

Berdasarkan tata guna lahan yang ada dapat diketahui nilai faktor pengelolaan tanaman dan faktor konservasi tanah adalah untuk nilai C sebesar 0,29 seperti pada tabel 10 dan nilai P sebesar 0,617 seperti pada tabel 11.

Berdasarkan nilai pengelolaan tanaman dan faktor konservasi tanah maka diketahui bahwa angka perkalian antara C dan P mencapai atau lebih dari 0,1 yaitu 0,12 sehingga

berdasarkan standar pengelolaan lahan maka angka tersebut termasuk dalam kategori sedang. Artinya produktivitas lahan yang ada di Daerah Pengaliran/Aliran Sungai Bengkulu masih kurang baik, oleh karena itu perlu diperhatikan bahwa dengan kondisi seperti ini yaitu dengan tingkat erosi yang cukup tinggi, maka masih perlu dilakukan lagi upaya pengelolaan tanaman serta teknik konservasi tanah yang baik.

Namun mengingat kondisi lahan (tanah) dengan nilai K dan kondisi cuaca (curah hujan) serta angka kelereng (LS) yang relatif tidak dapat dikendalikan, maka untuk menghindari atau mengurangi tingkat bahaya erosi seperti pada poin 4.2.1 diatas, maka upaya pengelolaan tanaman (C) dan konservasi lahan (P) masih perlu dan harus dilakukan dengan baik.

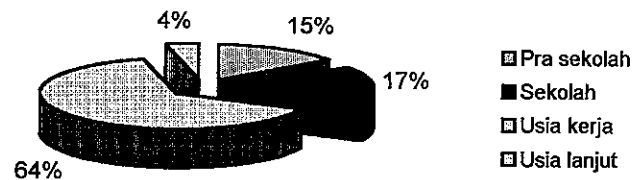
4.2.7. Kondisi Sosial dan Ekonomi

4.2.7.1. Kependudukan

Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu berada pada dua daerah yaitu Kabupaten Bengkulu Utara dan Kota Bengkulu. Desa-desa yang masuk dalam *Catchment Area* atau Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu jumlahnya mencapai 37 Desa dengan jumlah penduduk yang bervariasi. Kondisi penduduk mempunyai komposisi yang relatif seimbang antara penduduk laki-laki dan perempuannya.

Berdasarkan kelompok umur yang diperoleh dari kantor camat di daerah Pengaliran Sungai Bengkulu menunjukkan sekitar 15 % dari jumlah penduduk adalah berasal dari usia pra sekolah (usia 0 – 6 tahun), 17 % dari kelompok usia sekolah (7-18 tahun), 64 % dari kelompok kerja (19 – 55 tahun), dan 4 % dari kelompok usia lanjut (lebih 55 tahun). Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa kelompok terbesar adalah kelompok usia kerja (19 – 55 tahun), yaitu sekitar 64 % dan hal ini berarti bahwa pemerintah setempat harus

mampu menyediakan lapangan kerja yang cukup banyak agar masalah sosial seperti masalah-masalah yang terjadi akibat pengangguran akan dapat dihindari.



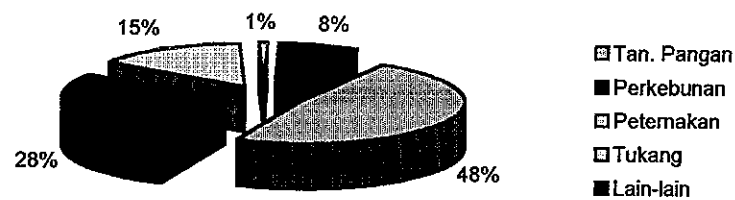
Gambar 14. Komposisi penduduk berdasarkan kelompok usia di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

(Sumber : Profil Kecamatan Taba Penanjung tahun 2002)

Dari gambar 11 di atas dapat diketahui nilai ketergantungan penduduk berdasarkan beban tanggungan penduduk usia produktif (usia kerja) terhadap penduduk usia non produktif (usia sekolah dan usia lanjut). Angka ketergantungan rata-rata di Desa-desa DPS Bengkulu adalah sebesar $36 / 64 \times 100 \% = 56,26 \%$, artinya bahwa setiap 100 (seratus) penduduk produktif harus menanggung beban sebesar 56 penduduk usia non-produktif.

Kepadatan penduduk desa-desa di DPS Bengkulu sangat beragam. Berdasarkan data yang diperoleh terlihat bahwa kepadatan rata-rata di DPS Bengkulu adalah 522 jiwa / km². Tingkat kepadatan tertinggi adalah di Desa Sukamerindu yaitu 4565 jiwa / km², sedangkan tingkat kepadatan terendah adalah 12 jiwa / km², yaitu di Desa Taba Pasemah. Mata pencaharian sebagian besar penduduk desa sekitar DPS Bengkulu adalah merupakan petani tanaman pangan yaitu sekitar 48 % ditambah dengan 28 % petani perkebunan. Berdasarkan mata pencaharian tersebut maka penduduk sangat memerlukan lahan sebagai tempat usahanya. Berdasarkan jumlah penduduk petani dibandingkan luas lahan pertaniannya maka didapatkan angka kepadatan agrarisnya. Angka kepadatan agraris untuk DPS Bengkulu sangatlah bervariasi, namun berdasarkan data yang ada rata-rata

angka kepadatan agraris tersebut adalah sebesar 0,77 penduduk/Ha atau satu keluarga petani menempati dan memanfaatkan lahan seluas 1,3 Ha.



