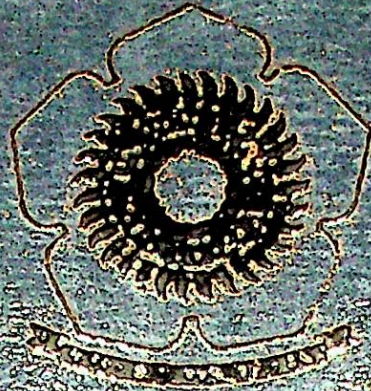


ANALISA KAPASITAS MUATAN LAYANG (SUSPENDED LOAD)  
SEDIMEN PADA SUNGAI KUALA TUNGRAL  
PROVINSI JAMBI



LAPORAN TUGAS AKHIR:

Ditulis untuk memenuhi syarat penyelesaian tugas  
di Departemen Teknik Sipil dan Infrastruktur  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

SANTI WULANDARI

03061001077

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

S  
557.353 07

Sam

a

2011

**ANALISA KAPASITAS MUATAN LAYANG (*SUSPENDED LOAD*)  
SEDIMEN PADA SUNGAI KUALA TUNGKAL  
PROVINSI JAMBI**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**SANTI WULANDARI**

**03061001077**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2011**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

---

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : SANTI WULANDARI  
**NIM** : 03061001077  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : ANALISA KAPASITAS MUATAN LAYANG (SUSPENDED  
LOAD) SEDIMEN PADA SUNGAI KUALA TUNGKAL  
PROVINSI JAMBI

Palembang, Februari 2011

Ketua Jurusan,



**Ir. H. YAKNI IDRIS, MSc, MSCE**  
**NIP. 19581211 198703 1 002**

Pembimbing Utama

**Ir HELMI HAKI, M.T.**  
**NIP. 1940211 198602 1 001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

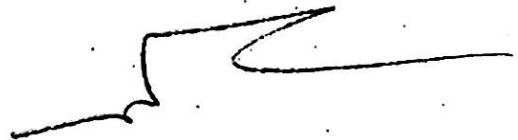
---

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : SANTI WJLANDARI  
**NIM** : 03061001100  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : ANALISA KAPASITAS MUATAN LAYANG (SUSPENDED  
LOAD) SEDIMEN PADA SUNGAI KUALA TUNGKAL  
PROVINSI JAMBI

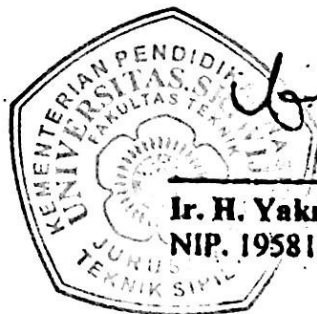
**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

**Tanggal**                      **Pembimbing Utama**



\_\_\_\_\_  
**Ir. Helmi Haki, M.T.**  
NIP. 19490211 198602 1 001

**Tanggal**                      **Ketua Jurusan,**



\_\_\_\_\_  
**Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE**  
NIP. 19581211 198703 1 002

SURAT KETERANGAN  
NOMOR :

Yang bertanda tangan dibawah ini Dosen Penguji Tugas Akhir/Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya menerangkan bahwa :

Nama : SANTI WULANDARI  
NIM : 0306100110077  
Judul Tugas Akhir : ANALISA KAPASITAS MUATAN LAYANG (SUSPENDED LOAD) SEDIMEN PADA SUNGAI KUALA TUNGKAL PROVINSI JAMBI

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi dan melakukan *revisi* pada tugas akhir tersebut.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan seperlunya.

