

**KAJIAN ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI SENGKARANG  
KABUPATEN PEKALONGAN**

**TUGAS AKHIR**

Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari  
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

**Nanda Nyno Pratama Putra**  
**Aji Wijanarko**

**NIM: 14.B1.0043**  
**NIM: 14.B1.0044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
Maret 2019**



**KAJIAN ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI SENGGARANG  
KABUPATEN PEKALONGAN**

Oleh:

**Nanda Nyno Pratama Putra**  
**Aji Wijanarko**


**NIM: 14.B1.0043**

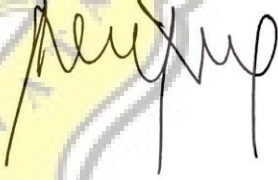
**NIM: 14.B1.0044**

Telah diperiksa dan disetujui:

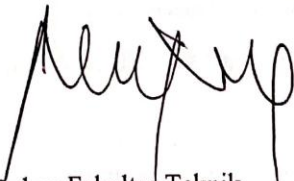
Tanggal 14 MARET 2019

Tanggal 14 MARET 2019

  
Dosen Pembimbing I  
(Ir. Budi Santosa, MT)

  
Dosen Pembimbing II  
(Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. IPM)

Tanggal 14 Maret 2019

  
Dekan Fakultas Teknik  
(Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. IPM)



## ABSTRAK

### KAJIAN ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI SENGGARANG KABUPATEN PEKALONGAN

Oleh :

**Nanda Nyno Pratama Putra**  
**Aji Wijanarko**

**NIM: 14.B1.0043**  
**NIM: 14.B1.0044**

Salah satu sungai yang merupakan sumber air baku di Kabupaten Pekalongan adalah Sungai Sengkarang. Sungai ini memiliki kapasitas penampang sungai yang besar. Sungai yang mempunyai kapasitas penampang besar biasanya terjadi proses angkutan sedimen. Sedimentasi menjadi salah satu permasalahan sungai di Indonesia yang menyebabkan pendangkalan dan daya tampung sungai, sehingga dapat mengakibatkan banjir disekitar aliran sungai. Permasalahan ini dapat di kaji dengan perhitungan angkutan sedimen di Sungai Sengkarang. Perhitungan penelitian menggunakan Metode *Yang*, *Engelund-Hansen*, dan *Shen and Hung*. Hasil muatan sedimen yang paling tinggi berada pada tanggal 01 September 2017 pukul 01.00 WIB yaitu 1,642 ton/jam dengan debit aliran 56,2 m<sup>3</sup>/s (Metode *Shen and Hung*) dengan debit aliran 56,2 m<sup>3</sup>/s. Saran dari peneliti untuk peneliti selanjutnya adalah menambahkan atau mengganti metode serta melakukan pengerukan sedimen agar hasil semakin akurat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Potensi total volume sedimen dengan perhitungan Metode *Yang* pada Sungai Sengkarang selama 4 hari berkisar antara 9 ton sampai dengan 10 ton. Potensi total volume sedimen dengan perhitungan Metode *Shen and Hung* pada Sungai Sengkarang selama 4 hari sebesar 47 ton sampai dengan 48 ton dan Potensi total volume sedimen dengan perhitungan *Engelund and Hansen* pada Sungai Sengkarang selama 4 hari sebesar 8 ton sampai dengan 9 ton.

**Kata kunci:** sedimentasi, angkutan sedimen, volume sedimen



## ABSTRACT

### KAJIAN ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI SENGKARANG KABUPATEN PEKALONGAN

By:

**Nanda Nyno Pratama Putra**  
**Aji Wijanarko**

**NIM: 14.B1.0043**  
**NIM: 14.B1.0044**

*One of the rivers which is the source of raw water in Pekalongan Regency is Sungai Sengkarang. This river has a large cross-sectional capacity. Rivers that have large cross-sectional capacity usually occur in the sediment transport process. Sedimentation is one of the problems of rivers in Indonesia which causes siltation and capacity of the river, so that it can cause flooding around the river flow. This problem can be assessed by calculating sediment transport in the Sengkarang River. Research calculations using the Yang, Engelund-Hansen, and Shen and Hung Methods. The highest sediment load is on September 1, 2017 at 01.00 WIB which is 1.642 tons / hour with flowrate of  $56.2 \text{ m}^3 / \text{s}$  (Shen and Hung Method) with flowrate of  $56.2 \text{ m}^3 / \text{s}$ . Suggestions from researchers for further research is to add or change methods and do dredging of sediments to make the results more accurate. The results of this study indicate that the total potential volume of sediment by calculating the Yang method on the Sengkarang River for 4 days ranged from 9 tons to 10 tons. The total potential volume of sediments with the calculation of the Shen and Hung Method on the Sengkarang River for 4 days amounted to 47 tons to 48 tons and the potential total volume of sediment calculated by Engelund and Hansen on the Sengkarang River for 4 days was 8 tons to 9 tons.*