Gambar 15. Komposisi penduduk berdasarkan mata pencarian di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu

(Sumber : Profil Kecamatan Taba Penanjung tahun 2002)

Berdasarkan kondisi mata pencarian penduduk di DPS Bengkulu yang sebagian besar (76 %) adalah petani yang memanfaatkan lahan garapan, maka tingkat penggunaan lahan akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan pemenuhi kebutuhan dan peningkatan jumlah penduduk. Dari hasil pengumpulan data dan survei lapangan diketahui bahwa kepedulian penduduk terhadap upaya konservasi masih sangat kurang, karena hampir seluruh penduduk dalam melakukan pengelolaan tanah/lahan tanpa menggunakan teknologi konservasi.

Selain itu kegiatan-kegiatan bersama dalam hal upaya pengelolaan DPS masih sangat kurang, ini terlihat dari hasil wawancara dan pengamatan dilapangan dimana kehadiran mereka dalam rapat/pertemuan dengan pihak kehutanan masih sangat sedikit dan sebagian besar kurang memahami makna pertemuan. Waktu ditanyakan mengapa dan apa permasalahan utamanya salah satunya adalah tingkat kehidupan yang masih pas-pasan, sehingga untuk berpikir kearah pengelolaan/upaya konservasi lahan masih tidak memungkinkan dan belum dapat dilakukan.

4.2.7.2. Perekonomian

Dari hasil wawancara kami dengan beberapa penduduk desa dan hasil laporan pihak Bapedalda Propinsi Bengkulu bahwa pendapatan penduduk rata-rata di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu adalah berkisar antara Rp, 250.000,- sampai Rp. 400.000,- per bulan atau rata-rata perkeluarga sebesar Rp. 3,29 Juta pertahun.. Dengan jumlah keluarga rata-rata berjumlah 3 orang maka pendapatan perkapitanya hanya Rp. 1,3 Juta pertahun, angka ini masih dibawah angka PDRB perkapita / tahun untuk Propinsi Bengkulu sebesar Rp. 3,03 Juta perkapita pertahun.

Secara umum penduduk sekitar Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu mempunyai pola nafkah ganda, artinya masyarakat/penduduk petani dalam mencari nafkahnya tidak hanya mengandalkan satu sektor usaha taninya saja. Penduduk di DPS Bengkulu pada awalnya yaitu pada saat musim tanam mereka bekerja sebagai petani demikian pula pada saat musim panen. Diantara kedua musim tersebut masyarakat petani mencari usaha lainnya seperti bekerja diperkebunan besar sebagai tenaga harian, mencari kayu di hutan serta menangkap ikan disungai yang banyak dijumpai di daerah ini.

4.2.7.2.1. Pola Pemilikan dan Penguasaan Sumberdaya Alam

Kepemilikan lahan/sumberdaya alam oleh masyarakat sekitar DPS Bengkulu pada umumnya adalah sebagai atau diperoleh dari warisan orang tua secara turun temurun. Kepemilikan tanah pada lahan hutan biasanya oleh masyarakat setempat dilakukan dengan membuka hutan dan diakui atau bersumber dari kelembagaan tradisional sehingga klaim hak atas tanah tidak selalu memerlukan adanya bukti surat kepemilikan atau sertifikat tanah. Jika pembukaan lahan hutan tersebut diikuti /dilanjutkan untuk perladangan massal dengan penanaman tanaman keras, maka yang menjadi sumber klaim atas tanahnya adalah

keberadaan tanaman keras tersebut dan ini merupakan pengakuan masyarakat terhadap lahan yang bersangkutan.

Dari kondisi tersebut jika pola kepemilikan lahan ini tidak diatur dengan jelas maka dengan berkembangnya atau adanya peningkatan jumlah penduduk yang rata-rata sebesar 2,98 % / tahun, akan berakibat peningkatan penggunaan dan pemilikan lahan yang tidak terkendali. Artinya masyarakat dalam usaha pemenuhan kebutuhannya dan peningkatan pendapatannya akan menggunakan teknik perluasan lahan. Ini dapat berakibat pengurangan lahan-lahan hutan yang beralih fungsi menjadi lahan-lahan perkebunan dan tanaman pangan.

4.2.7.2.2. Pola Penggunaan dan Pemanfaatan Lahan

Sebagian besar lahan di DPS Bengkulu pada umumnya adalah perkebunan rakyat, baik berupa perkebunan kopi, kebun karet atau kebun campuran. Luas perkebunan ini telah meningkat tajam dimana pada tahun 1999 lahan perkebunan sebesar 51 % dari luas DPS dan pada tahun 2002 penggunaan lahan untuk perkebunan mencapai 76 % dari luas lahan, sementara lahan hutan mengalami penurunan dari sekitar 22 % tahun 1999 menjadi 14,15 % pada tahun 2002.

Pola pemanfaatan lahan terutama lahan perkebunan baik itu perkebunan kopi atau perkebunan karet, tidak menggunakan pengolahan lahan yang baik seperti dengan penggunaan mulsa ataupun dengan teknik terrasering. Dalam pemanfaatan lahannya masyarakat melakukan pembakaran hal ini dilakukan untuk menghemat biaya, namun tindakan ini tidak diikuti dengan penggunaan teknik terrasering karena rata-rata lahan yang digunakan untuk perkebunan tersebut mempunyai topografi yang bervariasi yaitu antara 2 % sampai 15 %. Dengan kondisi ini maka jika terjadi hujan akan mengakibatkan

terjadinya erosi dan juga meningkatkan aliran permukaan karena air hujan akan langsung menyentuh tanah permukaan serta tidak sempat terjadi infiltrasi.

