

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KAPASITAS TAMPANG SUNGAI WINONGO
DENGAN SMS AQUAVEO 10.1.**

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



Disusun oleh:

Muhammad Fikry Al Tarsyah

20150110212

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

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fikry Al Tarsyah
NIM : 20150110212
Judul : Analisis Kapasitas Tampang Sungai Winongo 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, 12 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Muhammad Fikry Al Tarsyah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

**Ibu Hj. Siti Masnia, SP., Bapak Ir. Hasid Tohamba, M.Si., Saudara Fadli
Soebangkit, S.Farm., Apt., M.P.H. dan Saudari Kiki Iqrayanti, S.T.**

yang selalu mendukung dalam segala hal, menyemangati, memotivasi, dukungan moral dan materiil serta limpahan kasih sayang yang tak terhingga.

Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.

selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, mengajarkan, memberikan arahan dengan sabar.

Keluarga Besar Teknik Sipil UMY E 2015

yang telah banyak membantu dan membimbing saya dalam perkuliahan ataupun mengerjakan Tugas Akhir

Rekan Afrilya, Dian, Sufyan, Aska, Ishak, dan Bayu Krisna

Orang yang berproses bersama dari awal perjuangan TA Hidro 2019

Rekan Kresna dan alfian

Wadah berbagi tentang Pemodelan *Surface Water Modelling System*

Rekan Himpunan Mahasiswa Konawe Raya

Wadah berbagi dan perjuangan kuliah di rantauan Yogyakarta yang Istimewa

Rekan BEM KMFT UMY, UKM BASKET UMY, BARIKADE BAJA

BETON UMY, KELUARGA BESAR GENERASI INDONESIA

MENGABDI, KELURGA BESAR PROJECT XV , OFFICIAL_DKT,

MAX'015, CREW ASAGRAHA MOPAKA, DAN KONTRAKAN

MOKONDO

REKAN RIZKI CAHYANI IDHA, VIVI NOVRIANTI, NOVIA

WULANDARI, JULIARTIN

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 Analisis Kapasitas Tampang Sungai Winongo dengan 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. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir,
4. Orang Tua dan kedua kakak saya yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini,
5. Semua pihak yang telah membantu sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

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, 12 Juli 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, LAMBANG DAN NOTASI.....	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
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	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2.2. Perbedaan dengan Penelitian Dahulu.....	6
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1. Kapasitas Tampang	6
2.2.2. Sungai.....	7
2.2.3. Debit Aliran Sungai.....	7
2.2.4. Pemodelan Matematik.....	7
2.2.5. Angka <i>Manning</i>	7
2.2.6. SMS AQUAVEO 10.1 RMA2.....	8
BAB III. METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Langkah Umum	11
3.2. Lokasi dan Data Penelitian	12
3.2.1. Lokasi Penelitian.....	12