**Key Words :** *sedimentation, sediment transport, sediment volume*



## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nanda Nyno Pratama Putra                      NIM : 14.B1.0043

Nama : Aji Wijanarko                                      NIM : 14.B1.0044

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

### **Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan**

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 14 Maret 2019



Nanda Nyno Pratama Putra  
14.B1.0043

Aji Wijanarko  
14.B1.0044



FAKULTAS TEKNIK  
**PROGDI TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU  
ASISTENSI**

<p><b>Nama</b> : Nanda Nyno P. Aji Wijanarko</p> <p><b>MT Kuliah</b> : Tugar Akhir</p> <p><b>Dosen</b> : Ir. Budi Sanbasa, MT</p> <p><b>Asisten</b> :</p> <p><b>Dimulai</b> :</p> <p><b>Selesai</b> :</p>	<p style="text-align: right;">016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07 14. B1. 0043</p> <p><b>NIM</b> : 14. B1. 0044</p> <p><b>Semester</b> :</p> <p><b>Dosen Wali</b> : Ir. Widya Suseno, MT</p> <p><b>Nilai</b> :</p>
---	---

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	20 Nov 2017	- Mengubah judul mengenai kajian / angkutan sedimen - Cari lebih banyak referensi jurnal mengenai sedimen sungai	h
2.	7 Desember 2017	- Perbaiki paragraf di latar belakang (agar berkesinambungan) - Perbaiki Tujuan Penelitian	h
3.	14 Desember 2017	- Perbaiki kalimat sajian, metode penelitian, batasan masalah, Tujuan penelitian, rumusan masalah.	h
4.	8 Januari 2018	- Lanjut BAB II Tinjauan Pustaka - Melengkapi Bab 3 - Tujuan Penelitian harus ada teorinya di BAB 2	h
5.	23 Januari 2018	- Susun dalam bentuk laporan prosa	h
6.	31 Januari 2018	- Perbaiki susunan BAB 2 - Perbaiki lembar pengantar - Susun Bab 2 dari C DAS, Sungai, Hulu ke hilir, pasang sorot, sedimentasi, HECRAS)	h
7.	6 Februari 2018	- Perbaiki Diagram Alir, perhatikan parameter - Tambah keiri politor sedimen - Beri penjelasan diagram alir	h
8.	7 Februari 2018	- Perbaiki parameter penelitian	h
9.	8 Februari 2018	- Format daftar isi, daftar tabel, daftar gambar	h
10.	9 / 2 '18	- Ane proposal	h

Semarang,.....  
Dosen/Asisten

↓  
.....



**Tugas Akhir**  
**Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan**



FAKULTAS TEKNIK  
**PROGDI TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU**  
**ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Nanda Nyno P. : Aji Wijanarko	NIM : 14.01.0043 : 14.01.0044
MT Kuliah : Tugas Akhir	Semester :
Dosen : Ir. Budi Santosa, MT.	Dosen Wali : Ir. Widya Jureno, MT
Asisten :	
Dimulai :	
Selesai :	Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	5 April 2018	- Perbaiki punggung potongan dan sub das diturangi dan dilebarkan sesuai anak sungai	h
	11 April 2018	- Sub das dibagian titik kontrol penentuan kletak dibuat minimal 4 sub das	L
	13 April 2018	- Sub das sudah benar, lanjutkan ke poligon tyson	L
	16 April 2018	- Aregis benar, silahkan lanjut ke hms	L
	17 April 2018	- Belajar debit real dari rumusnya dijobor kan, buat sketsa/gambar untuk minjelaskan.	b
	7 Mei 2018	- Kumpulkan referensi langkah-langkah sedimen pada software hectas.	h
	15 Mei 2018	- Simulasikan software Hectas	l
	04 Juni 2018	- Perbaiki Hasil Program Hectas	b
	20 Juni 2018	- Lihat jurnal berbagai negara tentang angkutan sedimen	L
	01 Juli	- Kaitkan hasil perhitungan dengan rumusa model	L
	28 Juli	- Tambahkan data sungai penampung	h
	15 Agustus	- Rapikan data software dan perhitungan	h

Semarang.....  
Dosen/Asisten  
↓  
.....



