

## **TUGAS AKHIR**

# **PEMODELAN HIDROLIKA DI SUNGAI PROGO MENGUNAKAN SMS 10.1**

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



**Disusun oleh:**

**Rino Vendika**

**20130110417**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2018**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rino Vendika  
NIM : 20130110417  
Judul : Pemodelan Hidrolika di Sungai Progo Menggunakan  
SMS 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, 2 Juli 2018

Yang membuat pernyataan



## 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 perubahan hidrolika aliran di Sungai Progo.

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. Bapak Jaza'ul Ikhsan, ST, MT, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, ST, MT. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus selaku dosen pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi Tugas Akhir ini.
4. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D. sebagai dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Kedua Orang Tua, adik, dan keluarga yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
8. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terima kasih atas bantuan dan kerja samanya.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan

mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin

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, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	3
2.1. Tinjauan Pustaka.....	3
2.2.1. Penelitian yang Pernah Dilakukan .....	3
2.2. Dasar Teori .....	4
2.2.1. Hidrometri .....	4
2.2.2. Batimetri.....	7
2.2.3. Teori Dasar <i>Resources Management Associates</i> .....	8
BAB III. METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Tinjauan Umum .....	10
3.2. Lokasi Penelitian .....	11
3.3. Bagan Alir ( <i>flowchart</i> ).....	18
3.4. Pemodelan Hidrolika .....	18
3.5. Geometri Model.....	19
3.6. Membuat Model dalam SMS Versi 10.1 .....	19
3.7. Membuat Daerah Domain yang Dimodelkan .....	36
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	62
4.1. Hasil Pemodelan .....	62

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
4.1. Kesimpulan.....	74
4.2. Saran .....	74
DAFTAR PUSTAKA .....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Contoh input SMS 10.1 berupa koordinat dan elevasi .....	12
Tabel 2.1. Data debit harian di Stasiun Duwet pada bulan November 2010 .....	13
Tabel 4.1. Kecepatan pada titik tinjauan_ .....	65
Tabel 2.1._Kedalaman pada titik tinjauan.....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pengukuran kecepatan aliran.....	5
Gambar 2.2. Pengukuran tinggi muka air .....	6
Gambar 2.3. Pengukuran lebar aliran.....	6
Gambar 3.1. Lokasi penelitian Sungai Progo hilir.....	10
Gambar 3.2. Lokasi penelitian groundsill Ngapak sampai groundsill Bantar ....	11
Gambar 3.3. Tampilan <i>web tanahair.indonesia.go.id</i> .....	14
Gambar 3.4. Kontur peta RBI Yogyakarta dalam software ArcGIS 10.1.....	15
Gambar 3.5. Tampilan kontur yang akan di convert ke Autocad .....	16
Gambar 3.6. Kontur di AutoCad yang akan diubah menjadi bentuk notepad .....	17
Gambar 3.7. Bagan alir (flowchart) .....	18
Gambar 3.8. Tampilan <i>Default</i> SMS versi 10.1.....	21
Gambar 3.9. Mengganti sistem proyeksi koordinat .....	21
Gambar 3.10. Tampilan <i>Current Projection</i> .....	23
Gambar 3.11. Tampilan <i>Select Projection</i> .....	23
Gambar 3.12. Pilihan <i>Datum</i> .....	24
Gambar 3.13. <i>Vertical</i> .....	24
Gambar 3.14. Membuka <i>file</i> (.txt).....	25
Gambar 3.15. Memilih <i>file</i> (.txt) .....	26
Gambar 3.16. Tampilan <i>Open File Format</i> .....	26
Gambar 3.17. Tampilan <i>File Import Wizard - Step 1</i> .....	27
Gambar 3.18. Tampilan <i>File Import Wizard - Step 2</i> .....	29
Gambar 3.19. Tampilan titik koordinat dan elevasi.....	28
Gambar 3.20. Tampilan titik koordinat dan elevasi.....	29
Gambar 3.21. Centang pada bagian <i>Contours</i> .....	30
Gambar 3.22. Mengganti tampilan warna.....	30
Gambar 3.23. Tampilan elevasi menggunakan warna .....	31
Gambar 3.24. Membuka <i>file</i> JPEG .....	32
Gambar 3.25. Memilih peta batimetri dalam format JPEG .....	33
Gambar 3.26. Tampilan <i>Georeferencing</i> .....	33
Gambar 3.27. Memasukan 3 titik koordinat dalam dialog <i>Box Register Image</i> ....	34
Gambar 3.28. Tampilan peta batimetri dalam format JPEG.....	34
Gambar 3.29. Tampilan peta batimetri dalam format JPEG dan kontur DAS Sungai Progo .....	35
Gambar 3.30. Mengganti tampilan <i>Default</i> ke lembar kerja RMA2.....	38
Gambar 3.31. Tampilan awal peta batimetri dalam format JPEG yang akan dibentuk daerah aliran sungai.....	39
Gambar 3.32. Tampilan peta batimetri dalam format JPEG yang telah dibentuk daerah aliran sungai.....	40
Gambar 3.33. <i>Select</i> seluruh daerah aliran sungai .....	41
Gambar 3.34. Memilih <i>Build Polygon</i> .....	44
Gambar 3.35. Memilih <i>attribute</i> .....	43



