

PERBANDINGAN METODE TRANSPORT SEDIMEN

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

BENEDICTUS RIO ANANDIKO

NPM : 150215981



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
JULI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERBANDINGAN METODE TRANSPORT SEDIMEN

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Benedictus Rio Anandiko

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERBANDINGAN METODE TRANSPORT SEDIMEN

Oleh:

BENEDICTUS RIO ANANDIKO

NPM : 150215981

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, 22. 07.19

Pembimbing

Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng.

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Ir. AY. Harijanto Setiawan M. Eng., Ph.D

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PERBANDINGAN METODE TRANSPORT SEDIMEN



Oleh:

BENEDICTUS RIO ANANDIKO

NPM : 150215981

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama

Tanggal Tanda Tangan

Ketua : Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng

22.07.19

Sekretaris : Ir. V. Yenni E. S., M. T.

22 Juli 2019

Anggota : Angelina Eva Lianasari, S. T., M. T.

22/7-2019

***“Pengetahuan Tidak Hanya Didasarkan pada Kebenaran
Saja, Tetapi Juga Kesalahan.” -Carl Gustav Jung***

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

Orang tua dan keluarga

serta teman-teman.

Terima kasih telah menjadi bagian dari pencapaian ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan kasih Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan Tugas Akhir dengan judul “PERBANDINGAN METODE TRANSPORT SEDIMEN” adalah untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Sarjana Strata Satu Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan tanpa bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Ibu Surhardjanti Felasari S.T. M.Sc., CAED. Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan M.Eng., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing akademik.
4. Ibu Agatha Padma Laksitaningtyas S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing, dan Kepala Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrologi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang memberikan masukan, saran, dan motivasi terhadap penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Silvester Agung selaku staf Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrologi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Bagian Tata Usaha (TU) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu pengurusan administrasi penulis.
7. Segenap dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

8. Orang tua, kakak serta keluarga penulis yang senantiasa memberi dukungan dan doa.
9. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta khususnya angkatan 2015.
10. Teman-teman ex-SMA Kolese De Britto, khususnya angkatan 2015.
11. Semua pihak, yang tidak dapat disebut satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, Juli 2019
Penulis

Benedictus Rio Anandiko
NPM : 150215981

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir	4
1.5. Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Umum	5
2.2. Metode Perhitungan Sedimen Bedload	6
2.2.1. Metode Duboy.....	7
2.2.2. Metode Rottner.....	7
2.2.3. Metode Pacheco-Ceballos.....	8
2.2.4. Metode Changs, Simons, and Richardson (CSR)	8
2.3. Data Angkutan Sedimen	9

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian	14
3.2. Tahap Penelitian	14
3.3. Bagan Alur	15

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Angkutan Sedimen.....	16
4.1.1 Metode DuBoy	16
4.1.2 Metode Rottner.....	17
4.1.3 Metode Pacheco-Ceballos.....	20
4.1.4 Metode Chang, Simons and Richardson.....	21
4.2. Perbandingan Analisis Metode	27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	33

DAFTAR PUSTAKA	34
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	35
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HLM.
2.1.	Keterangan Data	9
2.2.	Data Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dengan Menggunakan Metode Duboy's, Shield's dan Meyer-Peter Müller's	10
2.3.	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimen Dengan Menggunakan Metode Yang, Englund-Hansen dan Meyer Peter Müller	11
2.3.	Rekapitulasi debit maksimum perhitungan sedimen 5 titik di Sungai Progo dengan Metode Englund-Hansen, Ackers-White, Yang, Einsten dan Shen & Hungs	13
4.1.	Parameter dari Data 1	24
4.2.	Hasil Perhitungan Angkutan sedimen dari Data 1 dengan menggunakan metode Duboy, Rottner, Pacheco-Ceballos, dan Chang, Simon & Richardson	24
4.3.	Parameter dari Data 2	25
4.4.	Hasil Perhitungan Angkutan sedimen dari Data 2 dengan menggunakan metode Duboy, Rottner, Pacheco-Ceballos, dan Chang, Simon & Richardson.	25
4.5.	Parameter dari Data 3	26
4.6.	Hasil Perhitungan Angkutan sedimen dari Data 3 dengan menggunakan metode Duboy, Rottner, Pacheco-Ceballos, dan Chang, Simon & Richardson	26
4.7.	Parameter pada Metode	31

DAFTAR GAMBAR

No.	NAMA GAMBAR	HLM.
3.1.	Bagan Alur Penelitian	15
4.1.	Grafik Angkutan Sedimen berdasarkan Data 1	29
4.2.	Grafik Angkutan Sedimen berdasarkan Data 2	30
4.3.	Grafik Angkutan Sedimen berdasarkan Data 3	30