**Tugas Akhir**  
**Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan**



FAKULTAS TEKNIK  
**PROGDI TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU ASISTENSI**

	Nanda Nyno P.	016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07
Nama	: Aji Wijanarko	14.01.0043
MT Kuliah	: Tugas Akhir	NIM : 14.01.0044
Dosen	: Ir. Budi Sanjaya, MT	Semester :
Asisten	:	Dosen Wali : Ir. Widya Suseno, MT
Dimulai	:	Nilai :
Selesai	:	

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	25 September 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Latar belakang diperbaiki (Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan) Why, Who, When, How, dan What.</li> <li>- Perbaiki Tujuan Penelitian</li> </ul>	/
	03 Oktober 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki tujuan penelitian, batasan masalah, rumusan masalah</li> <li>- Perbaiki sub bab</li> <li>- Penulisan jurnal yg dipakai menggunakan format paragraf dengan sub bab.</li> </ul>	/
	08 Oktober 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub bab 2.6.3 diperbaiki</li> <li>- bab 2 sub bab 2.7 teori hec-ras ditambahkan</li> <li>- Judul penelitian dihilangkan</li> <li>- Bab 4 pembahasan dari pengumpulan data sampai hasil.</li> </ul>	/
	01 November 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tentukan parameter-parameter yg digunakan dengan detail cara menampilkan sumber. lat buku pedoman jika menampilkan lokasi harus menarik</li> </ul>	/
	17 Desember 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencari penelitian terdahulu yg paling cocok disaran diri supaya didapatkan penelitian terdahulu di sungai sengkarang.</li> <li>- Memperbaiki format sesuai dengan yg baru</li> </ul>	/

Semarang,.....  
Dosen/Asisten

.....





Tugas Akhir  
Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan



FAKULTAS TEKNIK  
PROGDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU  
ASISTENSI

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07  
 Nama : Nanda Nyno P Aji Wijanarko  
 MT Kuliah : Tugas Akhir  
 Dosen : Ir. Budi Santosa, MT.  
 Asisten :  
 Dimulai :  
 Selesai :  
 NIM : 14.01.0043  
 Semester :  
 Dosen Wali : Ir. Widya Suwono, MT.  
 Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	19 Desember 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki Tinjauan Pustaka</li> <li>- Tambahkan penelitian sebelumnya yg harus mendakoti</li> <li>- Perbaiki format penulisan</li> </ul>	/
	04 Januari 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marikan jurnal penelitian yg mendakoti dengan naril anda di bab 2</li> <li>- Di kesimpulan lampirkan penelitian yang lain agar lebih kuat</li> <li>- Perbaiki format penulisan dan halaman</li> <li>- Metodologi penelitian ditambahkan data dari pembahasan</li> <li>- Metodologi penelitian ditambahkan data dari pembahasan</li> <li>- Pembahasan di bab 4 perbaiki setiap jam</li> <li>- buat grafik angkutan sedimen dan debit direkap metode dibandingkan.</li> </ul>	/
	08 Januari 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki grafik antara waktu dan total sedimen agar keliatan jika diperbanyak.</li> <li>- Perbaiki grafik antara debit dan total sedimen, tambahkan trendline dan R<sup>2</sup></li> <li>- Di kesimpulan ditambahkan penjelasan</li> </ul>	/
	9/1 '19	Berkas Rangkai Rangkai	/

Semarang, .....  
Dosen/Asisten

.....



**Tugas Akhir**  
**Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan**



**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGDI TEKNIK SIPIL**  
**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**KARTU**  
**ASISTENSI**

<b>Nama</b>	- Nanda Nyno P. - Aji Wijanarko	<b>NIM</b>	016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07 • 14. B1. 0043 • 14. B1. 0044
<b>MT Kuliah</b>	: Tugas Akhir	<b>Semester</b>	:
<b>Dosen</b>	: Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. IPM	<b>Dosen Wali</b>	: Ir. Widja Suro, MT
<b>Asisten</b>	:		
<b>Dimulai</b>	:	<b>Nilai</b>	:
<b>Selesai</b>	:		

