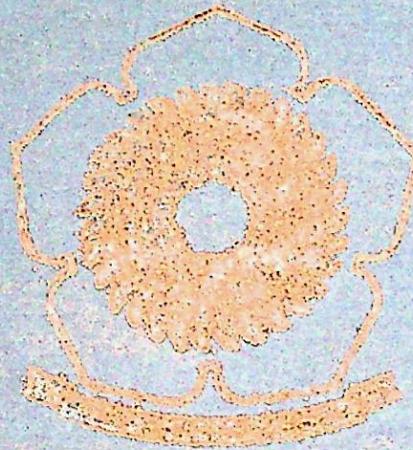


**KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI**

**(Studi Lapangan Sungai Bihang Daerah Selatan)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat penyelesaian tugas akhir  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**DESI ANGGRAPI**

**03030110143**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

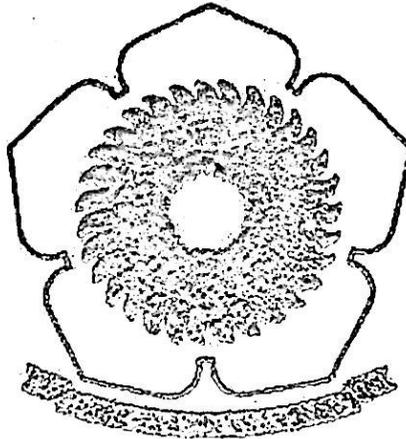
**FAKULTAS TEKNIK**

**2005**

# KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI

(Studi Lapangan Sungai Bikang Bangka Selatan)

S  
357.353 07  
Aug  
h  
C050324  
2005



R. 11893  
12175

## LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**DESI ANGGRAINI**

**03003110143**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**2005**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : DESI ANGGRAINI  
NIM : 03093110143  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL TUGAS AKHIR : KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN  
SUNGAI  
(Studi Lapangan Sungai Bikang Bangka Selatan)**

**PEMBIMBING TUGAS AKHIR :**

**Tanggal : 24 Januari 2005 Pembimbing I**



**Ir. Subary Adinegara, MT  
NIP.130817181**

**Tanggal : 24 Januari 2005 Pembimbing II**



**Ir. Helmi Haki, MT  
NIP.131933014**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : DESI ANGGRAINI**  
**NIM : 03093110143**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL TUGAS AKHIR : KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN  
SEDIMEN SUNGAI  
(Studi Lapangan Sungai Bikang Bangka Selatan)**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

  
**Ir. Hj. Ika Yulliantina**  
**NIP.131 754 952**

"Mungkin ada yang bersimpati dan belas kasih kepada orang yang suka mengeluh, tetapi tidak ada yang menghargai atau menghormatinya"

"Pesimisme adalah titik hitam dalam alam yang terang benderang, sedangkan optimisme adalah nyala lilin yang menerangi alam yang gelap"

*Kupersembahkan untuk :*

- ◆ Kedua orang tuaku yang kucintai
- ◆ Saudara-saudaraku serta kedua keponakan tersayang
- ◆ Seseorang yang kusayangi
- ◆ Teman-teman terbaikku
- ◆ Almamaterku

## ABSTRAK

Selama ini, penelitian mengenai angkutan sedimen tidak terlalu diperhatikan dikarenakan peristiwa angkutan sedimen hanya dianggap sebagai fenomena alam yang hanya terjadi akibat alam dan hanya berpengaruh terhadap alam itu. Padahal apabila ditilik lebih lanjut, proses angkutan sedimen ini akan berdampak besar bagi kehidupan manusia.

Angkutan sedimen erat kaitannya dengan proses sedimentasi. Sedimentasi ini merupakan point penting yang harus diperhatikan dalam perbaikan dan pengaturan sungai. Terjadinya pengendapan akibat terbawanya sedimen ke hilir sungai secara terus menerus dan berlebihan akan menyebabkan perubahan alur sungai serta pendangkalan sungai. Alur sungai yang stabil dapat dicapai apabila kapasitas sedimen yang masuk ke alur sungai seimbang dengan kapasitas sedimen yang keluar di muara sungai.

