

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI DAN ANGKUTAN
SEDIMEN PADA SUNGAI CODE HULU**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Reni Kurniati

20150110056

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reni Kurniati

NIM : 20150110056

Judul : Analisis Kualitas Air Sungai dan Angkutan Sedimen
pada Sungai Code Hulu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 19 Juni 2019

Yang membuat pernyataan

A yellow rectangular stamp with the text "METERAI 6000" and "ENAM RIBU RUPIAH" is visible. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and a serial number "0299A/P/1608778". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Reni Kurniati

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reni Kurniati

NIM : 20150110056

Judul : Analisis Kualitas Air Sungai dan Angkutan Sedimen
pada Sungai Code Hulu

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Evaluasi Infrastruktur dan Sempadan Sungai pada Wilayah Rentan Terdampak Banjir Lahar Dingin” dan didanai melalui skema hibah unggulan prodi, SK No 194/SK-LP3M/XII/2018.

Yogyakarta, 15 Juli 2019

Penulis,



Reni Kurniati

Dosen Peneliti,

Jazaul Ikhsan , ST., MT., Ph.D

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji saya panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan nasihat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terimakasih saya ucapkan kepada saudara dan saudari kandung saya yang terus memberikan saya semangat selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

Terimakasih kepada saudara dan saudari Ainnur Syifa Mardiyah, Firdaus Rizal, M Sufyan Tsauri, Tharieq Gilang, Windy Devi dan rekan saya Putri Wahyu Utami atas bantuannya saat penelitian dilapangan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

Terimakasih pula saya ucapkan kepada teman-teman laboratorium geoteknik atas bantuan dan ilmu yang telah diberikan.

Terimakasih kepada seluruh rekan-rekan yang selalu memberikan dorongan dan semangat kepada saya, semoga rekan-rekan dipermudah segala urusannya.

Dan tak lupa, saya ucapkan terimakasih banyak kepada dosen pembimbing saya bapak Jazaul Ikhsan , ST., MT., Ph.D, atas kesabarannya dan ilmu yang telah diberikan, semoga ilmu yang saya dapatkan dapat bermanfaat untuk kedepannya.

Semoga ilmu yang sedikit ini dapat bermanfaat bagi yang lain, bangsa dan negara.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tucurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai kualitas air dan angkutan sedimen pada Sungai Code Hulu.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D sebagai Kepala Program Studi Teknik Sipil UMY.
2. Jazaul Ikhsan, ST., MT., Ph.D sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Kedua Orang Tua, kakak yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman dan rekan seperjuangan.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 19 Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
ABSTRAK.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Lingkup Penelitian.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Metode NSF-WQI	6
2.1.2. Penelitian Terdahulu tentang Angkutan Sedimen	8
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1. Pengertian Sungai	10
2.2.2. Kualitas Air.....	11
2.2.3. Debit Sungai	19
2.2.4. Berat Jenis.....	25
2.2.5. Analisis Gradasi Butiran.....	29
2.2.6. Angkutan sedimen	30
2.2.7. Kapasitas Angkut Sedimen.....	31
2.2.8. Metode Perhitungan Angkutan Sedimen	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	41