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	18 Nov 2017	- Menyarankan mengambil / mencari referensi Jurnal sebagai bahan ajar	<i>[Signature]</i>
2.	5 Desember 2017	- Dalam penulisan latar belakang harus berkesinambungan dan disertai referensi / Jurnal agar tidak terjadi plagiasi	<i>[Signature]</i>
3.	13 Desember 2017	- Cari referensi jurnal mengenai sedimen sungai (PDF) - Perbaiki latar belakang dengan format penulisan yang baik dan benar, sertakan Jurnal & reference sebagai sumber penulisan.	<i>[Signature]</i>
4.	18 Desember 2017	- Latihan membuat penulisan yang baik dan benar dari jurnal yang teori sebagai acuan. - Perbaiki sajian kalimat, Batasan masalah, Tujuan penelitian.	<i>[Signature]</i>
5.	5 Januari 2018	- Lanjut BAB 2 - mencari informasi kandungan sedimen dan kandungan apa saja yang dapat dimanfaatkan	<i>[Signature]</i>
6.	23 Januari 2018	- Untuk penulisan laporan Bab 2 Tinjauan pustaka harus rasuai dengan Tujuan penulisan - Format penulisan diperhatikan - Sertakan kerangka laporan proposal	<i>[Signature]</i>
7	9 Februari 18	- Perhatikan format: Jurnal / referensi, Daftar Pustaka Di acc y camitras proposal	<i>[Signature]</i>

Semarang,.....  
Dosen/ Asisten

.....



**Tugas Akhir**  
**Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan**



**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGDI TEKNIK SIPIL**  
**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**KARTU**  
**ASISTENSI**

<p>Nama : <b>Nanda Nyno P</b> <b>Aji Wijanarko</b></p> <p>MT Kuliah : <b>Tugas Akhir</b></p> <p>Dosen : <b>Dr. Ir. Djoko Juworno, M. Sc. IPM.</b></p> <p>Asisten : <b></b></p> <p>Dimulai : <b></b></p> <p>Selesai : <b></b></p>	<p>016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07</p> <p>NIM : <b>14. B1. 0043</b></p> <p>Semester : <b></b></p> <p>Dosen Wali : <b>Ir. Widya Suseno, MT.</b></p> <p>Nilai : <b></b></p>
--	--

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	6 April 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segera lakukan pengambilan sampel sedimen</li> <li>- Perhatikan cara pengambilannya, ambil 2 sampel</li> <li>- Lakukan koordinasi dengan masyarakat sekitar</li> </ul>	
	10 April 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cari info untuk menguji sampel sedimen untuk menguji konduktivitasnya.</li> </ul>	
	26 April 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karena biaya untuk menguji 2 sampel sedimen terlalu mahal, diganti uji saringan dan tentukan klasifikasi sedimennya.</li> </ul>	
	7 Mei 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segera lakukan penelitiannya, dan laporannya mulai dikerjakan.</li> <li>- emailkan laporan yang sudah dibuat.</li> </ul>	
	11 Juni 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perhatikan format penulisan laporan</li> <li>- Susun satu kesatuan laporan</li> <li>- Perhatikan format, jurna/ referensi</li> <li>- Daftar pustaka.</li> </ul>	
	28 November 2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lengkapi sumber</li> <li>- Perbaiki penulisan</li> <li>- Perbaiki tabel dan notasinya</li> <li>- Susunlah daftar pustaka dgn laporan</li> </ul>	

Semarang,.....  
Dosen/ Asisten



**Tugas Akhir**  
**Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan**



FAKULTAS TEKNIK  
**PROGDI TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU**  
**ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : *Nanda Nyno P.*  
 Aji Wijanarko  
 MT Kuliah : *Tugas Akhir*  
 Dosen : *Dr. Ir. Djoko Suworno, M.Si, IPT*  
 Asisten :  
 Dimulai :  
 Selesai :  
 NIM : *14.B1.0043*  
 Semester :  
 Dosen Wali : *Ir. Widya Suren, MT.*  
 Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	<i>19 Desember 2018</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bab 4 dan 5 dianalisis</li> <li>- Cek kalimat dan tulisan, perhatikan tabel dan grafik.</li> <li>- Penulisan rumus disesuaikan.</li> </ul>	
	<i>03 Januari 2019</i>	<i>ASU</i>	

Semarang,.....  
Dosen/ Asisten  
  
.....



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kesempatan dan berkat yang telah diberikan-Nya, penulis dapat menyusun Tugas Akhir ini guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Materi Tugas Akhir ini tentang **Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan**. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan YME yang telah memberikan kesempatan, kelancaran dan kesehatan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orangtua tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi selama menempuh Program Studi Teknik Sipil.
3. Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
4. Daniel Hartanto, S.T, M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.
5. Ir. Budi Santosa, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar selama penulisan Tugas Akhir ini.
6. Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, memberikan bimbingan, arahan serta dengan sabar memberikan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini.
7. Dosen serta Staf Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.
8. Abrar Putra Harjanto selaku sahabat yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Tiara Putri Puspitasari dan Aulia Choirunnisa selaku tim *support* yang selalu ada dan membantu setiap saat.