4.2.7.2.3. Perekonomian Regional

Secara administrasi, DPS Bengkulu terletak pada dua wilayah administrasi setingkat kabupaten yaitu Kabupaten Bengkulu Utara dan Kota Bengkulu. Melihat kondisi perekonomian masyarakat Propinsi Bengkulu secara keseluruhan dimana sektor pertanian memegang peranan yang sangat penting karena kontribusi sector ini mencapai Rp. 2,03 triliun atau mencapai 41,63 % dari total nilai PDRB Propinsi Bengkulu. Selain itu komoditi ekspor unggulan Propinsi Bengkulu adalah sektor perkebunan karet yang mencapai 58,77 % dari total nilai ekspor Propinsi Bengkulu. Peningkatan sub sector perkebunan dalam PDRB Propinsi Bengkulu terus meningkat dari sebesar 6,45 % tahun 1994 dan mencapai 10,80 % pada tahun 2001.

Berdasarkan kondisi perekonomian regional tersebut maka perekonomian masyarakat di Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu akan dapat ditingkatkan melalui peningkatan sektor-sektor perkebunan yang lahannya sudah tersedia. Seperti misalnya peningkatan hasil perkebunan karet yaitu dengan melakukan pengelolaan tanaman dan teknik konservasi guna menjaga kondisi lahan tetap stabil dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Selain itu dengan kondisi Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yang cocok bagi lahan perkebunan, maka akan dapat menarik investor untuk menanamkan modalnya di daerah tersebut. Hal ini juga ditunjang oleh jalur transportasi darat yang telah tersedia akan mempermudah pengangkutan hasil-hasil perkebunan, sehingga akan meningkatkan akses pasar bagi masyarakat di DPS Bengkulu.

Kondisi lainnya yang menunjang bagi peningkatan akses pasar di DPS Bengkulu adalah jarak dari Ibu Kota Propinsi yang relatif tidak terlalu jauh dan akan semakin memberikan peluang bagi peningkatan perekonomian masyarakat.

4.3. Analisis Upaya Pengelolaan DPS Bengkulu

Air yang merupakan sumber daya alam yang selalu terbarukan (*renewable*), adalah karunia Tuhan Yang Maha Kuasa yang dibutuhkan oleh semua makhluk hidup. Dalam mensyukuri rahmat Tuhan tersebut Bangsa Indonesia telah sepakat mencantumkannya dalam Undang-Undang Dasar 1945 pasal 33, ayat 3 yang bunyinya : **"Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai Negara dan dimanfaatkan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat"**. Dalam ketentuan peraturan perundang-undangan berikutnya, Negara mempercayakan pengelolaan sumber daya air kepada pemerintah, pusat dan daerah, ataupun badan hukum tertentu yang ditetapkan dengan peraturan pemerintah.

Undang-undang No. 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria, pasal 15 menyebutkan ; **"Memelihara tanah, termasuk menambah kesuburan serta mencegah kerusakannya adalah kewajiban tiap-tiap orang atau badan hukum, instansi yang mempunyai hubungan hukum dengan tanah itu dengan memperhatikan pihak yang ekonomi lemah"** serta pasal 52 ; **"Barang siapa dengan sengaja melanggar ketentuan pasal 15 dipidana dengan hukuman kurungan selamalamanya 3 (tiga) bulan dan atau denda setinggi-tingginya Rp. 10.000,-"**. Permasalahan dalam undang-undang itu adalah ketentuan pidana yang tidak relevan lagi untuk digunakan.

UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, salah satu pasalnya yaitu pasal 10 pada butir (d) menyatakan ; **" Dalam rangka pengelolaan**

lingkungan hidup pemerintah berkewajiban untuk mengembangkan dan menerapkan kebijaksanaan nasional pengelolaan lingkungan hidup yang menjamin terpeliharanya daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup”.

Undang-undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, seperti pada pasal 18 menyebutkan; ayat (1) “Pemerintah menetapkan dan mempertahankan kecukupan luas kawasan hutan dan penutupan hutan untuk setiap daerah aliran sungai dan atau pulau, guna optimalisasi manfaat lingkungan, manfaat sosial, dan manfaat ekonomi masyarakat setempat” , ayat (2) “ Luas kawasan hutan yang harus dipertahankan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) minimal 30 % (tiga puluh persen) dari luas daerah aliran sungai dan atau pulau dengan sebaran yang proporsional”.

Departemen Kimpraswil melalui Menteri Kimpraswil menyatakan bahwa pihak Kimpraswil saat ini sedang melakukan reformasi terhadap kebijakan pengelolaan sumberdaya air (UU No. 11 Tahun 1974 tentang Pengairan). Pengkajian ulang terhadap kebijakan pengelolaan sumberdaya air meliputi beberapa sasaran yang akan dicapai (Soenarno, 2003) diantaranya adalah:

1. **Sasaran I** ; perbaikan dan peningkatan kebijakan dan kerangka kelembagaan nasional dalam rangka desentralisasi pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air (SDA).
2. **Sasaran II** ; perbaikan dan peningkatn kerangka kelembagaan SDA di Daerah dan Wilayah Sungai serta pembiayaan pengelolaan SDA tingkat wilayah sungai untuk pelaksanaan desentralisasi pengembangan dan pengelolaan SDA
3. **Sasaran III** ; perbaikan dan peningkatan institusi daerah (Propinsi, Kabupaten, dan Wilayah Sungai) sebagai pengatur dan pelaksanaan pengelolaan / manajemen kualitas air tingkat daerah.
4. **Sasaran IV** ; perbaikan dan peningkatan kebijakan nasional dan peraturan tentang pengelolaan irigasi yang bertujuan untuk memberi kesempatan seluas-luasnya kepada masyarakat (petani) pemakai air untuk ikut mengelola jaringan irigasi.