3.2.2. Data Penelitian	13
3.3. Analisis Data.....	19
3.3.1. Identifikasi Gambar.....	19
3.3.2. Identifikasi Koordinat dan Elevasi.....	19
3.3.3. Pembuatan Model Sungai Winongo.....	19
3.3.4. Data Debit dan Muka Air.....	20
3.3.5. Potongan Melintang dan Elevasi Muka air	20
3.3.6. Kapasitas Tampang Sungai.....	21
3.3.7. Debit Banjir Rencana	22
3.4. Prosedur simulasi Software SMS AQUAVEO 10.1 RMA2	22
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Simulasi <i>software</i> SMS AQUAVEO 10.1	24
4.1.1. Pengaturan Awal Pemodelan	24
4.1.2. Pemodelan Topografi.....	24
4.1.3. Input Data.....	25
4.1.4. Simulasi Model	28
4.1.5. Output Data	29
4.2. Analisis Kapasitas Tampang Sungai	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai koefisien <i>mannig</i> (Triadmojo, 2008)	8
Tabel 3.1 Debit banjir rencana DAS Winongo	22
Tabel 4.1 Hasil simulasi kapasitas tampang bagian hulu.....	34
Tabel 4.2 Hasil simulasi kapasitas tampang bagian tengah	34
Tabel 4.3 Hasil simulasi kapasitas tampang bagian hilir	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Langkah Umum.....	11
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	12
Gambar 3.3 Lokasi Sub-DAS Winongo.....	13
Gambar 3.4 Peta ikhtisar Sungai Winongo	14
Gambar 3.5 Contoh hasil pengukuran tampang melintang Sungai Winongo bagian hilir	15
Gambar 3.6 Contoh hasil pengukuran tampang melintang Sungai Winongo bagian tengah	15
Gambar 3.7 Contoh hasil pengukuran tampang melintang Sungai Winongo bagian hulu.....	16
Gambar 3.8 Potongan melintang <i>cross</i> 41 Sungai Winongo bagian hilir	16
Gambar 3.9 Potongan melintang <i>cross</i> 388 Sungai Winongo bagian tengah	16
Gambar 3.10 Potongan melintang <i>cross</i> 754 Sungai Winongo bagian hulu	17
Gambar 3.11 Skema lokasi pemodelan hidrologi Sungai Winongo	17
Gambar 3.12 Skema data debit banjir di sistem Sungai Winongo.....	18
Gambar 3.13 Data <i>Notepad</i>	19
Gambar 3.14 Model Sungai Winongo	19
Gambar 3.15 Masukkan data debit	20
Gambar 3.16 Kondisi elevasi kiri dan kanan berbeda.....	20
Gambar 3.17 Kondisi elevasi kiri dan kanan sama	21
Gambar 3.18 Model area kapasitas tampang 1	21
Gambar 3.19 Model area kapasitas tampang 2	21
Gambar 4.1 Menu <i>Current Projection</i>	24
Gambar 4.2 Tampilan <i>Mesh</i> yang dibuat	25
Gambar 4.3 Input <i>boundry condition</i>	26
Gambar 4.4 Menu <i>Turbulace</i>	27
Gambar 4.5 Menu <i>Roughness</i>	27
Gambar 4.6 Menu <i>General</i>	27
Gambar 4.7 Menu <i>Timing</i>	28
Gambar 4.8 Menu <i>Global methods</i>	28
Gambar 4.9 Menu <i>running</i> model RMA2	28

Gambar 4.10 Hasil running potongan memanjang	29
Gambar 4.11 Hasil running potongan melintang	29
Gambar 4.12 Hasil running <i>velocity</i>	30
Gambar 4.13 Hasil running <i>velocity mag</i>	30
Gambar 4.14 Hasil running <i>water depth</i>	31
Gambar 4.15 Hasil <i>running water surface elevation</i>	31
Gambar 4.16 Area analisis bagian hulu	32
Gambar 4.17 Area analisis bagian tengah.....	33
Gambar 4.18 Area analisis bagian hilir.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil simulasi sungai bagian hulu	40
Lampiran 2. Hasil simulasi sungai bagian tengah.....	42
Lampiran 3. Hasil simulasi sungai bagian hilir	44
Lampiran 4. Pemetaan kapasitas tampang sungai bagian hulu	46
Lampiran 5. Pemetaan kapasitas tampang sungai bagian tengah	47
Lampiran 6. Pemetaan kapasitas tampang sungai bagian hilir	48

DAFTAR SINGKATAN, LAMBANG DAN NOTASI

Simbol	Dimensi	Keterangan
DAS	[-]	Daerah Aliran Sungai
SMS	[-]	<i>Surfacewater Modeling System</i>
RMA2	[-]	<i>Resouce Management Associate</i>
PUPR	[-]	Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
BBWSSO	[-]	Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak
DIY	[-]	Daerah Istimewah Yogyakarta
PP	[-]	Peraturan Pemerintah
UTM	[-]	<i>Universal Tranverse Mercator</i>
WN	[-]	Winongo
m	[L]	Panjang sungai
n	[-]	Nilai kekasaran sungai
Q	[L ³ T ⁻¹]	Debit air yang melewati sungai
Q ₂	[L ³ T ⁻¹]	Kala ulang sungai selama 2 tahun
Q ₁₀	[L ³ T ⁻¹]	Kala ulang sungai selama 10 tahun
Q ₂₅	[L ³ T ⁻¹]	Kala ulang sungai selama 25 tahun
Q ₅₀	[L ³ T ⁻¹]	Kala ulang sungai selama 50 tahun
s	[T]	Waktu tempuh air melewati sungai
V	[L ³]	Volume sungai
v	[LT ⁻¹]	Kecepatan aliran air

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)*
Sistem untuk menetapkan koordinat ke lokasi di permukaan bumi.
12. *Velocity*
Besaran vektor yang menunjukkan seberapa cepat aliran air.
15. *Water Surface Elevation*
Elevasi permukaan air pada suatu penampang melintang sungai terhadap suatu titik tetap yang elevasinya sudah diketahui.