10. Johanes Among, Abraham Daksa, dan Claudia Tiara selaku tim Kerja Praktek yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir dan selama menempuh Program sarjana ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca khususnya bagi pembaca dari kalangan Teknik Sipil.

Semarang, .....

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
KARTU ASISTENSI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB 1 Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Curah Hujan.....	5
2.2 Daerah Aliran Sungai.....	5
2.2.1. Pembagian DAS .....	7
2.2.2. Karakteristik DAS .....	8
2.3. Sungai .....	9
2.4. Aliran Sungai.....	12
2.5. Erosi.....	13
2.5.1 Jenis Erosi.....	14
2.5.2 Proses terjadinya Erosi .....	17
2.5.3 Dampak dan Bahaya dari Erosi .....	18
2.5.4 Pengaruh Erosi Tanah terhadap Kesuburan Tanah .....	18
2.6. Sedimentasi.....	19
2.6.1 Gerakan Sedimen .....	19
2.6.2 Ukuran dan Bentuk Butiran Sedimen.....	20
2.6.3 Jenis Sedimen.....	21
2.6.4 Debit Angkutan Sedimen .....	23
2.6.5 Pengujian Butiran Sedimen.....	23
2.6.6 Koefisien Kekasaran Manning .....	24
2.6.7 Kecepatan Jatuh.....	25
2.6.8 Formulasi Angkutan Sedimen.....	26
2.6.9 Sedimen <i>Yield</i> .....	28
2.7 <i>HEC-RAS</i> .....	29
2.8 Penelitian yang Pernah Dilakukan.....	31



2.8.1 Kajian Laju Angkutan Sedimen pada Sungai Wampu .....	32
2.8.2 Studi Angkutan Sedimen Sudetan Pelangwot-Sedayu Lawas Sungai Bengawan Solo .....	34
2.8.3 Analisis Angkutan Sedimen Total Pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin.....	34
2.8.4 Kajian Sedimentasi serta Hubungannya terhadap Pendangkalan di Muara Sungai Belawan .....	35
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>38</b>
3.1. Lokasi Penelitian.....	38
3.2. Parameter Penelitian .....	39
3.3. Tahapan Penelitian.....	40
3.4. Diagram Alir Penelitian .....	45
3.4.1 Diagram Alir Menentukan DAS.....	46
3.4.2 Diagram Alir Pengambilan <i>Sample</i> Sedimen .....	46
3.5. Permodelan <i>HEC-RAS</i> .....	47
3.6. Percobaan Berat Jenis Tanah .....	53
3.7. Percobaan Kecepatan Jatuh .....	56
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>57</b>
4.1 Penentuan Batas DAS .....	57
4.1.1. Batas DAS Sengkarang.....	57
4.1.2. Area Pengaruh <i>Poligon Thiessen</i> .....	58
4.1.3. Pembagian Sub DAS .....	60
4.2 Perhitungan Kemiringan Dasar Sungai.....	61
4.3 Uji Saringan .....	62
4.4 Uji Kecepatan Jatuh.....	66
4.5 Uji Berat Jenis Sedimen.....	67
4.6 Data Kedalaman dan Debit Sungai Sengkarang .....	71
4.7 Perhitungan Angkutan Sedimen menggunakan <i>HEC-RAS</i> .....	75
4.7.1. Hasil <i>Output</i> simulasi <i>HEC-RAS</i> .....	75
4.7.2. Perhitungan Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Dengan Metode <i>Yang</i> .....	77
4.7.3. Perhitungan Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Dengan Metode <i>Shen and Hung</i> .....	85
4.7.4. Perhitungan Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Dengan Metode <i>Engelund and Hansen</i> .....	92
4.7.5. Total Angkutan Sedimen Metode <i>Yang, Shen and Hung,</i> dan <i>Engelund and Hansen</i> .....	99
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>104</b>
5.1. Kesimpulan .....	104
5.2. Saran .....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>106</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	DAS Sungai Sengkarang .....	7
Gambar 2.2	Pembagian DAS .....	8
Gambar 2.3	Pengaruh Bentuk DAS pada Aliran Permukaan.....	9
Gambar 2.4	Ilustrasi Rumus Persamaan Energi pada <i>Steady Flow</i> .....	13
Gambar 2.5	Erosi Permukaan.....	15
Gambar 2.6	Erosi Alur .....	15
Gambar 2.7	Erosi Parit .....	16
Gambar 2.8	Erosi Percikan.....	16
Gambar 2.9	Erosi Tebing Sungai .....	17
Gambar 2.10	Proses Terjadinya Erosi.....	17
Gambar 2.11	Angkutan Sedimen <i>Transport</i> .....	22
Gambar 2.12	Penampang Memanjang Sungai .....	23
Gambar 2.13	Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan Sedimentasi Per m <sup>2</sup> .....	37
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian Sungai Sengkarang .....	38
Gambar 3.2	Pipa PVC .....	41
Gambar 3.3	Toples Plastik .....	41
Gambar 3.4	Saringan.....	42
Gambar 3.5	<i>Sieve Shaker</i> .....	42
Gambar 3.6	Neraca.....	42
Gambar 3.7	Cawan Aluminium.....	43
Gambar 3.8	Diagram Alir Penelitian.....	45
Gambar 3.9	Diagram Alir Menentukan Batas DAS.....	46
Gambar 3.10	Diagram Alir Pengambilan Sampel Sedimen.....	47
Gambar 3.11	Tampilan Awal <i>HEC-RAS</i> .....	48
Gambar 3.12	Tampilan Pengaturan Sistem Satuan .....	48
Gambar 3.13	Tampilan Pembuatan <i>Project</i> Baru .....	49
Gambar 3.14	Tampilan <i>Geometric Data</i> .....	50
Gambar 3.15	<i>Geometric Data</i> yang Berlatar Belakang Gambar Alur .....	51
Gambar 3.16	Tampilan Konfirmasi Pembuatan Alur Sungai .....	51
Gambar 3.17	Tampilan pada <i>Cross Section Data</i> .....	52
Gambar 3.18	Alat praktikum Berat Jenis Sedimen .....	55
Gambar 3.19	<i>Flowchart</i> Prosedur Percobaan Berat Jenis.....	55
Gambar 3.20	Alat praktikum Kecepatan Jatuh .....	56
Gambar 4.1	Batas DAS Sengkarang .....	58
Gambar 4.2	Lokasi Stasiun Hujan pada DAS Sengkarang .....	59
Gambar 4.3	Area Pengaruh Poligon pada DAS Sengkarang .....	60
Gambar 4.4	Hasil Pembagian Sub-DAS Sengkarang .....	61
Gambar 4.5	Grafik Distribusi Ukuran Butir ( <i>grain distribution size</i> ) <i>Sample I</i> .....	63
Gambar 4.6	Grafik Distribusi Ukuran Butir ( <i>grain distribution size</i> ) <i>Sample II</i> .....	65
Gambar 4.7	Proses Analisa Angkutan Sedimen dengan Bantuan <i>HEC-RAS</i> .....	75
Gambar 4.8	Grafik Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Yang</i> .....	82



