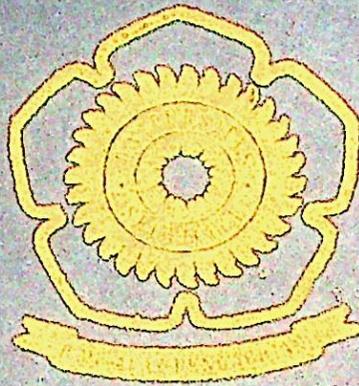


**KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN PADA SUNGAI KELEKAR
PRABUMULIH**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

OLEH :

IIT ANDINI

03003110090

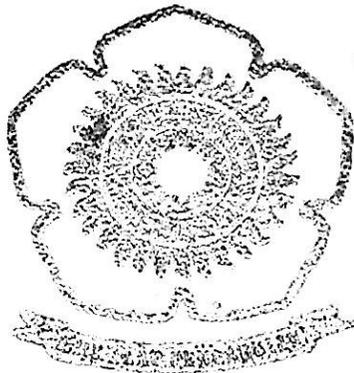
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005

627.122.07
And.
k

2005

**KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN PADA SUNGAI KEHEK
PRABUMULIH**



R. 12153
Reg. 12435

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

OLEH :

IIT ANDINI

03003110090

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : IIT ANDINI
NIM : 03003110090
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN
PADA SUNGAI KELEKAR PRABUMULIH

Palembang, 15 Maret 2005

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Ir. Helmi Haki, MT

NIP. 131 933 014



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

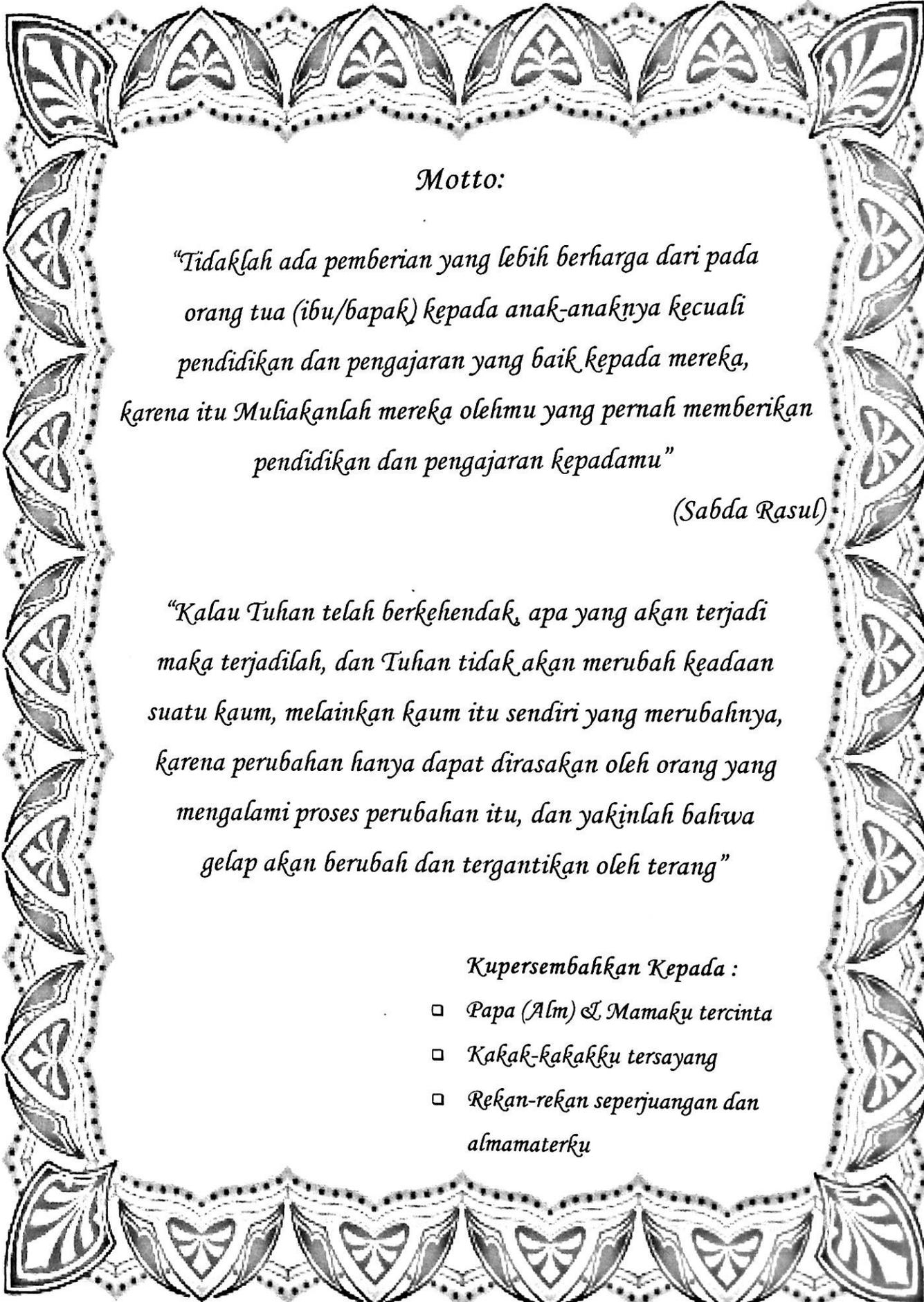
TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RT ANGIN
NIM : 090011090
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN
PADA SUNGAI KELEKAR