Dalam skripsi ini penulis bukan membahas masalah sosial yang terjadi akibat proses pengangkutan sedimen melainkan proses dan mekanisme teknis dari proses pengangkutan sedimen itu. Penulis mencoba melakukan analisa terhadap tujuh metode perhitungan angkutan sedimen yang kemudian akan dilakukan perbandingan terhadap debit angkutan sedimen yang didapat di lapangan yaitu pada ruas sungai Bikang yang terletak di kecamatan Toboali Kabupaten Bangka Selatan.

Penulis mensubstitusikan beberapa data yang diperoleh dari lapangan dan yang diperoleh dari pengujian di laboratorium kedalam 7 metode perhitungan yaitu : Yang, Shen & Hung, Colby, Ackers & White, Engelund & Hansen, Bagnold, dan Laursen. Hasil dari perhitungan ini kemudian dibandingkan dengan data debit angkutan sedimen yang didapat dari instansi yang terkait dan dinyatakan dalam persen.

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa, pada sungai Bikang persamaan yang mendekati kondisi lapangan adalah persamaan Bagnold dengan persentase kesalahan 62,40 %.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang tidak terhingga, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk mengikuti ujian sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.

Dengan bidang pembahasan pengairan Tugas Akhir ini diberi judul “**KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI (Studi Lapangan Sungai Bikang Bangka Selatan)**”.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dorongan baik itu moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karenanya di dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Kedua Orang Tuaku plus kakak-kakakku atas bantuan moril dan materil yang tak terhingga dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Hj. Ir. Ika Yuliantina, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Hj. Ir. Erika Buchori, Msc., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Subary Adinegara, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir I yang telah memberikan bimbingan, saran dan dorongan selama penulisan tugas akhir ini.  
*Terima kasih Pak, atas kerjasamanya...*
6. Bapak Ir. Helmi Haki, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir II yang telah sangat membantu dalam penulisan tugas akhir ini. *Terima kasih Pak, dan maaf sering merepotkan.....*
7. Bapak dan ibu dosen pengajar yang telah memberikan bahan-bahan dan ilmunya selama perkuliahan.
8. Sahabatku filie, imey, ririn makasih atas dukungannya dan cerita-cerita serunya...  
tuk ne2ng thank's atas doanya, buat F9 , suci, resti, rika, Nie, dewi, fina, haris, kiki' thank's atas semua bantuannya.

9. Buat temen-temen geng ku, Reno, Ryan, Agung, Ivan, Eka, Sapri,  *kapan kito ngumpul lagi oi...*
10. Temen – temenku, all bc crew.. thank’s to dian juno yang sudah nemeni aku ngelab, kak Robi,ti2n,&Yahya seniorku thank’s untuk semua informasinya, andi lahat, agung mengot, ade bowo, tyok, AB, ie2t fals...  *kapan kito naek bareng lagi?? fikri,enSuth,theMic,ryan, Encp, keteng, thank’s atas lelucon-leluconnya ... ”bersama kalian tiada hari tanpa tawa...”*
11. Rekan-rekan seperjuanganku dalam membuat laporan tugas akhir ini, silvi, amila, endang, ria.....
12. teman-teman tersayangku,,,, terima kasih telah menemani,,, aku bangga mengenal kalian SIPIL 00!!!!
13. Semua Pihak yang telah berperan serta, baik langsung maupun tidak langsung.