Gambar 4.9	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Yang</i> tanggal 01 September 2017 .....	83
Gambar 4.10	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Yang</i> tanggal 02 September 2017 .....	84
Gambar 4.11	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Yang</i> tanggal 03 September 2017 .....	84
Gambar 4.12	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Yang</i> tanggal 04 September 2017 .....	85
Gambar 4.13	Grafik Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Shen and Hung</i> .....	89
Gambar 4.14	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Shen and Hung</i> tanggal 01 September 2017 .....	90
Gambar 4.15	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Shen and Hung</i> tanggal 02 September 2017 .....	91
Gambar 4.16	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Shen and Hung</i> tanggal 03 September 2017 .....	91
Gambar 4.17	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Shen and Hung</i> tanggal 04 September 2017 .....	92
Gambar 4.18	Grafik Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Engelund And Hansen</i> .....	96
Gambar 4.19	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Engelund and Hansen</i> tanggal 01 September 2017 .....	97
Gambar 4.20	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Engelund and Hansen</i> tanggal 02 September 2017 .....	97
Gambar 4.21	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Engelund and Hansen</i> tanggal 03 September 2017 .....	98
Gambar 4.22	Grafik antara Debit dan Perhitungan Sedimen menggunakan Metode <i>Engelund and Hansen</i> tanggal 04 September 2017 .....	98
Gambar 4.23	Grafik Total Angkutan Sedimen ketiga Metode tanggal 01 September 2017 .....	99
Gambar 4.24	Grafik total angkutan sedimen ketiga metode tanggal 02 September 2017 .....	100
Gambar 4.25	Grafik total angkutan sedimen ketiga metode tanggal 03 September 2017 .....	101
Gambar 4.26	Grafik total angkutan sedimen ketiga metode tanggal 04 September 2017 .....	101
Gambar 4.27	Grafik total angkutan sedimen ketiga metode selama 4 hari.....	102