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Ir. Hj. Ika Yuliantina, MS

NIP. 131 754 952



Motto:

“Tidaklah ada pemberian yang lebih berharga dari pada orang tua (ibu/bapak) kepada anak-anaknya kecuali pendidikan dan pengajaran yang baik kepada mereka, karena itu Muliaakanlah mereka olehmu yang pernah memberikan pendidikan dan pengajaran kepadamu”

(Sabda Rasul)

“Kalau Tuhan telah berkehendak, apa yang akan terjadi maka terjadilah, dan Tuhan tidak akan merubah keadaan suatu kaum, melainkan kaum itu sendiri yang merubahnya, karena perubahan hanya dapat dirasakan oleh orang yang mengalami proses perubahan itu, dan yakinlah bahwa gelap akan berubah dan tergantikan oleh terang”

Kupersembahkan Kepada :

- Papa (Alm) & Mamaku tercinta*
- Kakak-kakakku tersayang*
- Rekan-rekan seperjuangan dan almamaterku*

ABSTRAK

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

Angkutan sedimen erat kaitannya dengan proses sedimentasi. Sedimentasi 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 pendangkalan serta perubahan alur sungai. Alur sungai yang stabil dapat dicapai apabila kapasitas atau konsentrasi muatan sedimen yang masuk ke alur sungai seimbang dengan kapasitas atau konsentrasi muatan sedimen yang keluar di muara sungai.

Dalam tugas akhir ini, penulis tidak membahas masalah sosial yang terjadi akibat proses pengangkutan sedimen, melainkan proses dan mekanisme teknis dari proses pengangkutan sedimen itu. Penulis mencoba melakukan analisa terhadap 7 (tujuh) metode perhitungan angkutan sedimen yang kemudian akan dilakukan perbandingan terhadap debit angkutan sedimen yang didapat di lapangan yaitu pada ruas Sungai Kelekar yang terletak di kecamatan Prabumulih

Penulis mensubstitusikan beberapa data yang diperoleh dari lapangan dan yang diperoleh dari pengujian di laboratorium kedalam 7 (tujuh) metode perhitungan yaitu : metode Englund dan Hansen, Ackers dan White, Yang, Shen dan Hung, Colby, Bagnold, dan metode 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 persamaan yang mendekati kondisi lapangan pada Sungai Kelekar Prabumulih adalah metode Ackers dan White untuk lokasi I dengan persentase perbedaan 69,91864 %, dan metode Bagnold untuk lokasi II dengan persentase perbedaan 23.16499 %.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang tiada batas dan tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “KAJIAN KAPASITAS ANGKUTAN SEDIMEN PADA SUNGAI KELEKAR PRABUMULIH”.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan perkuliahan pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dorongan baik itu moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karenanya didalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Hj. Ir. Ika Yuliantina, Ms., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Erika Buchari, MSc., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Helmi Haki, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak bimbingan, saran dan dorongan selama penulisan tugas akhir ini. *Terima kasih Pak atas segalanya... engkau laksana pahlawan tanpa tanda jasa bagiku.* And for all of Mr. Helmi's family thanks a lot.
5. Mama + (Alm) Papaku yang tercinta. Makasih Ma atas perhatiannya, yang rela ikutan begadang, memberikan semua fasilitas yang aku butuhkan terutama sumbangan dananya, walau kau tahu aku sering korupsi, he... And buat Papa, akhirnya anak kesayanganmu bisa juga jadi tukang Insinyur, semua ini cuma buat Papa di Surga... Aku bangga jadi anak kalian, dan semoga kalian juga bangga akan diriku.
6. Kakak-kakakku yang penyayang dan baik hati. K'Enggik, K'Andi, K'Supri, U'Vera, n' U'Lili, tetaplh jadi my the best brother and sister.