Palembang, Februari 2011

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE.  
NIP.19581211 198703 1 002

Ir. Imron Fikri Astira, M.S.  
NIP.19540224 198503 1 001

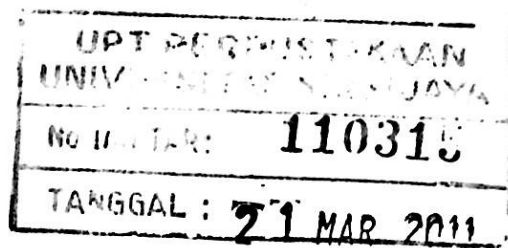
Dosen Penguji III,

Dosen Penguji IV,



Dr. Ir. Hanifah,  
NIP. 19560314 198503 1 002

Rosidawani, S.T., M.T.  
NIP. 19760509 200012 2 001



DAFTAR ISI	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR TABEL DAN GRAFIK	
DAFTAR LAMPIRAN	
ABSTRAK	

## BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pokok permasalahan .....	2
1.3. Maksud dan tujuan .....	2
1.4. Ruang Lingkup .....	2
1.4.1 Ruang Lingkup Pembahasan .....	2
1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah.....	2
1.5. Metodologi Penelitian .....	2
1.6. Sistematika pembahasan.....	3

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Sedimen .....	4
2.2. Pergerakan Sedimen Pada Aliran Sungai .....	4
2.3 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Sedimen .....	6
2.4 Kapasitas Angkutan Sedimen .....	7
2.5 Sifat Sedimen.....	8
2.5.1 Ukuran Dan Bentuk Partikel Sedimen.....	8
2.5.2 Rapat Massa ( Mass Density) .....	8
2.5.3 Porosity .....	9
2.5.4 Kecepatan Turun (Fall Velocity) .....	10
2.6 Metode pengukuran Konsentrasi Muatan Layang.....	12
2.7 Formulasi Pengukuran Muatan Layang .....	12
2.7.1 Metode Engelund & Hansen (1972).....	12

2.7.2 Lane and kalinske's Approach (1941).....	13
2.7.3 Einsten's Approach (1950).....	13
2.7.4 Metode chang,simons and Richardson (1965).....	13

### **BAB III METODEDELOGI PENELITIAN**

3.1. Studi Literatur.....	16
3.2 Perumusan Masalah.....	16
3.3 Pengumpulan Data .....	16
3.4 Analisis Perhitungan.....	12
3.4.1 Tabulasi Hasil Perhitungan.....	18
3.4.2 Membandingkan Hasil.....	18
3.5 Menyusun Kesimpulan .....	18

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisa Perhitungan.....	21
4.2 Perbandingan Debit Sedimen Perhitungan dengan Debit Sedimen. Lapangan.....	40
	41

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 .Kesimpulan.....	43
6.2.Saran .....	43

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
-----------------------------	-----------

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Cara Transport Sedimen di sungai .....	5
Gambar 2.2 Angkutan Sedimen Pada Penampang Memanjang Sungai.....	7
Gambar 2.3 Grafik Kecepatan Jatuh .....	10
Gambar 2.4 Faktor Koreksi distribusi kecepatan .....	14
Gambar 2.5 Bagan Alir Penelitian .....	19
Gambar 4.1 Grafik Nilai $q_s$ perhitungan dan nilai $q_s$ lapangan .....	40
Gambar 4.2 Grafik perbandingan persentase kesalahan rata-rata antara $Q_s$ perhitungan dan $Q_s$ lapangan .....	40



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Klasifikasi Sedimen Menurut Dunne dan Leopold .....	8
Tabel 2.2 Nilai Rapat Massa air untuk berbagai suhu.....	9
Tabel 4.1 Imperial (English) Unit hubungan antara suhu ( $^{\circ}$ F) terhadap kekentalan Kinematis .....	22
Tabel 4.2 Rekapitulasi nilai qs (lb/s) dan nilai Konsentrasi (ppm) .....	39
Tabel 4.3 Persentase Perbedaan antara qs rata-rata perhitungan dan qs Lapangan	40

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A : Grafik Dan Tabel Untuk Data Perhitungan

Lampiran B : Tabel Rekapitulasi hasil Perhitungan dan Grafik Perhitungan

Lampiran C : Gambar Alat, foto, dan Grafik Analisa Saringan di lapangan

**ANALISA KAPASITAS MUATAN LAYANG (*SUSPENDED LOAD*)  
SEDIMEN PADA SUNGAI KUALA TUNGKAL  
PROVINSI JAMBI**

**ABSTRAK**

Selama ini, penelitian mengenai angkutan sedimen tidak terlalu diperhatikan semua itu dikarenakan peristiwa angkutan sedimen hanya dianggap sebagai fenomena alam yang terjadi akibat alam dan hanya berpengaruh terhadap alam. Padahal apabila diteliti lebih lanjut, proses pengangkutan 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 akan menyebabkan pendangkalan serta perubahan alir 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.