3.1. Umum	41
3.2. Tahap-Tahap Penelitian	41
3.2.1. Persiapan	41
3.2.2. Lokasi Penelitian	42
3.2.3. Bahan Penelitian	44
3.2.4. Alat penelitian	45
3.3. Analisis Hasil	58
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Analisa data	60
4.1.1. Analisa data kualitas air pada Sungai Code hulu	60
4.1.2. Hidrometri	78
4.1.3. Berat jenis (Gs)	96
4.1.4. Analisis gradasi butiran	100
4.1.5. Analisa data angkutan sedimen pada Sungai Code Hulu	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	130
5.1. Kesimpulan	130
5.2. Saran	131
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi kelas mutu air.....	12
Tabel 2.2 Parameter kualitas air bersih.....	13
Tabel 2.3 Hubungan nilai IP dengan status mutu air.....	15
Tabel 2.4 Kriteria nilai indeks kualitas air NSF-WQI.....	16
Tabel 2.5 Bobot W_i untuk tiap parameter.....	16
Tabel 2.6 Koreksi di atas permukaan air.....	21
Tabel 2.7 Koreksi di bawah permukaan air.....	21
Tabel 2.8 Nilai berat jenis tanah.....	26
Tabel 2.9 Rapat massa air terhadap temperatur dan koefisien temperatur.....	28
Tabel 2.10 Analisa saringan agregat halus dan kasar.....	30
Tabel 2.11 Kekentalan kinematik cairan/viskositas air.....	35
Tabel 3.1 Koordinat dan elevasi muka tanah lokasi pengujian.....	42
Tabel 4.1 Kualitas air pada Jembatan Kamdanen.....	61
Tabel 4.2 Kualitas air Jembatan Plemburan.....	61
Tabel 4.3 Kualitas air Jembatan Ringroad Al-Azhar.....	61
Tabel 4.4 Status mutu air Jembatan Kamdanen metode Indeks Pencemar.....	69
Tabel 4.5 Status mutu air Jembatan Plemburan metode Indeks Pencemar.....	72
Tabel 4.6 Status mutu air Jembatan Al-Azhar metode Indeks Pencemar.....	72
Tabel 4.7 Status mutu air Sungai Code Hulu metode indeks pencemar.....	73
Tabel 4.8 Analisis kualitas air metode NSF-WQI Jembatan Kamdanen.....	75
Tabel 4.9 Analisis kualitas air metode NSF-WQI Jembatan Plemburan.....	75
Tabel 4.10 Analisis kualitas air metode NSF-WQI Jembatan Al-Azhar.....	76
Tabel 4.11 Status mutu air menurut NSF-WQI pada Sungai Code hulu.....	76
Tabel 4.12 Analisis kualitas air pada Sungai Code Hulu.....	78
Tabel 4.13 Kecepatan arus Sungai Code hulu Jembatan Kamdanen.....	80
Tabel 4.14 Kecepatan arus Sungai Code Hulu Jembatan Plemburan.....	80
Tabel 4.15 Kecepatan arus Sungai Code Hulu Jembatan Al-Azhar.....	81
Tabel 4.16 Kecepatan arus pada Sungai Code Hulu.....	82
Tabel 4.17 Luas penampang Sungai Code Hulu Jembatan Kamdanen.....	86
Tabel 4.18 Luas penampang Sungai Code Hulu Jembatan Plemburan.....	86

Tabel 4.19 Luas penampang Sungai Code Hulu Jembatan Al-Azhar.....	87
Tabel 4.20 Luas penampang pada Sungai Code Hulu	87
Tabel 4.21 <i>Slope</i> pada Sungai Code Hulu.....	90
Tabel 4.22 Jari-Jari Hidraulik pada Sungai Code Jembatan Kamdanen.....	94
Tabel 4.23 Jari-Jari Hidraulik pada Sungai Code Jembatan Plemburan.....	94
Tabel 4.24 Jari-Jari Hidraulik pada Sungai Code Jembatan Al-Azhar	94
Tabel 4.25 Debit Sungai Code Hulu	96
Tabel 4.26 Data kalibrasi piknometer P6, P3 dan P16	97
Tabel 4.27 Data kalibrasi piknometer P4, P2 dan P19.....	97
Tabel 4.28 Berat jenis Sungai Code pada Jembatan Kamdanen.....	98
Tabel 4.29 Berat jenis pada Sungai Code Jembatan Plemburan Sedan.....	99
Tabel 4.30 Berat jenis pada Sungai Code Jembatan Ringroad Al-Azhar	99
Tabel 4.31 Nilai jenis tanah tiap pias pada Sungai Code Hulu.....	100
Tabel 4.32 Rapat massa sedimen pada Sungai Code Hulu	100
Tabel 4.33 Gradasi butiran pada Sungai Code Jembatan Kamdanen	101
Tabel 4.34 Diameter median pada Sungai Code Jembatan Kamdanen	102
Tabel 4.35 Gradasi butiran pada Sungai Code Jembatan Plemburan Sedan.....	103
Tabel 4.36 Diameter median pada Sungai Code Jembatan Plemburan Sedan...	104
Tabel 4.37 Gradasi butiran Sungai Code Jembatan Ringroad Al-Azhar	104
Tabel 4.38 Diameter median pada Sungai Code Jembatan Ringroad Al-Azhar.	105
Tabel 4.39 Jumlah angkutan sedimen metode Frijlink Jembatan Kamdanen.....	108
Tabel 4.40 Jumlah angkutan sedimen metode Frijlink Jembatan Plemburan...	108
Tabel 4.41 Jumlah angkutan sedimen metode Frijlink Jembatan Al-Azhar	109
Tabel 4.42 Jumlah angkutan sedimen metode Frijlink Sungai Code.....	109
Tabel 4.43 Jumlah angkutan sedimen metode MPM Jembatan Kamdanen.....	113
Tabel 4.44 Jumlah angkutan sedimen metode MPM Jembatan Plemburan.....	113
Tabel 4.45 Jumlah angkutan sedimen metode MPM Jembatan Al-Azhar.....	114
Tabel 4.46 Jumlah angkutan sedimen Sungai Code Hulu metode MPM	114
Tabel 4.47 Fraksi kelas butir analisis saringan agregat jembatan kamdanen	116
Tabel 4.48 Jumlah angkutan sedimen Jembatan Kamdanen metode Einstein....	124
Tabel 4.49 Jumlah angkutan sedimen Jembatan Plemburan metode Einstein ...	125
Tabel 4 50 Jumlah angkutan sedimen Jembatan Al-Azhar	125