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Curah Hujan .....	5
Tabel 2.2	Tingkat Bahaya Erosi berdasarkan Jumlah Tanah yang Hilang .....	18
Tabel 2.3	Ukuran Butiran Sedimen menurut <i>American Geophysical Union</i> ...	20
Tabel 2.4	Koefisien Kekasaran <i>Manning</i> .....	24
Tabel 2.5	Sedimen menurut Ukurannya.....	29
Tabel 2.6	Parameter Perhitungan Metode <i>Yang</i> .....	32
Tabel 2.7	Parameter Perhitungan Metode <i>Engelund and Hansen</i> .....	32
Tabel 2.8	Parameter Perhitungan Metode <i>Shen and Hung</i> .....	32
Tabel 2.9	Hasil Total Sedimen Ketiga Metode .....	33
Tabel 2.10	Rekapitulasi Debit Sedimen Total (Qt).....	35
Tabel 2.11	Tabel Hasil Pengerukan per m <sup>2</sup> .....	36
Tabel 2.12	Perbandingan Hasil Perhitungan Sedimentasi per m <sup>2</sup> .....	36
Tabel 4.1	Luas Sub DAS .....	61
Tabel 4.2	Data Kemiringan Rata-rata Sungai Sengkarang.....	62
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Saringan <i>Sample I</i> .....	62
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Saringan <i>Sample II</i> .....	64
Tabel 4.5	Data Kecepatan Jatuh Hasil Uji Laboratorium Sedimen Sungai Sengkarang <i>Sample I</i> .....	67
Tabel 4.6	Data Kecepatan Jatuh Sedimen Sungai Sengkarang <i>Sample II</i> .....	67
Tabel 4.7	Data Berat Jenis Sedimen Sungai Sengkarang <i>Sample I</i> .....	68
Tabel 4.8	Data Berat Jenis Sedimen Sungai Sengkarang <i>Sample II</i> .....	68
Tabel 4.9	Data Faktor Koreksi Sedimen Sungai Sengkarang I.....	70
Tabel 4.10	Data Faktor Koreksi Sedimen Sungai Sengkarang II.....	70
Tabel 4.11	Data Debit dan Kedalaman Sungai Sengkarang 1 September 2017	71
Tabel 4.12	Data Debit dan Kedalaman Sungai Sengkarang 2 September 2017	72
Tabel 4.13	Data Debit dan Kedalaman Sungai Sengkarang 3 September 2017	73
Tabel 4.14	Data Debit dan Kedalaman Sungai Sengkarang 4 September 2017	74
Tabel 4.15	Hasil Tabel <i>Output</i> dari simulasi <i>HEC-RAS</i> .....	76
Tabel 4.16	Hasil Tabel <i>Output</i> dari Program <i>HEC-RAS</i> .....	77
Tabel 4.17	Hasil Rekap Tabel <i>Output</i> dari Program <i>HEC-RAS</i> .....	78
Tabel 4.18	Data Metode <i>Yang</i> .....	78
Tabel 4.19	Perhitungan Metode <i>Yang</i> .....	79
Tabel 4.20	Hasil Perhitungan Sedimen Metode <i>Yang</i> .....	82
Tabel 4.21	Data Metode <i>Shen and Hung</i> .....	86
Tabel 4.22	Perhitungan Metode <i>Shen and Hung</i> .....	86
Tabel 4.23	Hasil Perhitungan Sedimen Metode <i>Shen and Hung</i> .....	88
Tabel 4.24	Data Metode <i>Engelund and Hansen</i> .....	93
Tabel 4.25	Perhitungan Metode <i>Engelund and Hansen</i> .....	93
Tabel 4.26	Hasil Perhitungan Sedimen Metode <i>Engelund and Hansen</i> .....	95



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
DAS	Daerah Aliran Sungai	1
cm	centi meter	1
km	kilo meter	
HEC-RAS	<i>Hydraulic Engineering Centre-River Analysis System</i>	2
RAS	<i>River Analysis System</i>	2
%	persen	5
SDA	Sumber Daya Alam	6
km <sup>2</sup>	kilo meter persegi	9
m	meter	13
mm	mili meter	20
µm	micro meter	20
AGU	<i>American Geophysical Union</i>	20
mm	mili meter	20
µm	micro meter	20
mg	mili gram	23
m <sup>3</sup>	meter kubik	23
dt	detik	23
HEC	<i>Hydrologic Engineering Center</i>	29
IWR	<i>Institute for Water Resources</i>	29
USACE	<i>United State Army Corps of Engineers</i>	29
g	gram	43
RBI	Rupa Bumi Indonesia	46
UTM	Universal Transverse Mercator	46
HEC-HMS	<i>Hydraulic Engineering Centre-The Hydrologic Modeling System</i>	47
US	<i>Unit System</i>	48
SI	Sistem internasional	48
Cu	<i>Coefficient of uniformity</i>	63
Cc	<i>Coefficient of Curvature</i>	63