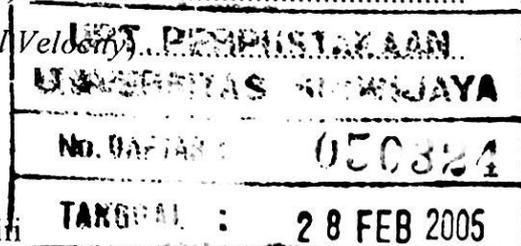
Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang ada pada skripsi ini, untuk itulah saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi Keluarga Besar Teknik Sipil khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Palembang, Januari 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KETUA JURUSAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	2
1.4. Ruang Lingkup Bahasan .....	2
1.5. Metodologi Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Pembahasan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pengertian Sedimen.....	5
2.2. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Sedimentasi.....	6
2.3. Sifat Sedimen .....	7
2.3.1. Ukuran dan Bentuk Partikel Sedimen.....	7
2.3.2. Rapat Massa ( <i>Mass Density</i> ).....	9
2.3.3. Porosity .....	10
2.3.4. Bentuk Butiran ( <i>Shape</i> ).....	10
2.3.5. Kecepatan Turun ( <i>Fall Velocity</i> ).....	10



2.4.	Beberapa istilah hidrolis yang dipergunakan dalam perhitungan angkutan sedimen.....	14
2.4.1.	Density .....	14
2.4.2.	Berat Jenis ( <i>Specific Weight</i> ) .....	14
2.4.3.	Kekentalan ( <i>Viscosity</i> ) .....	14
2.4.4.	Gaya Geser .....	16
2.4.5.	Shear Velocity ( <i>Reynolds Number</i> ).....	16
2.5.	Formulasi Pengukuran Muatan Endapan Sedimen .....	17
2.5.1.	Metode Engelund dan Hansen (1972).....	17
2.5.2.	Metode Ackers dan White (1973).....	19
2.5.3.	Metode Yang (1973) .....	22
2.5.4.	Metode Shen dan Hung .....	23
2.5.5.	Metode Colby.....	24
2.5.6.	Metode Bagnold (1966) .....	27
2.5.7.	Metode Laursen.....	30
2.6.	Menentukan Debit Sedimen.....	32
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>		<b>33</b>
3.1.	Bagan Alir Penelitian .....	33
3.2.	Pengumpulan Data .....	34
3.3.	Analisis dan Perhitungan.....	34
3.3.1.	Tabulasi Hasil Perhitungan .....	35
3.3.2.	Penentuan Persentase Kesalahan/Perbedaan.....	36
3.4.	Menyusun Kesimpulan.....	36
3.5.	Jadwal penelitian.....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Analisa Perhitungan .....	37
4.2.	Menentukan Debit Sedimen.....	56
4.3.	Kajian Kapasitas Angkutan Sedimen.....	57

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	58
5.2. Saran.....	58

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xiv</b>
-----------------------------	------------

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

2.1	Grafik untuk mencari harga $C_D$ berdasarkan bilangan Reynold R	12
2.2	Grafik kecepatan jatuh .....	13
2.3	Grafik Engelund & Hansen .....	19
2.4	Grafik koefisien Ackers & White .....	21
2.5	Grafik pengendapan sedimen Colby .....	25
2.6	Grafik faktor koreksi Colby .....	26
2.7	Grafik Bagnold .....	28
2.8	Grafik diagram Shield .....	31
2.9	Grafik laursen .....	31