Pemerintahan propinsi Bengkulu melalui Lembar Daerah Propinsi Bengkulu Nomor : 34 tahun 2001 Seri "D" Peraturan Daerah Propinsi Bengkulu Nomor : 34 tahun 2001, tentang Program Pembangunan Daerah (*PROPEDA*) Propinsi Bengkulu tahun 2001 – 2005, pada Bab IV Poin E mengenai sumberdaya alam dan lingkungan hidup dijelaskan bahwa tujuan pembangunan sektor sumberdaya alam dan lingkungan hidup adalah **"peningkatan kesejahteraan rakyat melalui konservasi, rehabilitasi dan penghematan penggunaan SDA dengan menerapkan teknologi akrab lingkungan"** dan dengan sasaran **"terwujudnya pengelolaan SDA yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan untuk mencapai kesejahteraan masyarakat"**. Dengan program-program pembangunan meliputi :

- a. Program Pengembangan Informasi dan SDA dan Lingkungan Hidup
- b. Program Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan SDA dan Lingkungan Hidup
- c. Program Konservasi dan Rehabilitasi SDA dan Lingkungan Hidup
- d. Program Pengendalian Pencemaran dan Pemulihan Kualitas LH
- e. Program Penataan Hukum dan Kelembagaan Pengelolaan SDA dan LH
- f. Program Peningkatn Peran Masyarakat dalam Pengelolaan SDA dan LH.

Dalam penjelasan program-program pembangunan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup belum membahas secara tegas dan jelas tentang konservasi tanah dan air sebagai unsur lingkungan yang penting dalam mendukung kelangsungan hidup manusia. Dalam upaya pengelolaan DPS pemerintah Propinsi Bengkulu belum mengeluarkan kebijakan khusus dalam menangani dan upaya pengelolaan terhadap DPS di Propinsi Bengkulu.

Dinas Kehutanan yang merupakan salah satu bagian (sektoral) pemerintahan Propinsi Bengkulu sampai saat ini masih melakukan kajian-kajian terhadap permasalahan-permasalahan yang ada di setiap DPS di Propinsi Bengkulu yang selanjutnya melakukan upaya-upaya rehabilitasi hutan dan lahan sekitar DPS diseluruh Propinsi Bengkulu. Upaya-

upaya rehabilitasi hutan dan lahan telah disusun dalam suatu bentuk Master Plan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (MP-RHL) yang baru selesai tahun 2002.

Pada Master Plan tersebut berisikan arahan-arahan penanganan rehabilitasi hutan dan lahan disetiap kabupaten dan kota beserta prioritas penanganannya untuk tahun 2003-2007. Khusus untuk Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu arahan yang direncanakan dalam Master Plan RHL tersebut untuk kawasan hulu agar tetap dipertahankan sebagai kawasan hutan negara, dan sebagian yang dikelola sebagai kegiatan pertanian semusim agar dihentikan untuk jangka panjang, karena struktur tanah yang rawan erosi.

Kebijakan yang tertuang dalam Rencana Tata Ruang Propinsi bahwa DPS Bengkulu merupakan daerah tangkapan air dan harus dijaga dan dilestarikan atau lebih jelasnya bahwa daerah hulu dari DPS ini yang merupakan hutan lindung yang seharusnya tidak boleh diganggu.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu Kepala Badan Pengelolaan DPS Ketahun diketahui bahwa tingkat pengelolaan DPS Bengkulu pada saat ini masih dalam tahap pengkajian. Pada lain pihak seperti pihak Bapedalda Propinsi telah melakukan pengkajian terhadap dampak dan daya dukung lingkungan daerah tangkapan Sungai Air Bengkulu.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Badan Pengelolaan DAS Ketahun yang merupakan salah satu sektor dari Departemen Kehutanan yang khusus melakukan pengawasan terhadap DPS di Propinsi Bengkulu, diketahui bahwa pada tahap awal ini upaya yang telah dilakukan masih dalam tahap identifikasi terhadap permasalahan-permasalahan DPS yang dinilai kritis. Karena pengelolaan DPS bukan hanya menjadi tanggung jawab pihak BP DAS Ketahun, Departemen Kehutanan semata, namun juga

pihak Dinas Kimpraswil dan juga pihak lainnya, maka upaya pengelolaan ini harus dilakukan secara bersama-sama.

Masih menurut Kepala BP DAS Ketahun, bahwa pihaknya maupun pihak Kimpraswil Propinsi Bengkulu masih belum mengadakan koordinasi karena dari pihak Kehutanan, dalam hal ini Balai Pengelolaan DAS Ketahun masih melakukan identifikasi permasalahan-permasalahan yang ada di Daerah Pengaliran Sungai.

Untuk mengoptimalkan upaya pengelolaan DPS Bengkulu maka dilakukan analisis terhadap kebijakan pengelolaan tersebut yaitu dengan analisis SWOT.