**Tugas Akhir**  
**Kajian Angkutan Sedimen Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan**

Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama kali pada halaman
C	koefisien aliran permukaan	-	9
Y	kedalaman aliran	m	13
Z	elevasi dasar saluran	m	13
V	kecepatan rata-rata	m/s	13
A	koefisien bobot kecepatan	-	13
g	percepatan gravitasi	m/s <sup>2</sup>	13
He	kehilangan tinggi energi	m	13
g <sub>s</sub>	debit angkutan sedimen	ton/hari	23
K	faktor yang sama besarnya	-	23
C	konsentrasi sedimen	mg/l	23
Q	debit aliran sungai	m <sup>3</sup> /dt	23
ω	kecepatan jatuh partikel	m/s	25
G <sub>s</sub>	berat jenis partikel	g/cc	25
D	diameter partikel	mm	25
C <sub>t</sub>	konsentrasi angkutan sedimen total	-	26
V	kecepatan kinematik	m/s	26
V	kecepatan aliran	ft/s	27
S	kemiringan sungai	m	27
V <sub>cr</sub>	kecepatan kritis	ft/s	27
U <sub>*</sub>	kecepatan geser	ft/s	27
D	kedalaman sungai	ft	27
Q <sub>s</sub>	muatan sedimen	lb/s	27
V	kecepatan rata-rata untuk saluran	ft/s	27
G	debit angkutan sedimen	lb/s	27
τ <sub>0</sub>	tegangan geser pada dasar	ft/s	27
W	lebar dasar sungai	ft	28
Y	parameter	-	28
ω	kecepatan jatuh sedimen	ft/s	28
S	kemiringan Sungai	m	28
Q <sub>t</sub>	debit sedimen total	ton/s	35
eb	koefisien efisien	-	39
c	suhu	°c	39
dsi	diameter butiran	mm	39
d <sub>10</sub>	diameter sedimen 10% dari material dasar	mm	63
Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian



			pertama kali pada halaman
d <sub>30</sub>	diameter sedimen 30% dari material dasar	mm	64
d <sub>50</sub>	diameter sedimen 50% dari material dasar	mm	64
d <sub>60</sub>	diameter sedimen 60% dari material dasar	mm	64
A	luas penampang	m <sup>2</sup>	79
Re	bilangan Reynold	-	79
V <sub>cr</sub>	harga parameter kecepatan	-	80





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Lokasi Penelitian.....	L-1
	A.1 Lokasi penelitian Sungai Sengkarang menggunakan <i>Google Map</i> .....	L-2
	A.2 Lokasi penelitian Sungai Sengkarang menggunakan <i>Software Arcgis</i> .....	L-2
	A.3 Dokumentasi Papan Operasi Bendung Pesantren Kletak .....	L-3
	A.4 Dokumentasi Lokasi Pengambilan <i>Sample</i> I Sedimen .....	L-3
	A.5 Dokumentasi Penambang Pasir .....	L-4
	A.6 Dokumentasi Penampang Melintang Titik Kontrol Bendung Pesantren Kletak .....	L-4
	A.7 Dokumentasi Aliran Sungai Sengkarang Menuju ke Hilir .....	L-5
Lampiran B	Data penelitian dan Perhitungan .....	L-6
	B.1 Data Kemiringan Sungai Sengkarang .....	L-7
	B.2 Pengujian Agregat .....	L-7
	B.3 Pengujian Kecepatan Jatuh .....	L-8
	B.4 Berat Jenis Sedimen .....	L-8
Lampiran C	Dokumentasi Penelitian .....	L-9
	C.1 Dokumentasi Proses Pengambilan <i>Sample</i> Pertama Sedimen .....	L-10
	C.2 Dokumentasi Proses Pengambilan <i>Sample</i> Sedimen Kedua .....	L-10
	C.3 Dokumentasi Proses Pengeringan Kedua <i>Sample</i> Sedimen .....	L-11
	C.4 Dokumentasi Pengambilan <i>Sample</i> Sedimen Kedua Kali .....	L-11
	C.5 Dokumentasi Pengambilan <i>Sample</i> Sedimen Kedua Kali .....	L-12
	C.6 Dokumentasi Titik Lokasi Pengambilan <i>Sample</i> Sedimen Kedua Kali .....	L-12
	C.7 Dokumentasi Alat Pengukur Curah Hujan .....	L-13