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 lokasi pengamatan yaitu Sungai Kuala Tungkal. Penulis menstutitusikan data yang diperoleh dalam perhitungan muatan layang (*suspended load*) dengan menggunakan Metode Engelund & Hansen, Lane and kalinske's Approach, Einsten's Approach, dan Metode chang, simons and Richardson. Hasil yang didapat kemudian dibandingkan dengan hasil di lapangan, kemudian di hitung persentase perbedaannya.

Dari hasil penelitian disimpulkan, bahwa persamaan yang mendekati kondisi lapangan pada Sungai Tungkal Jambi adalah Metode Einsten untuk lokasi 1 sebesar 207,1697669 % lokasi 3 yaitu 90,80671904 % dan metode Engelund Hansen untuk lokasi 2 dengan persentase perbedaan 107,9579419 %.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sungai merupakan salah satu sumber air yang menampung dan mengalirkan aliran air serta material bahan yang dibawanya dari bagian hulu ke bagian hilir dari suatu pengaliran. Aliran tersebut mengalir dari daerah tinggi ke daerah yang rendah dan akhirnya bermuara ke laut. Daerah dimana sungai atau daerah aliran sungai (DAS). Anak sungai yang ada di dalam semua DAS akan mengikuti suatu aliran yaitu bahwa aliran tersebut dihubungkan oleh suatu jaringan. Salah satu arah dimana cabang dan arah sungai mengalir ke dalam sungai induk yang lebih besar dan akan membentuk suatu pola aturan tertentu. Pola yang terbentuk tergantung dengan kondisi topografi, geologi, iklim, vegetasi yang terdapat didalam DAS yang bersangkutan yang secara keseluruhan kondisi tersebut akan menentukan karakteristik sungai didalam bentuk polanya.

Dengan berubahnya waktu 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 pergerakan (tektonik, vulkanik, longsor).

Sedimen atau endapan dapat dibedakan sebagai muatan dasar (bed load) dan muatan melayang (suspended load), yang terjadi karena terbawa hanyut oleh aliran sungai. Muatan dasar bergerak dalam aliran 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 turun (degradasi). Naik turunnya dasar sungai disebut dengan alterasi dasar sungai (river bed alteration). Sedangkan muatan melayang terdiri dari butiran halus dan senantiasa melayang di dalam air. Muatan melayang tidak berpengaruh pada alterasi dasar sungai tetapi dapat mengendap di dasar waduk atau muara sungai, sehingga dapat menimbulkan pendangkalan waduk atau muara sungai tersebut, yang pada akhirnya dapat menyebabkan berbagai masalah seperti sungai menjadi dangkal bahkan akan terjadi banjir.

Beberapa metode untuk menentukan besarnya angkutan sedimen telah dikembangkan. Metode-metode ini umumnya didasarkan pada hasil percobaan

laboratorium dan analisis data lapangan sehingga keberlakuannya bersifat lokal, artinya suatu metoda mungkin cocok untuk satu sungai namun memberikan hasil yang menyimpang bila diterapkan untuk menghitung beban sedimen pada sungai lain. Oleh karenanya, perlu dilakukan kajian beberapa metoda yang ada untuk mengetahui metoda yang sesuai atau yang mendekati untuk diterapkan pada Sungai.

## **1.2 Pokok Permasalahan**

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 Kuala Tungkal.

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Tujuan penulisan ini adalah :

1. Mengetahui kesamaan dan perbedaan dari beberapa metoda angkutan sedimen untuk muatan layang.
2. Mengetahui besarnya muatan layang (*Suspended load*) pada alur sungai Kuala Tungkal.

## **1.4 Ruang Lingkup**

### **1.4.1 Ruang lingkup Pembahasan**

Ruang lingkup penulisan dibatasi pada perhitungan dan perbandingan beberapa metoda angkutan sedimen untuk muatan layang dengan melihat perbandingan hasil yang didapat terhadap data yang didapati di lapangan.