7. Keluarga super besarku. Buat bicak tiada kata selain thanks..., buat nenek + ombay truslah doakan cucumu biar bisa jadi Pimpro, buat semua tante,om, plus sepupu-sepupuku yang keren dan beken, maaf tanpa nama he...
8. Teman-teman satu crew, Defi, Nana, Nardus, Adi, n' pipit. Aku akan selalu menanti kalian disimpang penantian sampai titik darah penghabisan. Laen waktu jangan jam karet lagi ya, *karena waktu adalah uang, ceile...*
9. Anak Mojopahit, Dzee..., simpatisan BC yang paling ok! Kamsia banget gitu loh...da mo' accompany'in gue selama ngelab. , assistensi ke rumah dosen, bahkan rela berpanas-panas ria buat bantu gue ngubek-ngubek cari data. Gue kasih bintang lima atas kebaikan elu, dan elu gue angkat jadi Jendral n' the master of my TA.
10. Anak-anak berwajah Gunung, the big gank Bhuana Cakti, Pakde Mengot, K'Roby Horas majua-jua, Fikri sang lelaki binal, Sutha sang Fenemenom, my sparing partner Dian Juno, Tyok teok...say no to betet, Beltha+Weni, Thomas+Ririn don't forget undangan if married..., U'Sari Klaras Atika, kuyung Miqtian, Rian Aler, Ade Bowo, Willy Dogan. For all of you, siye-siye buat kebersamaannya selama ini... *Kapan kito naek Gunung lagi, mumpung aku masih pengacara, pengangguran banyak acara...*
11. Sipil 2000's family tanpa terkecuali. Meskipun banyak dari kalian yang ga bantu gue sama sekali, btw Cincaila...
12. Semua pihak yang telah membantu, baik langsung maupun tidak langsung, baik tersirat maupun tersurat, baik terdaftar maupun terakreditasi, ho...

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, baik dalam bentuk maupun teknis penyajiannya, hal ini disebabkan karena masih terbatasnya ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata dengan segala kekurangannya, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Februari 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
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Pembahasan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Sedimen	5
2.2 Fakto-Faktor Yang Mempengaruhi Sedimentasi	6
2.3 Sifat Sedimen	6
2.3.1 Ukuran dan Bentuk Partikel Sedimen	7
2.3.2 Rapat Massa (<i>Mass Density</i>)	8
2.3.3 Porosity	8
2.3.4 Bentuk Butiran (<i>Shape</i>)	8
2.3.5 Kecepatan Jatuh (<i>Fall Velocity</i>)	8

UPT. PENPISYAHAN UNIVERSITAS SINGAJAYA
No. DAFTAR : 050574
TANGGAL : 04 APR 2005

2.4	Beberapa Istilah Hidrolis Yang Dipergunakan Dalam Perhitungan	
	Angkutan Sedimen	11
2.4.1	Density	11
2.4.2	Berat Jenis (<i>Specific Weight</i>)	11
2.4.3	Kekentalan (<i>Viscosity</i>)	11
2.4.4	Gaya Geser	12
2.4.5	Shear Velocity	13
2.4.6	Reynolds Number	13
2.5	Formulasi Pengukuran Muatan Endapan Sedimen	13
2.5.1	Metode Englund dan Hansen (1972)	14
2.5.2	Metode Ackers dan White (1973)	15
2.5.3	Metode Yang (1973)	18
2.5.4	Metode Shen dan Hung	19
2.5.5	Metode Colby	19
2.5.6	Metode Bagnold (1966)	23
2.5.7	Metode Laursen	25
2.6	Menentukan Debit Sedimen	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Diagram Alur penelitian	29
3.2	Pengumpulan Data	30
3.3	Analisa dan Perhitungan	30
	3.3.1 Tabulasi Hasil Perhitungan	31
	3.3.2 Penentuan Persentase Perbedaan	31
3.4	Menyusun Kesimpulan	31
3.5	Jadwal Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Analisa dan Perhitungan	34
4.2	Menentukan Debit Sedimen	75
4.3	Kajian Kapasitas Angkutan Sedimen	80