4.3.1. Analisis Kebijakan Pengelolaan DPS Bengkulu dengan menggunakan Analisis SWOT.

Analisis SWOT dilakukan dengan mengukur kekuatan, kelemahan pada sektor yang ada dan sekaligus mengukur peluang dan tantangan/ancaman yang akan dihadapi nantinya. Setelah menentukan kekuatan, kelemahan, peluang dan tantangan pada setiap sektor maka dapat ditentukan kebijakan yang paling unggul dan potensial untuk dilakukan dan dikembangkan lebih lanjut. Selain itu juga dapat dibuatkan strategi untuk meningkatkan kekuatan dan peluang sekaligus dalam upaya untuk mengurangi kelemahan dan tantangan sebagai bahan dalam perumusan kebijakan pengelolaan.

Cara penentuan faktor-faktor strategi internal dan eksternal adalah sebagai berikut :

1. Dalam sel *Strength* (S), buatlah beberapa kekuatan yang ada dalam pengelolaan DPS baik yang ada sekarang maupun yang akan datang.
2. Dalam sel *Weakness* (W), buatlah beberapa kelemahan yang ada yaitu kelemahan dalam mencapai keberhasilan upaya pengelolaan DPS

3. Dalam sel *Opportunity* (O), buatlah beberapa peluang eksternal yang akan didapatkan dalam upaya pengelolaan DPS.
4. Dalam sel *Threats* (T), buatlah juga beberapa tantangan yang akan dihadapi dalam upaya pengelolaan DPS.
5. Buatlah kemungkinan strategis dari upaya pengelolaan DPS berdasarkan pertimbangan kombinasi empat faktor strategis tersebut, yaitu strategi *SO*, *ST*, *WO* dan *WT*.

➤ **Faktor internal**

Kekuatan (*Strength*)

1. Ketersediaan kebijakan pengelolaan DPS
2. Ketersediaan instansi-instansi yang melakukan pengelolaan DPS
3. Komitmen instansi terhadap upaya pengelolaan yang tinggi
4. Ketersediaan lahan yang memadai dan dukungan masyarakat.

Kelemahan (*Weakness*)

1. Kurangnya koordinasi antar instansi pengelola DPS
2. Keterbatasan sumber daya manusia yang berkualitas
3. Kondisi perekonomian masyarakat dengan tingkat pendapatan yang rendah
4. Kurangnya pengawasan dan penegakan hukum bagi pelanggaran terhadap UU dan Peraturan Pemerintah.

➤ **Faktor eksternal**

Peluang (*Opportunity*)

1. Teknologi, ilmu pengetahuan dan komunikasi yang menunjang

2. Sumber daya alam yang memadai
3. Partisipasi masyarakat.
4. Adanya akses pasar terhadap hasil pertanian masyarakat
5. Peluang investasi yang besar.

Tantangan (*Theart*)

1. Kelembagaan yang kurang memadai
2. Kondisi geografis dan iklim.
3. Kondisi lahan dengan tingkat Bahaya erosi dan sedimentasi yang tinggi
4. Peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan penggunaan lahan untuk permukiman dan perkebunan.
5. Dampak otonomi daerah yang menuntut peningkatan PAD dengan pemanfaatan SDA.

Tabel 14. Matrik SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity and Threats*)

<p style="text-align: center;">FAKTOR INTERNAL</p> <p style="text-align: center;">FAKTOR EKSTERNAL</p>	<p style="text-align: center;">Strength (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ketersediaan kebijakan pengelolaan DPS ➤ Ketersediaan dan komitmen instansi terhadap upaya pengelolaan yang tinggi ➤ Ketersediaan lahan yang memadai. 	<p style="text-align: center;">Weakness (W)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kurangnya koordinasi antar instansi pengelola DPS ➤ Keterbatasan sumber daya manusia yang berkualitas ➤ Kondisi perekonomian masyarakat dengan tingkat pendapatan yang rendah ➤ Kurangnya Pengawasan dan penegakan hukum terhadap pelanggaran UU dan PP.
<p style="text-align: center;">Opportunity (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Teknologi konservasi lahan dan ilmu pengetahuan yang menunjang. ➤ Sumber daya alam yang memadai ➤ Partisipasi masyarakat. ➤ Adanya akses pasar terhadap hasil pertanian masyarakat ➤ Peluang investasi yang besar. 	<p style="text-align: center;">STRATEGI – SO</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dengan peraturan / kebijakan yang jelas, tegas dan transparan dan dukungan/partisipasi masyarakat dapat menciptakan iklim yang kondusif bagi tumbuhnya investasi. ➤ Dalam melakukan upaya pengelolaan setiap instansi harus menerapkan konsep partisipasi agar dapat dilaksanakan dengan baik. ➤ Dalam memanfaatkan lahan dengan menerapkan teknologi konservasi lahan akan dapat menunjang upaya pengelolaan DPS yang berkelanjutan.. 	<p style="text-align: center;">STRATEGI – WO</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Untuk meningkatkan SDM dan penguasaan teknologi dilakukan diklat atau pendidikan tambahan. ➤ Peningkatkan perekonomian masyarakat dapat dilakukan dengan penguasaan teknologi dan peningkatan akses pasar terhadap hasil usahanya. ➤ Pemanfaatan SDM untuk memanfaatkan SDA secara berkelanjutan. ➤ Dalam upaya peningkatan pengawasan dan penegakan hukum maka harus dilakukan dengan melibatkan/partisipasi masyarakat.
<p style="text-align: center;">Theart (T)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kelembagaan yang kurang memadai ➤ Kondisi geografis dan iklim. ➤ Kondisi lahan dengan tingkat Bahaya erosi dan sedimentasi yang tinggi ➤ Peningkatan jumlah penduduk dan penggunaan lahan untuk permukiman dan perkebunan. ➤ Dampak otonomi daerah yang menuntut peningkatan PAD (pendapatan asli daerah) dengan pemanfaatan SDA. 	<p style="text-align: center;">STRATEGI – ST</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dengan komitmen instansi yang kuat dapat meningkatkan kelembagaan yang kuat dalam mendukung upaya pengelolaan DPS. ➤ Dengan adanya peraturan dan kebijakan pengelolaan DPS yang jelas dan diikuti dengan implementasi yang tegas dapat mengendalikan erosi dan sedimentasi serta menahan penggunaan lahan yang tidak mendukung upaya pengelolaan. ➤ Dengan ketersediaan lahan dan komitmen instansi dapat meningkatkan PAD dengan memanfaatkan SDA secara berkelanjutan. 	<p style="text-align: center;">STRATEGI – WT</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dengan ketersediaan data dan informasi yang ada, diupayakan peningkatan koordinasi antar instansi. ➤ Guna mengurangi tingkat erosi dan sedimentasi yang tinggi harus diupayakan peningkatan SDM dalam penguasaan teknologi konservasi yang sesuai dan memadai. ➤ Dengan peningkatan jumlah penduduk dan untuk meningkatkan PAD dengan pemanfaatan SDA harus diimbangi / diikuti dengan peningkatan perekonomian / pendapatan masyarakat.