### **1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah**

Ruang lingkup wilayah yaitu pada sungai kuala tungkal provinsi jambi.

## **1.5 Metodologi Penelitian**

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

Adapun langkah – langkah tersebut adalah :

1. Studi Literatur

2. Perumusan Masalah
3. Pengambilan data lapangan berupa data sekunder
4. Analisis dan Perhitungan, menghitung angkutan sedimen dengan beberapa metoda
5. Tabulasi Hasil Perhitungan
6. Membandingkan hasil yang didapat dengan hasil di lapangan
7. Menyusun Kesimpulan

### **1.6 Sistematika Pembahasan**

Penulisan laporan akhir ini disajikan dalam 5 bab secara sistematis, seperti yang diuraikan di bawah ini :

- BAB I** : Pada bab ini penulis memberikan gambaran mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, ruang lingkup pembahasan dan sistematika penulisan.
- BAB II** : Merupakan bab yang membahas mengenai tinjauan pustaka yang menginformasikan tentang bahan-bahan yang didapat dari pustaka maupun dari hasil penelitian yang sudah ada.
- BAB III** : Merupakan bab yang membahas mengenai metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian.
- BAB IV** : Merupakan bab pembahasan mengenai judul yang diambil.
- BAB V** : Merupakan tahapan akhir dari penulisan yang memuat kesimpulan dan saran.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Sedimen

Sedimen merupakan kepingan material yang terbentuk oleh proses fisika dan kimia pada batuan. Sedimen sendiri memiliki ukuran partikel yang bervariasi dari yang berbentuk bongkahan (gravel), hingga material sedimen yang halus seperti lempung (Clay), bentuk permukaan sedimen juga bervariasi dari yang berbentuk bulat hingga sedimen yang permukaannya tajam. Tidak hanya itu, sedimen juga bervariasi dari sisi kerapatan dan komposisi material yang membentuknya, dimana pada umumnya material pembentuk sedimen itu sendiri didominasi oleh material kuarsa.

Angkutan sedimen atau sedimen transport adalah perpindahan tempat bahan sedimen granuler ( non kohesif) pada air yang sedang mengalir dan bergerak searah dengan aliran itu sendiri. Ada 2 macam sedimen yaitu :

a. Sedimen dasar / bed load

Butiran bergerak di atas dasar sungai secara menggelinding (rolling), menggeser (sliding) atau melompat (jumping) karena kecepatan geser aliran lebih besar dari kecepatan kritis.

b. Sedimen layang/suspended load

Butiran bergerak di atas dasar sungai secara melayang akibat kecepatan jatuh partikel sampai gaya turbulen air sebanding dengan atau lebih berat basah butiran.

### 2.2 Pergerakan Sedimen Pada Aliran Sungai

Ada beberapa macam cara pergerakan sedimen disungai. Partikel –partikel sedimen yang berukuran kasar biasanya bergerak dengan menyentuh atau hampir mendekati dasar sungai. Partikel sedimen ini biasanya dinamakan muatan dasar. Sedimen yang bergerak sebagai muatan dasar, biasanya ditemukan dibagian dasar sungai. Sedimen yang lebih halus terbawa arus dari sungai sejauh jarak tertentu sebelum mengendap lagi kedasar sungai dan umumnya disebut muatan layang. Sedimen yang paling halus umumnya bergerak secara terus menerus dalam aliran dan tidak berada didasar sungai dan dikenal sebagai muatan cuci. Jumlah sedimen

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay, 1995, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Sungai*, Gadjah Mada University Press.
- Haki, Helmi, 2009, *Kapasitas Angkutan Sedimen Pada Sungai Bendung Di Kotamadya Palembang Sumatera Selatan*, Jurnal. Palembang.
- Saud, Ismail, 2008, *Prediksi Sedimentasi kali Mas Surabaya*, Jurnal Aplikasi.
- Yang, Chih Ted, *Sediment Transport Theory and Practice*, The Mc Graw-Hill Companies, 1996