## DAFTAR TABEL

### TABEL

2.1	Skala angka endapan.....	8
2.2	Klasifikasi sedimen menurut Dunne dan Leopold.....	9
2.3	Nilai rapat massa air untuk berbagai suhu .....	10
2.4	Nilai viskositas kinematik untuk berbagai suhu.....	15
4.1	Rekapitulasi konsentrasi sedimen perhitungan .....	55
4.2	Debit sedimen perhitungan dan debit sedimen lapangan.....	57
4.3	Persentase perbedaan antara $Q_{S_{perhitungan}}$ dan $Q_{S_{lapangan}}$ .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Pengujian Lab
- Lampiran 2. Grafik hubungan  $Q_a$  dan  $Q_s$
- Lampiran 3. Grafik persentase perbedaan  $Q_s$  perhitungan dengan  $Q_s$  lapangan
- Lampiran 4. Foto – foto
- Lampiran 5. Gambar potongan melintang sungai yang ditinjau
- Lampiran 6. Peta lokasi sungai yang ditinjau
- Lampiran 7. Surat – surat Keterangan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sungai adalah jalur air di atas permukaan bumi yang di samping mengalirkan air juga mengangkut sediment terkandung dalam air sungai tersebut. Sungai merupakan drainase alam yang mempunyai jaringan sungai dengan penampangnya, mempunyai area tangkapan hujan atau disebut Daerah Aliran Sungai (DAS). Bentuk jaringan sungai tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi dan kondisi muka bumi dari DAS tersebut. Jaringan drainase alam atau jaringan sungai tersebut bisa berubah karena waktu, perubahan tersebut dikarenakan adanya sedimentasi (dari erosi lahan DAS) dan erosi disungai karena aliran air, adanya proses pelapukan permukaan DAS, adanya perubahan muka bumi karena pergerakan (tektonik, vulkanik, longsor local dll).

Sedimen terbawa hanyut oleh aliran air, yang dapat dibedakan sebagai endapan dasar (*bed load* – muatan dasar) dan muatan melayang (*suspended load*). Muatan dasar bergerak dalam aliran sungai dengan cara bergulir, meluncur dan meloncat-loncat di atas permukaan dasar sungai. Sedang muatan melayang terdiri dari butiran halus yang ukurannya lebih kecil dari 0,1 mm dan senantiasa melayang di dalam aliran air. Lebih-lebih butiran yang sangat halus, walaupun air tidak lagi mengalir, tetapi butiran tersebut tetap tidak mengendap serta airnya tetap saja keruh dan sediment semacam ini disebut muatan kikisan (*wash load*).

Karena muatan dasar senantiasa bergerak, maka permukaan dasar sungai kadang-kadang naik (*agradasi*), tetapi kadang-kadang turun (*degradasi*) dan naik turunnya dasar sungai disebut alterasi dasar sungai (*river bed alteration*). Muatan melayang tidak berpengaruh pada alterasi dasar sungai, tetapi dapat mengendap di dasar waduk-waduk atau muara-muara sungai, yang menimbulkan pendangkalan-pendangkalan waduk atau muara sungai tersebut dan menyebabkan timbulnya berbagai masalah seperti sungai menjadi dangkal dan banjir.

Seperti diketahui bahwa saluran alluvial adalah saluran dengan dasar bergerak biasanya terdiri dari material lanau (*silt*). Pasir (*sand*), atau kerikil (*gravel*). Tebing

saluran pada umumnya terdiri dari lempung, lanau maupun pasir. Sungai yang dikaji merupakan saluran alam yang termasuk kategori jenis ini.

Bagaimana proses aliran air sungai membawa sediment adalah suatu proses yang sangat rumit, kerumitan ini disebabkan banyak faktor yang mempengaruhi, misalnya debit aliran, ukuran diameter butiran, geometri saluran, kemiringan dasar saluran dan lain sebagainya.

Beberapa rumus dan metoda untuk menentukan besarnya angkutan sediment telah dikembangkan. Metoda-metoda ini umumnya didasarkan dari hasil percobaan laboratorium dan analisis data lapangan sehingga keberlakuannya bersifat lokal, artinya suatu metoda mungkin cocok untuk satu sungai namun memberikan hasil yang sangat menyimpang bila diterapkan untuk menghitung beban sediment sungai lain. Oleh karenanya perlu diadakan kajian beberapa metoda yang ada untuk mengetahui metoda-metoda yang sesuai atau yang mendekati untuk diterapkan pada sungai Bikang Bangka Selatan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Banyak cara atau metoda yang dapat dipakai dalam merumuskan persamaan muatan angkutan sedimen. Metoda – metoda tersebut umumnya bersifat empiris dan hanya berlaku pada satu daerah saja atau bersifat lokal, oleh karena itu perlu adanya pemilihan rumus atau metoda yang sesuai atau mendekati dengan kondisi Sungai Bikang Bangka selatan.