Sumber : Hasil Analisis 2004

Dalam menentukan alternatif kebijakan maka berdasarkan hasil analisis SWOT terhadap kebijakan pengelolaan DPS Bengkulu dan kondisi lingkungan DPS Bengkulu didapatkan beberapa asumsi yaitu :

STRATEGI – SO

- Dengan peraturan / kebijakan yang jelas, tegas dan transparan dan dukungan/partisipasi masyarakat dapat menciptakan iklim yang kondusif bagi tumbuhnya investasi.
- Dalam melakukan upaya pengelolaan setiap instansi harus menerapkan konsep partisipasi agar dapat dilaksanakan dengan baik.
- Dalam memanfaatkan lahan dengan menerapkan teknologi konservasi lahan akan dapat menunjang upaya pengelolaan DPS yang berkelanjutan.

STRATEGI – ST

- Dengan komitmen instansi yang kuat dapat meningkatkan kelembagaan yang kuat dalam mendukung upaya pengelolaan DPS.
- Dengan adanya peraturan dan kebijakan pengelolaan DPS yang jelas dan diikuti dengan implementasi yang tegas dapat mengendalikan erosi dan sedimentasi serta menahan penggunaan lahan secara berlebihan.
- Dengan ketersediaan lahan dan komitmen instansi dapat meningkatkan PAD dengan memanfaatkan SDA secara berkelanjutan.

STRATEGI – WO

- Untuk meningkatkan SDM dan penguasaan teknologi dilakukan diklat atau pendidikan tambahan.

- Peningkatkan perekonomian masyarakat dapat dilakukan dengan penguasaan teknologi dan peningkatan akses pasar terhadap hasil usahanya.
- Pemanfaatan SDM untuk memanfaatkan SDA secara berkelanjutan.
- Dalam upaya peningkatan pengawasan dan penegakan hukum maka harus dilakukan dengan melibatkan/partisipasi masyarakat.

STRATEGI – WT

- Dengan kondisi politik dan ekonomi dan ketersediaan data dan informasi yang ada, diupayakan peningkatan koordinasi antar instansi.
- Guna mengurangi tingkat erosi dan sedimentasi yang tinggi harus diupayakan peningkatan SDM serta penguasaan teknologi konservasi yang sesuai dan memadai.
- Dengan peningkatan jumlah penduduk dan untuk meningkatkan PAD dengan pemanfaatan SDA harus diimbangi / diikuti dengan peningkatan perekonomian / pendapatan masyarakat.

Berdasarkan asumsi tersebut diatas maka dapat diberikan beberapa alternatif kebijakan pengelolaan DPS Bengkulu sebagai berikut :

1. Guna penegakan peraturan / kebijakan yang jelas, tegas dan transparan harus selalu dilakukan sosialisasi dan harus didukung masyarakat sehingga akan dapat menciptakan iklim yang kondusif bagi tumbuhnya investasi.
2. Dalam melakukan upaya pengelolaan setiap instansi harus melakukan pengawasan dengan menerapkan konsep partisipasi agar dapat dilaksanakan dengan baik.
3. Dengan peningkatan jumlah penduduk dan untuk meningkatkan pendapatan asli daerah (PAD) dengan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan harus diimbangi / diikuti dengan peningkatan perekonomian / pendapatan masyarakat.

4. Peningkatkan perekonomian masyarakat dapat dilakukan dengan peningkatan sumberdaya manusia dalam penguasaan teknologi melalui pelatihan secara langsung dilapangan / lokasi dengan bantuan tenaga ahli dari pemerintah serta peningkatan akses pasar terhadap hasil usahanya.
5. Guna mengurangi tingkat erosi dan sedimentasi yang tinggi harus diupayakan peningkatan sumber daya manusia dalam penguasaan teknologi konservasi yang sesuai dan memadai serta pembuatan zona proteksi di daerah rawan erosi (kritis).