Tabel 4.51 Jumlah angkutan sedimen pada Sungai Code metode Eisntein.....	126
Tabel 4.52 Jumlah angkutan Sedimen pada Sungai Code Hulu	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi penelitian pada Sungai pias sungai Jembatan Kamdanen	3
Gambar 1.2 Lokasi penelitian pada Jembatan Plemburan	3
Gambar 1.3 Lokasi penelitian pada Jembatan Ringroad Al-Azhar DIY	4
Gambar 2.1 Grafik sub-indeks NSF-WQI tiap parameter	17
Gambar 2.2 Contoh alat pengambil air gayung bertangkai.....	19
Gambar 2.3 Contoh pengambilan air menggunakan botol secara langsung	19
Gambar 2.4 Pengukuran kedalaman tali pemberat dan current meter	20
Gambar 2.5 Pengukuran kedalaman sungai menggunakan bak ukur	22
Gambar 2.6 Pemasangan papan duga.....	23
Gambar 2.7 Pengukuran elevasi muka air otomatis.....	23
Gambar 2.8 Alat ukur current meter tipe baling-baling dan tipe mangkok	24
Gambar 2.9 Pengukuran kecepatan vetikal	24
Gambar 2.10 Pengukuran kecepatan arus menggunakan pelampung.....	25
Gambar 2.11 Klasifikasi butiran tanah.....	29
Gambar 2.12 Grafik hubungan antara D_{65}/δ' dengan faktor koreksi (x)	36
Gambar 2.13 Grafik intensitas aliran dengan kecepatan gesek konfigurasi	37
Gambar 2.14 Grafik faktor koreksi gaya angkat Y dan hiding factor (ξ)	39
Gambar 2.15 Grafik intensitas aliran terkoreksi ϕ	40
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian pada Sungai Code Hulu.....	42
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian.....	43
Gambar 3.3 Jerigen air 5 liter.....	45
Gambar 3.4 Botol pemberat steril	45
Gambar 3.5 Tisu basah penyeka botol steril	45
Gambar 3.6 Plastik penyimpan pasir sungai	46
Gambar 3.7 Cetok	46
Gambar 3.8 Bola pingpong sebagai pelampung	46
Gambar 3.9 Meteran rol panjang 5 meter	47
Gambar 3.10 Meteran rol panjang 50 meter	47
Gambar 3.11 Tongkat pengukur kedalaman air	47
Gambar 3.12 Piknometer 50 ml	48

