

TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI GAJAH WONG DENGAN SMS AQUAVEO 10.1

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



Disusun oleh:
Kresna Nurfauzi
20150110091

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kresna Nurfauzi

NIM : 20150110091

Judul : Analisis Kapasitas Tampung Sungai Gajah Wong
dengan *SMS AQUAVEO 10.1*

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, 20 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Kresna Nurfauzi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk

Dosen Pembimbing

Terimakasih kepada Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. yang telah mengajarkan, membimbing, dan memberikan arahan.

Keluarga Joko Surono

Terimakasih kepada Bapak, Mama, dan Adik yang telah banyak memberikan dukungan, bantuan dan doa

Keluarga besar Mbah Soedjadi dan Mbah Tugino

Terimakasih kepada keluarga besar kakek dan nenek yang telah memebrikan doa serta dukungan motivasi.

Teman-teman seperjuangan

Sufyan, Fikry, Dian, Kirana, Afril terimakasih karena telah sama-sama berjuang dari awal hingga akhir dan saling memberi semangat dan motivasi selama perjuangan.

Teman Berbagi Pengalaman

Alfian dan Fikry yang telah menjadi teman berbagi kesulitan tentang bingungnya menggunakan *software* ketika hasil *running* tidak sesuai degan keinginan dan harapan.

Teman-teman Kelas B 2015

Terimakasih kepada teman-teman semua selama 4 tahun melaksanakan kuliah telah banyak pengalaman mulai dari suka dan duka, yang telah banyak membantu dalam banyak hal.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan 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 kapasitas penampang Sungai Gajah Wong menggunakan *SMS AQUAVEO 10.1*.

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 S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Sipil,
2. Puji Harsanto S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
3. Puji Harsanto S.T., M.T., Ph.D. dan Nursetiawan S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen penguji Tugas Akhir,
4. Kedua Orang Tua dan adik yang telah memberikan arahan, motivasi, dukungan, doa dan kebutuhan lainnya yang diberikan selama masa belajar dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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, 20 Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2.1. Penelitian Terdahulu tentang Kapasitas Sungai.....	4
2.2.2. Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	5
2.2. Dasar Teori	5
2.2.1. Sungai.....	5
2.2.2. Kapasitas Tampung Sungai.....	6
2.2.3. Koefisien <i>Manning</i> (n)	6
2.2.4. Debit.....	7
2.2.5. <i>SMS AQUAVEO 10.1</i>	7
BAB III. METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Bagan Alir Penelitian.....	10
3.2. Lokasi dan Data Penelitian	11
3.3. Prosedur Simulasi <i>Software SMS AQUAVEO 10.1</i>	17

BAB IV. PEMODELAN SUNGAI	19
4.1. Umum	19
4.2. Data yang Diperlukan	19
4.3. Simulasi dengan <i>Software SMS AQUAVEO 10.1</i>	20
BAB V. HASIL SIMULASI DAN PEMBAHASAN	37
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	41
6.1. Kesimpulan	41
6.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai koefisien <i>Manning</i> (Triadmodjo, 2008).....	6
Tabel 5. 1 Hasil simulasi sungai bagian hulu.....	39
Tabel 5. 2 Hasil simulasi sungai bagian tengah	39
Tabel 5. 3 Hasil simulasi sungai bagian hilir	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur penelitian.....	10
Gambar 3. 2 Lokasi penelitian (sumber: <i>Google Earth Pro</i> , 2019).....	12
Gambar 3. 3 Skema Sungai Gajah Wong (sumber: BBWS Serayu-Opak).....	12
Gambar 3. 4 Sub-DAS Gajah Wong.....	13
Gambar 3. 5 Peta ikhtisar Gajah Wong.....	13
Gambar 3. 6 Pembagian wilayah sungai.....	14
Gambar 3. 7 Bagian hulu.....	15
Gambar 3. 8 Bagian tengah.....	15
Gambar 3. 9 Bagian hilir.....	16
Gambar 3. 10 Pembagian sungai (sumber: <i>Google Earth Pro</i> , 2019).....	16
Gambar 3. 11 Salah satu potongan melintang sungai.....	17
Gambar 4. 1 Proses pengumpulan koordinat.....	20
Gambar 4. 2 Koordinat dan elevasi dalam bentuk <i>.txt</i>	20
Gambar 4. 3 Pengaturan satuan <i>units</i>	21
Gambar 4. 4 Input koordinat.....	21
Gambar 4. 5 Input koordinat.....	22
Gambar 4. 6 Input koordinat.....	22
Gambar 4. 7 Data tipe <i>scatter</i>	22
Gambar 4. 8 Proses scatter to mesh.....	23
Gambar 4. 9 Data tipe <i>mesh</i>	23
Gambar 4. 10 Proses interpolasi.....	24
Gambar 4. 11 Tampilan sebelum dilakukan interpolasi.....	25
Gambar 4. 12 Tampilan setelah dilakukan interpolasi.....	25
Gambar 4. 13 Pembuatan <i>nodestring</i>	26
Gambar 4. 14 Tampilan <i>nodestring</i>	26
Gambar 4. 15 Pengaturan <i>Display Option</i>	27
Gambar 4. 16 Tampilan setelah <i>renumber</i>	27
Gambar 4. 17 Pengaturan <i>Turbulence</i>	28
Gambar 4. 18 Pengaturan <i>Roughness</i>	28
Gambar 4. 19 Pengaturan <i>General</i>	28