4.3.2. Pilihan Alternatif Solusi.

Berdasarkan analisis SWOT tersebut selanjutnya ditentukan alternatif pilihan yang dapat dilakukan guna mengoptimalkan upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yaitu :

1. Penegakan peraturan / kebijakan yang jelas, tegas dan transparan dan peningkatan koordinasi antar instansi.

Penegakan peraturan secara tegas dan transparan merupakan upaya yang paling penting dalam pelaksanaan pengelolaan yang baik. Sebelum pelaksanaan peraturan-peraturan tersebut harus diupayakan pelaksanaan sosialisasi kepada semua pihak baik masyarakat atau swasta dan semua stakeholder termasuk instansi lainnya yang memiliki kepentingan terhadap pengelolaan DPS. Dengan pelaksanaan sosialisasi dan partisipasi masyarakat, terhadap upaya pengelolaan di Daerah Pengaliran Sungai akan menarik minat investasi untuk melakukan kegiatan yang menunjang perekonomian daerah tersebut.

2. Pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan harus diimbangi / diikuti dengan peningkatan perekonomian / pendapatan masyarakat.

Dalam memanfaatkan sumberdaya alam yang ada di DPS Bengkulu, baik oleh pemerintah, swasta atau masyarakat sendiri harus dilakukan secara berkelanjutan artinya dalam memanfaatkan sumberdaya alam harus diikuti dengan upaya pelestarian dan pengendalian lingkungannya terhadap kemungkinan kerusakan yang dapat ditimbulkan dari upaya pemanfaatan tersebut. Pemanfaatan sumberdaya alam tersebut dapat meningkatkan pendapatan asli daerah yang merupakan masukan bagi daerah dalam pelaksanaan pembangunan, namun harus juga diikuti dengan peningkatan pendapatan masyarakat setempat melalui peningkatan akses pasar terhadap hasil usahanya.

3. Peningkatan sumberdaya manusia dalam penguasaan teknologi konservasi.

Dalam usaha perbaikan kondisi lingkungan di DPS Bengkulu yaitu mengurangi tingkat erosi dan sedimentasi yang terjadi, maka perlu diupayakan peningkatan sumberdaya manusianya terutama dalam pengelolaan tanaman dan teknik konservasi lahan melalui pelaksanaan pendidikan atau pelatihan dengan praktek secara langsung dilapangan sebagai contoh pelaksanaan pengelolaan tanaman dan konservasi lahan yang baik dan sesuai dengan kondisi setempat. Pelatihan atau praktek langsung dilapangan tersebut dapat dilakukan dengan bantuan pemerintah sendiri maupun melalui perguruan tinggi setempat dan dengan partisipasi masyarakatnya.

4. Pembuatan zona proteksi di daerah rawan erosi (kritis).

Pada Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu yang termasuk daerah rawan erosi adalah daerah dengan kondisi tanah yang mempunyai tekstur halus yang akan mempengaruhi besarnya nilai *erodibilitas* (K) dan tingkat kemiringan diatas 10 % yang akan mempengaruhi faktor panjang-kemiringan lahan (LS) serta mempengaruhi nilai faktor pengelolaan tanaman (C) dan konservasi lahan (P). Pada daerah dengan tingkat sedimentasi yang tinggi dapat di buat bangunan pengendali sedimen. Untuk lebih memaksimalkan upaya pengelolaan DPS Bengkulu, maka dapat dibuatkan zonasi untuk daerah rawan erosi dan upaya pengelolaan tanaman dan konservasi lahan yang dapat dilakukan serta dapat ditindaklanjuti dengan pembuatan Perda, yang diikuti dengan pengawasan terhadap perda tersebut.

4.3.3. Pilihan yang Terbaik.

Dalam upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu secara optimal upaya yang harus dilaksanakan adalah :

1. Memanfaatkan sumberdaya alam secara berkelanjutan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat dan pendapatan asli daerah (PAD) melalui pelaksanaan pengelolaan tanaman dan konservasi lahan yang sesuai dan memadai dengan peningkatkan sumberdaya manusianya melalui pelatihan secara langsung dilapangan dengan bantuan pemerintah atau perguruan tinggi setempat, serta
2. Pembuatan zonasi daerah rawan erosi diikuti dengan pembuatan Perdanya serta dibarengi dengan peningkatan koordinasi antar instansi yang semakin kuat dan dilakukan dengan pengawasan dan penegakan hukum secara tegas dan transparan

terhadap setiap kebijakan yang dikeluarkan melalui sosialisasi dan partisipasi masyarakat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Besarnya sedimentasi yang terjadi di Sungai Air Bengkulu sebagai akibat dari terjadinya erosi di daerah hulu dengan total erosi mencapai 47,075 ton/ha/tahun atau sebesar 2.424.342,78 ton / tahun sehingga besarnya sedimentasi yang terjadi di Sungai Air Bengkulu mencapai 230.312,52 ton/tahun melebihi nilai toleransi sedimen yaitu sebesar 54.844 ton/tahun.
2. Upaya pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu dapat dilakukan secara optimal melalui pemanfaatan sumberdaya alam secara berkelanjutan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat dan pendapatan asli daerah (PAD) melalui pelaksanaan pengelolaan tanaman dan konservasi lahan yang sesuai dan memadai. Untuk mewujudkan kondisi tersebut dilakukan dengan cara meningkatkan sumberdaya manusianya melalui pelatihan secara langsung dilapangan dengan bantuan pemerintah atau perguruan tinggi setempat, serta pembuatan zonasi daerah rawan erosi ditindaklanjuti dengan Perda dibarengi dengan pengawasan dan penegakan hukum secara tegas dan transparan terhadap setiap kebijakan yang dikeluarkan. Hal ini dapat dilakukan dengan peningkatan koordinasi antar instansi dalam setiap perencanaan dan pelaksanaan pengelolaan dan melalui sosialisasi dan partisipasi masyarakat baik dalam pengawasan maupun pelaksanaan pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai Bengkulu.