Gambar 3.36. Mengganti <i>bathymetry</i> dari <i>constan</i> menjadi <i>scatter set</i> .....	44
Gambar 3.37. Mengganti <i>Single Value</i> menjadi <i>Inverse Distance Weighted</i> pada Extrapolation .....	44
Gambar 3.38. Merubah <i>Map</i> menjadi <i>2D Mesh</i> .....	45
Gambar 3.39. Tampilan <i>2D Mesh Option</i> .....	46
Gambar 3.40. Tampilan daerah aliran sungai yang sudah dirubah menjadi <i>2D Mesh</i> .....	46
Gambar 3.41. Tampilan daerah aliran sungai sebelum <i>mesh</i> diperbaiki.....	47
Gambar 3.42. Tampilan daerah aliran sungai sesudah <i>mesh</i> diperbaiki .....	48
Gambar 3.43. Tampilan kotak <i>Boundary Condition</i> pada hulu sungai.....	49
Gambar 3.44. Tampilan kotak <i>Boundary Condition</i> pada hilir sungai .....	50
Gambar 3.45. Memilih <i>Model control</i> .....	52
Gambar 3.46. Tampilan <i>Menu General</i> pada <i>RMA2 Model Control</i> .....	53
Gambar 3.47. Tampilan <i>Menu Timing</i> pada <i>RMA2 Model Control</i> .....	53
Gambar 3.48. Tampilan <i>Menu File</i> pada <i>RMA2 Model Control</i> .....	54
Gambar 3.49. Memilih <i>Assign BC</i> pada daerah hulu.....	54
Gambar 3.50. Memilih <i>Assign BC Type</i> hulu .....	55
Gambar 3.51. Memasukan debit .....	55
Gambar 3.52. Menyimpan debit.....	56
Gambar 3.53. Tampilan setelah dimasukan debit .....	56
Gambar 3.54. Memilih <i>Assign BC</i> pada daerah hilir .....	57
Gambar 3.55. Memilih <i>Assign BC type</i> pada daerah hilir .....	58
Gambar 3.56. Mengetahui elevasi maksimum dan minimum <i>meshing</i> .....	58
Gambar 3.57. <i>Model Checker</i> .....	59
Gambar 3.58. <i>Model Checks</i> yang telah diperbaiki .....	59
Gambar 3.59. Pilihan <i>RUN RMA2</i> .....	60
Gambar 3.60. <i>Running RMA2</i> .....	61
Gambar 3.61. Tahap akhir <i>running RMA2</i> .....	61
Gambar 4.1. Titik tinjauan sebelum jembatan Bantar.....	62
Gambar 4.2. Penampang pada titik tinjauan .....	63
Gambar 4.3. Grafik <i>Shield</i> .....	64
Gambar 4.4. Kecepatan pada waktu akhir simulasi .....	66
Gambar 4.5. Kecepatan di tengah sungai pada akhir simulasi.....	67
Gambar 4.6. Pengambilan titik tinjauan kecepatan pada akhir simulasi di tengah sungai .....	68
Gambar 4.7. Hasil <i>running</i> elevasi permukaanair terhadap penampang sungai..	69
Gambar 4.8. Pola aliran dititik tinjauan .....	71
Gambar 4.9. Tahapan perubahan kecepatan aliran di sekitar tikungan.....	71
Gambar 4.10. Pola aliran di tikungan dengan warna dan vektor .....	72
Gambar 4.11. Pola aliran di tikungan .....	73