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1. Grafik untuk mencari harga C_D berdasarkan bilangan Reynold R	10
2.2. Grafik kecepatan jatuh	10
2.3. Grafik Engelund & Hansen	15
2.4. Grafik koefisien Ackers dan White	17
2.5. Grafik pengendapan sedimen Colby	21
2.6. Grafik faktor koreksi Colby	22
2.7. Grafik Bagnold	24
2.8. Grafik diagram Shields	26
2.9. Grafik Laursen	27

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1.	Klasifikasi sedimen menurut Dunne dan Leopold	7
2.2	Nilai rapat massa air untuk berbagai suhu	8
2.3	Nilai viskositas kinematik untuk berbagai suhu	12
4.1	Rekapitulasi konsentrasi sedimen perhitungan (C_n) _{perhitungan}	75
4.2.1	Debit sedimen perhitungan (Q_s) _{perhitungan}	77
4.2.2	Debit sedimen lapangan (Q_s) _{lapangan}	79
4.3.1	Persentase perbedaan antara $Q_{s\text{perhitungan}}$ dan $Q_{s\text{lapangan}}$ lokasi 1	83
4.3.2	Persentase perbedaan antara $Q_{s\text{perhitungan}}$ dan $Q_{s\text{lapangan}}$ lokasi 2	83

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil pengujian laboratorium
- Lampiran 2. Grafik hubungan debit aliran (Q_a) dan debit sedimen (Q_s)
- Lampiran 3. Grafik persentase perbedaan debit sedimen (Q_s) perhitungan dengan debit sedimen (Q_s) lapangan
- Lampiran 4. Foto-foto
- Lampiran 5. Peta-peta lokasi
- Lampiran 6. Surat-surat keterangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Selain untuk memenuhi kebutuhan akan air minum, memasak, mencuci, berbagai kegiatan industri dan irigasi tidak terlepas dari peranan air.

Pada prinsipnya, air mengalir dari permukaan daerah yang lebih tinggi menuju permukaan daerah yang lebih rendah. Suatu alur aliran air yang panjang di atas permukaan bumi yang berasal dari hujan disebut alur sungai.

Sungai adalah jalur aliran air di atas permukaan bumi yang disamping mengalirkan air itu sendiri, juga mengangkut sedimen yang terkandung di dalam air sungai tersebut. Sungai merupakan drainase alam dengan bentuk jaringan penampang dan daerah aliran yang berbeda-beda. Bentuk jaringan sungai dan daerah aliran sungai (DAS) sangat dipengaruhi oleh kondisi topografi, geologi, iklim, vegetasi yang terdapat di dalam DAS yang bersangkutan. Dari keseluruhan kondisi tersebut akan menentukan karakteristik sungai itu sendiri mengenai bentuk dan polanya.

Tidak dapat dipungkiri bahwa dengan adanya perubahan waktu, jaringan sungai juga akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut dapat disebabkan karena adanya sedimentasi, erosi sungai karena aliran air, adanya proses pelapukan permukaan DAS, juga dapat disebabkan karena adanya perubahan muka bumi akibat dari pergerakan (tektonik, vulkanik, longsor lokal, dll).

Sedimen atau endapan dapat dibedakan sebagai endapan dasar (bed load-muatan dasar) dan muatan layang (suspended load), yang kesemuanya terjadi karena terbawa hanyut oleh aliran air sungai. Muatan dasar bergerak dalam aliran air sungai dengan cara bergulir, meluncur dan meloncat-loncat di atas permukaan dasar sungai. Karena muatan dasar senantiasa bergerak, maka permukaan dasar sungai terkadang dapat naik (agradasi) dan terkadang dapat turun (degradasi). Naik turunnya dasar sungai disebut dengan alterasi dasar sungai (river bed alteration). Sedangkan muatan melayang terdiri dari butiran halus yang ukurannya lebih kecil dari 0,1 mm dan senantiasa melayang di dalam air. Muatan melayang tidak berpengaruh pada alterasi dasar sungai,

tetapi dapat mengendap di dasar waduk atau muara sungai, sehingga akan dapat menimbulkan pendangkalan waduk atau muara sungai tersebut, yang pada akhirnya dapat menyebabkan berbagai masalah seperti sungai menjadi dangkal dan bahkan mungkin akan terjadi banjir.