5.2. Saran

Dari kondisi yang ada dan hasil pembahasan maka beberapa hal yang dapat direkomendasikan dan dikembangkan antara lain :

1. Karena Daerah Pengaliran Sungai berada pada 2 (dua) daerah yang berbeda, dengan dasar Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 dan Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000, maka setiap kebijakan yang akan diambil harus merupakan keputusan bersama dengan menerapkan prinsip saling menguntungkan dan saling memiliki antar dua daerah dimana lokasi DPS berada.
2. Kebijakan yang akan dikeluarkan dari setiap sektoral harus disosialisasikan kepada semua pihak yaitu masyarakat, LSM maupun swasta sehingga didapatkan kebijakan secara menyeluruh dan implementasi /pelaksanaan kegiatan oleh masing-masing sektoral dengan kontrol masyarakat dan pemerintah secara bersama dengan diikuti penerapan dan sanksi hukum yang jelas bagi setiap pelanggaran terhadap kebijakan yang ada dan penerapan insentif bagi masyarakat atau swasta yang dapat melaksanakan upaya pengelolaan secara baik dan berhasil guna.
3. Untuk menekan laju erosi dan sedimentasi yang tinggi, sebaiknya daerah kritis dibatasi dengan zona proteksi dan melakukan penanaman kembali serta kombinasi dengan tanaman rumput di bagian hulu DPS. Untuk lahan perkebunan kopi dan karet serta lahan pertanian direkomendasikan untuk menanam tanaman yang bersifat terus menerus dengan kerapatan yang cukup tinggi dan pada areal erosi tinggi dilakukan upaya konservasi lahan dengan pembuatan *teras* atau *border* serta areal dengan sedimentasi tinggi sebaiknya dilengkapi dengan bangunan penangkap sedimen (*sediment structure*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ambar S., 2001. *Konsep Dasar Pengelolaan DAS*, Makalah Pelatihan Pengelolaan DAS, Balai RLKT Cimanuk-Citanduy, TC. Cilampuyang, Malangbong, Garut
- Anna S., 2001. *Model Pengelolaan Kawasan Pesisir dan Derah Aliran Sungai Secara Terpadu*, Makalah Falsafah Sains, Program Pasca Sarjana / S₃, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Arikunto, Suharsimi. 1998. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*, Penerbit IPB, Bogor
- Arthur T. Ippen, 1996, *Estuary and Coastline Hydrodynamics*, Mc. Graw – Hill Book Company, Inc
- Asdak C., 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada Univercity Press, Yogyakarta.
- BPS Bengkulu, *Bengkulu Dalam Angka, 2002*, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Bengkulu dan Badan Pusat Statistik Propinsi Bengkulu, Bengkulu
- Kartasaputra, A.G., dkk, 1985, *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit RINEKA CIPTA, Jakarta
- Kiely, G., 1996. *Environmental Engineering*. Irwin McGraw-Hill, Boston.
- Kodoatie, Robert J., 1996. *Pengantar HidroGeologi*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J. dan Sugiyanto, 2002. *Banjir, Beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perspektif Lingkungan*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Kodoatie, Robert J., dkk, 2002. *Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Otonomi Daerah*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Lukman H., 2001. *Strategi dan Tinjauan Komponen Geofisik di Dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Makalah Falsafah Sains, Program Pasca Sarjana / S₃, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Pemerintah Propinsi Bengkulu, *Lembaran Daerah Propinsi Bengkulu Nomor 34 Tahun 2001, tentang Program Pembangunan Daerah (PROPEDA) Propinsi Bengkulu Tahun 2001 - 2005*, Pemerintah Propinsi Bengkulu, Bengkulu
- Seyhan, E, 1990. Terjemahan, *Dasar-dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

UPT-PUSTAK-UNDIP

- Setiawan, Budi Indra, 1999. *Land Use Planning For Cigulung Maribaya Sub Water Using ANSWERS Model*. Proceeding of International Workshop on Sustainable Resource Management for Cidanau Watershed, RUBRD-UT/IPB, Bogor.
- Soemarto, C.D., 1986. *Hidrogi Teknik*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Sosrodarsono, S. dan Takeda, K., 1976, *terjemahan Mori, K. Hidrologi untuk Pengairan*. Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- Sosrodarsono, S. dan Tominaga, M., 1985, *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- Suhartanto E., 2001. *Optimasi Pengelolaan DAS di Sub Daerah Aliran Sungai Cidanau Kabupaten Serang Propinsi Banten Menggunakan Model Hidrologi ANSWERS*, Makalah Falsafah Sains, Program Pasca Sarjana / S₃ Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Suripin., 2001. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Widiananto, T.H, 2001. **Pengelolaan Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan, Lahan dan Air DAS**, Makalah Pelatihan Pengelolaan DAS, Balai RLKT Cimanuk-Citanduy, TC. Cilampuyang, Malangbong, Garut
- Wooten, D.C, and Rau, J.G., 1980. *Environmetal Impact Analysis Handbook*. McGRAW-HILL BOOK COMPANY, New York.