Gambar 3.13 Timbangan digital 400g	48
Gambar 3.14 Termometer suhu tembak.....	49
Gambar 3.15 Oven dengan suhu 105°-110°C	49
Gambar 3.16 Desikator	49
Gambar 3.17 Saringan agregat halus dan kasar	50
Gambar 3.18 <i>Shave shaker machine</i>	50
Gambar 3.19 Timbangan digital Kg	50
Gambar 3.20 Pengambilan sampel air menggunakan jerigen	51
Gambar 3.21 Pengambilan sampel air menggunakan botol steril pemberat.....	52
Gambar 3.22 Sampel air tiap titik sampling	52
Gambar 3.23 Pengukuran lebar sungai menggunakan meteran rol	53
Gambar 3.24 Pengukuran kecepatan arus sungai menggunakan pelampung	53
Gambar 3.25 Pengukuran kedalam sungai menggunakan tongkat	54
Gambar 3.26 Pengambilan sampel Sedimen sungai	54
Gambar 3.27 Penimbangan berat piknometer kosong	55
Gambar 3.28 Piknometer diisi tanah 10 gram.....	55
Gambar 3.29 Penambahan <i>deaired water</i> pada piknometer	56
Gambar 3.30 Perebusan piknometer berisi tanah dan air.....	56
Gambar 3.31 Pengukuran suhu dalam piknometer	56
Gambar 3.32 Pendinginan sampel uji di dalam desikator.....	57
Gambar 3.33 Penimbangan berat piknometer berisi tanah dan air	57
Gambar 3.34 Penyaringan tanah menggunakan <i>shave sheaker machine</i>	58
Gambar 3.35 Penimbangan berat tanah tertahan tiap saringan	58
Gambar 4.1 Grafik temperatur air pada Sungai Code Hulu.....	62
Gambar 4.2 Grafik kekeruhan air pada Sungai Code Hulu	62
Gambar 4.3 Diagram kandungan DO pada Sungai Code Hulu	63
Gambar 4.4 Diagram kandungan BOD pada Sungai Code Hulu.....	64
Gambar 4.5 Diagram kandungan pH pada Sungai Code Hulu	65
Gambar 4.6 Diagram kandungan total solid pada Sungai Code Hulu	65
Gambar 4.7 Diagram kandungan total fosfat pada Sungai Code Hulu	66
Gambar 4.8 Diagram kandungan nitrat pada Sungai Code Hulu.....	67
Gambar 4.9 Diagram fecal coliform pada Sungai Code Hulu	67

Gambar 4.10 Diagram status mutu air Sungai Code Hulu metode IP	73
Gambar 4.11 Diagram status mutu air NSF-WQI pada Sungai Code	77
Gambar 4.12 Tumpukan sampah pada Jembatan Plemburan Sungai Code.....	78
Gambar 4.13 Penampang melintang Jembatan Kamdanen.....	83
Gambar 4.14 Penampang melintang Jembatan Plemburan Sedan	83
Gambar 4.15 Penampang melintang Jembatan Al-Azhar Ringroad Utara	83
Gambar 4.16 Pengukuran <i>slope 3D analyst tool interpolate line</i>	88
Gambar 4.17 Elevasi muka tanah Jembatan Kamdanen ke Jembatan Plemburan	88
Gambar 4.18 Elevasi muka tanah Jembatan Plemburan ke Jembatan Al-Azhar ..	89
Gambar 4.19 Grafik gradasi butiran pada Sungai Code Jembatan Kamdanen ...	102
Gambar 4.20 Grafik gradasi butiran pada Sungai Code Jembatan Plemburan ...	103
Gambar 4.21 Grafik gradasi butiran pada Sungai Code Jembatan Al-Azhar	105
Gambar 4.22 Angkutan sedimen pada Sungai Code metode Frijlink.....	110
Gambar 4.23 Angkutan sedimen Sungai Code metode MPM	114
Gambar 4.24 Grafik nilai faktor koreksi (x) Jembatan Kamdanen.....	117
Gambar 4.25 Grafik nilai intensitas aliran dengan kecepatan gesek	118
Gambar 4.26 Grafik instensitas aliran terkoreksi.....	120
Gambar 4.27 Berat angkutan sedimen pada Sungai Code metode Einstein	126
Gambar 4.28 Grafik berat angkutan sedimen pada Sungai Code Hulu	127
Gambar 4.29 Ilustrasi sedimentasi pada Sungai Code Hulu	128