Untuk dapat mempelajari fenomena alam bagaimana terjadinya sedimentasi secara langsung dan bagaimana proses aliran air sungai dalam membawa sedimen adalah suatu proses yang sangat rumit, kerumitan ini disebabkan karena banyak faktor yang mempengaruhinya, seperti debit aliran, ukuran diameter butiran, geometri saluran, kemiringan dasar saluran dan lain sebagainya.

Beberapa rumus dan metode untuk menentukan besarnya angkutan sedimen telah dikembangkan. Metode-metode ini umumnya didasarkan dari hasil percobaan laboratorium dan analisis data lapangan, sehingga keberlakuannya bersifat lokal, artinya suatu metode mungkin cocok untuk satu sungai namun memberikan hasil yang sangat menyimpang bila diterapkan untuk menghitung beban sedimen sungai lain. Oleh karenanya perlu diadakan kajian terhadap beberapa metode yang ada untuk mengetahui metode-metode yang sesuai atau yang mendekati guna dapat diterapkan pada beberapa sungai di Sumatera Selatan khususnya Sungai Kelekar Prabumulih.

1.2 Perumusan Masalah

Banyak cara atau metode yang dapat dipakai dalam merumuskan persamaan sedimen. Metode-metode tersebut umumnya bersifat empiris dan hanya berlaku pada satu daerah saja atau bersifat lokal, karena itu perlu adanya pemilihan rumus atau metode yang benar-benar sesuai atau mendekati dengan kondisi Sungai Kelekar Prabumulih

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari analisis ini adalah untuk menerapkan beberapa metode atau rumus persamaan angkutan sedimen pada Sungai Kelekar Prabumulih dengan tujuan membandingkan hasil yang didapat dari perhitungan dengan hasil yang didapat dari lapangan untuk mendapatkan metode atau persamaan rumus yang sesuai atau yang paling mendekati dengan kondisi sungai dilapangan.

1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup penulisan dalam tugas akhir ini dibatasi pada perhitungan jumlah muatan total angkutan sedimen dengan menggunakan 7 (tujuh) macam metode atau 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

Lokasi penelitian dilakukan di alur Sungai Kelekar Prabumulih, dengan mengambil sample butir sedimen untuk analisa saringan di laboratorium Mekanika Tanah.

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penulisan ini, yaitu :

1. Mengumpulkan data, dimana data tersebut berupa data primer yang diperoleh dari penelitian dilapangan dan data sekunder yang diperoleh dari instansi-instansi terkait dan beberapa sumber referensi.
2. Studi literature terhadap teori yang tercakup dalam pemecahan masalah yang berhubungan dengan perhitungan angkutan sedimen.
3. Menganalisis data yang didapat dengan menggunakan 7 (tujuh) macam metode angkutan sedimen.
4. Membandingkan antara hasil yang didapat dari perhitungan dan hasil yang didapat dilapangan dengan bantuan program komputer, *Microsoft Excel*.
5. Mengambil kesimpulan terhadap metode atau rumus persamaan yang paling mendekati untuk nantinya dapat digunakan dalam menghitung transportasi angkutan sedimen pada sungai yang akan dijadikan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan akhir ini disajikan dalam 5 bab secara sistematis, yang dimaksudkan untuk mempermudah penulis memperoleh gambaran secara jelas. Adapun sistematika yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

DAFTAR PUSTAKA

- Yang, Chih Ted, *Sediment Transport Theory and Practice*, The Mc Graw-Hill Companies, 1996
- H. Dedi Tjahyadi Abdullah, Pusat Informasi dan Pengembangan Sumber Daya Air-SIPIL ITB
- Maseteru Tominaga, Ir., Dr., Suyono Sosrodarsono, Ir., Dr., *Perbaikan dan pengaturan Sungai*, Edisi Kedua, 1994, Penerbit Pt Pradya Paramita, Jakarta
- Asdak, Chay, *Hidrologi dan Pengelolaan daerah Sungai*, Gadjah mada University Press, 1995
- Soediby, Ir., *Teknik Bendungan*, Cetakan Pertama, 1993, Penerbit PT Pradya Paramita, Jakarta
- Kh, Sunggono, *Buku Teknik Sipil*, Nova, 1995