## **1.3. Maksud dan tujuan**

Maksud dari analisis ini adalah untuk menerapkan beberapa rumus persamaan Angkutan sedimen pada Sungai Bikang dengan tujuan membandingkan hasil yang didapat untuk mendapatkan persamaan rumus yang sesuai dengan kondisi sungai dilapangan.

#### 1.4. Ruang Lingkup Bahasan

Penelitian ini menghitung jumlah muatan total angkutan sedimen dan dibatasi hanya pada penggunaan 7 macam rumus angkutan sedimen dengan bantuan program aplikasi *Microsoft Excel*, untuk melihat perbandingan hasil yang didapat terhadap data yang didapat di lapangan.

#### 1.5. Metodologi Penelitian

Secara umum penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu pengambilan data, perhitungan dan analisa hasil.

Adapun langkah-langkah tersebut adalah :

1. Pengambilan data dari instansi yang terkait dalam hal ini Dinas Pengairan dan Irigasi propinsi Bangka.
2. Studi literature terhadap teori yang tercakup dalam pemecahan masalah yang berhubungan dengan perhitungan Angkutan Sedimen.
3. Membandingkan debit sedimen hasil perhitungan dengan data lapangan dengan bantuan program computer dalam hal ini *Microsoft Excel*.
4. Analisis data hasil dengan membuat tabel hubungan antara perhitungan dan data lapangan untuk melihat metoda apa yang mendekati.
5. Mengambil kesimpulan berupa rumus pendekatan untuk menghitung transportasi angkutan sedimen di sungai yang akan dijadikan penelitian.

#### 1.6. Sistematika Pembahasan

Untuk mempermudah penulis memperoleh gambaran secara jelas mengenai penyusunan laporan akhir ini, maka sistematika yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Pada bab pendahuluan ini penulis akan memberikan gambaran secara umum mengenai latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, metodologi penelitian, dan sistematika pembahasan.

**BAB II            TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini penulis akan menguraikan dasar-dasar teori yang digunakan dalam melakukan analisa atas tinjauan masalah yang dikemukakan penulis, yang meliputi pengertian sedimen, faktor-faktor yang mempengaruhi sedimentasi, sifat sedimen, formulasi pengukuran muatan pengendapan sedimen.

**BAB III            METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ketiga ini penulis akan menguraikan tentang data – data yang diperoleh penulis dari studi literature dan data lapangan.

**BAB IV            HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini penulis akan melakukan analisa terhadap data-data yang telah diperoleh penulis dengan menggunakan tujuh metoda yaitu: Yang, Ackers dan White, Englund dan Hansen, Shen dan Hung, Colby, Bagnold, Laursen.

**BAB V            KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran atas analisa data-data yang dihasilkan dari perhitungan dengan menggunakan tujuh metoda diatas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Sungai*, Gajah Mada University Press, 1995
- Masateru Tominaga, Ir., Dr., dan Suyono Sosrodarsono, Ir., Dr., *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*, Edisi Kedua, 1994, Penerbit PT Pradnya Paramita, Jakarta
- Soedibyso, Ir., *Teknik Bendungan*, Cetakan Pertama, Penerbit PT Pradnya Paramita, Jakarta, 1993.
- H. Dedi Tjahyadi Abdullah, Pusat Informasi Dan Pengembangan Sumber Daya Air – SIPIL ITB
- Yang, Chih Ted., *Sediment Transport Theory and Practice*, The Mc Graw- Hill Companies, 1996
- Kh, Sunggono, *Buku Teknik Sipil*, Nova, 1995
- Hary Christady Hardiyatmo, Ir., *Mekanika Tanah 1*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1992.
- Gunawan T, Ir., Margaret S, Ir., *Diktat Teori Soal dan Penyelesaian Mekanika Tanah*, Delta Teknik Group Jakarta, 1999.