DAFTAR NOTASI

NOTASI	KETERANGAN
Q	Debit Aliran (m^3/s)
S	Kemiringan Sungai
qb	Angkutan seimen ($\text{lb/s}/\text{ft}$)
D50	Diameter Sedimen 50% Lolos Analisis Saringan (ft)
B	Lebar Sungai (ft)
R	Jari-jari Hidrolis (ft)
D	Kedalaman Sungai (ft)
A	Luas (ft^2)
v	Kecepatan Aliran (ft/s)
γ_s	Berat Jenis Sedimen (lb/ft^3)
γ	Berat Jenis Air (lb/ft^3)
Qp	Debit Puncak (ft^3/s)
U*	Kecepatan Geser (ft^3/s)
Kt	Koefisien Kt
ζ	Massa Jenis
P	Keliling (ft)
g	Gravitasi (ft/s^2)
τ	Tegangan Geser (lb/ft^2)
τ_c	Tegangan Geser (lb/ft^2)
g	Gravitasi (ft/s^2)
C_t	Konsentrasi Angkutan Sedimen (ppm)
ω	Kecepatan Jatuh (m^2/s)
V_{cr}	Kecepatan Kritis (m/s)
ϕ	Intensitas Transport Sedimen
G_{gr}	Tingkat Angkutan Sedimen Tak Berdimensi
p	Massa Air (m)

DAFTAR PERSAMAAN

No.	NAMA PERSAMAAN	HLM.
i	Metode Duboy	7
ii	Metode Rottner	7
iii	Metode Pacheco-Ceballos	8
iv	Metode Chang Simons and Richardson	8
v	Metode Shield	9
vi	Metode Meyer Peter Muller	9
vii	Metode Yang	10
viii	Metode Englund Hansen	11
ix	Metode Ackers White	11
x	Metode Einsten	12
xi	Untuk mencari C_t	12
xii	Untuk mencari Q_s	12
xiii	Untuk mencari G_w	12
xiv	Untuk mencari C_t	12
xv	Untuk mencari Y	12
xvi	Metode Shen dan Hungs	13

DAFTAR LAMPIRAN

NO.	NAMA LAMPIRAN	HLM.
1	Grafik untuk Mencari Nilai τ_c	35
2	Grafik untuk Mencari K_t	36
3	Grafik untuk Mencari Kecepatan Jatuh	37
4	Grafik Analisis Saringan Data 1 (mencari d_{16} dan d_{84})	38
5	Lanjutan Perhitungan	38

INTISARI

“PERBANDINGAN METODE TRANSPORT SEDIMEN”, Benedictus Rio Anandiko, NPM : 150215981, Tahun 2019, Bidang Perminatan Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Sedimen merupakan pecahan, mineral, atau material organik yang terbentuk dari berbagai sumber dan diendapkan oleh berbagai media dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia. Sedimentasi terjadi apabila sedimen-sedimen yang terangkut jumlahnya lebih besar daripada kapasitas sedimen yang ada. Muatan dasar (*bedload*) merupakan partikel yang bergerak pada dasar sungai dengan cara berguling, meluncur dan meloncat. Muatan dasar keadaanya selalu bergerak, oleh sebab itu pada sepanjang aliran dasar sungai selalu terjadi proses degradasi dan agradasi yang disebut sebagai “alterasi dasar sungai”.

Berdasarkan permasalahan sedimen yang terjadi, maka perlu dilakukan analisis dengan berbagai macam metode. Dari metode-metode yang ada tentu terdapat perbedaan yang mempengaruhi hasil akhirnya yaitu berupa banyaknya sedimen yang terangkut. Banyaknya sedimen yang terangkut ini mempengaruhi dampak terhadap volume waduk. Berbagai metode telah banyak dikembangkan oleh peneliti dari tahun ke tahun diantaranya yakni Duboy, Rottner, Pacheco-Ceballos, dan Chang, Simons and Richardson. Dalam penelitian ini, metode-metode tersebut akan dianalisis perbedaan output dari tiap-tiap metode lainnya sehingga didapatkan hasil perbandingan jumlah transport sedimen.

Berdasarkan penelitian dari data 1, hasil perhitungan dengan metode Shield dinyatakan paling mendekati hasil di lapangan dan memiliki perbandingan 1 : 2 dengan hasil perhitungan dari metode Pacheco Ceballos maka metode Pacheco Ceballos merupakan metode yang paling mendekati hasil di lapangan daripada metode Duboy, metode Rottner, dan metode Chang, Simons dan Richardson yang dikaji pada penelitian ini.

Kata Kunci: sedimen, Duboy, Rottner, Chang, dan Pacheco.