Gambar 4. 20 Pengaturan <i>Timing</i>	29
Gambar 4. 21 Pengaturan <i>Materials</i>	29
Gambar 4. 22 <i>Input</i> debit	30
Gambar 4. 23 <i>Input</i> debit	30
Gambar 4. 24 <i>Input</i> elevasi muka air	30
Gambar 4. 25 <i>Input</i> elevasi muka air	31
Gambar 4. 26 Tampilan setelah proses <i>input</i>	31
Gambar 4. 27 Model tipe <i>quadratic</i>	32
Gambar 4. 28 Keterangan saat <i>model check</i>	32
Gambar 4. 29 Proses simulasi	33
Gambar 4. 30 Proses simulasi selesai	33
Gambar 4. 31 Tampilan <i>water surface elevation</i> bagian hulu	34
Gambar 4. 32 Tampilan <i>water surface elevation</i> bagian tengah.....	34
Gambar 4. 33 Tampilan <i>water surface elevation</i> bagian hilir.....	34
Gambar 4. 34 Proses pengaturan.....	35
Gambar 4. 35 <i>Create feature arc</i>	35
Gambar 4. 36 Hasil <i>create feature arc</i> bagian hulu	36
Gambar 4. 37 Hasil <i>create feature arc</i> bagian tengah	36
Gambar 4. 38 Hasil <i>create feature arc</i> bagian hilir	36
Gambar 5. 1 Potongan sungai segmen 9	38
Gambar 5. 2 Potongan sungai segmen 10	38
Gambar 5. 3 Potongan sungai segmen 11	38
Gambar 5. 4 Potongan sungai segmen 12	39
Gambar 5. 5 Pemetaan kapasitas tampung.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil simulasi sungai bagian hulu	44
Lampiran 2. Hasil simulasi sungai bagian tengah.....	45
Lampiran 3. Potongan melintang	46
Lampiran 4. Lokasi potongan melintang	51

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
BBWS	[-]	Balai Besar Wilayah Sungai
DAS	[-]	Daerah Aliran Sungai
GW	[-]	Gajah Wong
KPU	[-]	Kementerian Pekerjaan Umum
RMA	[-]	Resource Management Associates
SMS	[-]	Surfacewater Modelling System
UTM	[-]	Universal Transverse Mercator

DAFTAR ISTILAH

1. **Debit**
Volume air yang mengalir melalui suatu penampang aliran atau sungai per satuan waktu.
2. **Kapasitas Tampang Sungai**
Kemampuan sungai dalam menampung debit aliran sesuai dengan kondisi elevasi tebing sungai.
3. **Koefisien *Manning***
Nilai kekasaran dari suatu saluran atau sungai.
4. **Koordinat**
Bilangan yang digunakan untuk menunjukkan lokasi.
5. **Potongan Melintang Sungai**
Garis yang memotong sungai dengan arah tegak lurus terhadap alur sungai.
6. **Potongan Memanjang Sungai**
Garis yang memotong sungai dengan arah yang sejajar sesuai alur sungai.
7. ***RMA2***
Model numerikal dua dimensi untuk aliran rata-rata kedalaman dan level ketinggian air.
8. **Sungai**
Alur atau wadah air alami dan/ atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air didalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.
9. ***Surfacewater Modelling System (SMS)***
Pendekatan numerik simulasi dua dimensi arus di pesisir dan sungai berdasarkan elemen hingga dan beda hingga.
10. ***Time Step***
Jumlah iterasi perhitungan dalam proses simulasi.
11. ***Universal Transverse Mercator (UTM)***
Sebuah sistem untuk menetapkan koordinat suatu lokasi berdasarkan pembagian wilayah yang telah ditetapkan.
12. ***Velocity***
Kecepatan aliran air yang mengalir dari hulu ke hilir pada sungai.
13. ***Velocity Magnitude***
Besarnya kecepatan aliran air yang mengalir pada sungai dari hulu ke hilir.

14. *Water Depth*
Kedalaman air pada sungai yang terukur dari dasar sungai ke permukaan air.
15. *Water Surface Elevation*
Elevasi muka air pada sungai yang dilihat berdasarkan ketinggian permukaan air.