

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN INFRASTRUKTUR DAN SEMPADAN SUNGAI  
TERHADAP POTENSI DAMPAK BANJIR LAHAR DINGIN DI  
SUNGAI PROGO TENGAH**

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



**Disusun oleh:**

**Krisna Bagus Anjasmara**

**20150110164**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
*APPROVAL SHEET*

Judul : Kajian Infrastruktur dan Sempadan Sungai terhadap  
*Title* Potensi Dampak Banjir Lahar Dingin di Sungai Progo  
Tengah  
*A Study on Infrastructure and Riparian Area towards the  
Potency of Debris Flow Impacts in the Middle Area of  
Progo River*

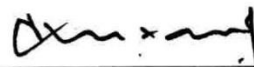
Mahasiswa : Krisna Bagus Anjasmara  
*Student*

Nomor Mahasiswa : 20150110164  
*Student ID.*

Dosen Pembimbing : 1. Jazaul Ikhsan, ST, MT, Ph.D  
*Advisors*

Telah disetujui oleh Tim Penguji :  
*Approved by the Committee on Oral Examination*

Jazaul Ikhsan, ST, MT, Ph.D  
Ketua Tim Penguji  
*Chair*

:   
Yogyakarta, 20 Juli 2019

Nursetiawan, ST, MT, Ph.D.  
Anggota Tim Penguji  
*Member*

:   
Yogyakarta, 20 Juli 2019

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
*Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of  
Engineering*

Ketua Program Studi  
*Head of Department*



Pada Sasmito, S.T., M.T., Ph.D.  
NIK. 19740607201404123064

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Krisna Bagus Anjasmara

NIM : 20150110164

Judul : Kajian Infrastruktur dan Sempadan Sungai terhadap  
Potensi Dampak Banjir Lahar Dingin di Sungai Progo  
Tengah

Menyatakan dengan sebenarnya 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 Penelitian Batch 1 Program Peningkatan Tri Dharma Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Akademik 2018/2019 berdasarkan SK Nomor : 194/SK-LP3M/XII/2018.

Yogyakarta, 01 Juli 2019

Penulis



Krisna Bagus Anjasmara

Dosen Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jazaul Ikhsan', is written on the page.

Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Ucapan syukur kepada Allah SWT, karena atas karunianya Tugas Akhir dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang selalu memberikan kasih sayang, doa dan dukungan serta seluruh teman-teman Teknik Sipil khususnya Teknik Sipil kelas D 2015 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Terima kasih....

## **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.

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 Puji Harsanto, ST., M.T., Ph.D., selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jazaul Ikhsan, ST, MT, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan bimbingan, dan koreksi dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Nursetiawan, ST, MT, Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan koreksi dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak/Ibu Pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan, dan semoga dapat bermanfaat untuk kedepannya.
5. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan semangat, doa dan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman-teman kelas D Teknik Sipil 2015 yang telah bersama-sama berjuang dan memberikan dukungan serta motivasinya.
7. Rekan-rekan yang telah membantu dan memberikan dukungan serta nasihat dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu, Terima Kasih atas bantuan kalian.

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, 01 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>.....</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori .....	6
2.2.1. Sungai .....	6
2.2.2. Sempadan Sungai .....	7
2.2.3. Pemanfaatan Sempadan Sungai .....	9
2.2.4. Banjir Lahar Dingin.....	10
2.2.5. Infrastruktur .....	11
2.2.6. <i>GIS (Geographic Information System)</i> .....	13
2.2.7. <i>ArcGIS</i> .....	13
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	14
3.2. Kerangka Penelitian.....	16
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	17

3.4. Pengolahan Data .....	19
3.4.1. Pemodelan <i>Geometry</i> dengan Aplikasi <i>ArcGIS 10.2.1</i> .....	19
3.4.2. Analisis Data.....	20
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1. Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo Wilayah Tengah.....	21
4.2. Geometri Sungai Progo Tengah.....	26
4.3. Hasil Asesemen Sungai dan Infrastruktur di Sungai Progo Tengah menggunakan aplikasi <i>Survey123</i> .....	27
4.4. Infrastruktur .....	34
4.4.1. Umum .....	34
4.4.2. Kondisi Infrastruktur .....	41
4.5. Kondisi Sempadan Sungai Progo Tengah .....	59
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>67</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi sungai berdasarkan pada lebar sungai dan luas DAS .....	6
Tabel 2.2 Klasifikasi sungai berdasarkan pada lebar sungai.....	6
Tabel 2.3 Kriteria penetapan garis sempadan sungai.....	8
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk dan Luas Wilayah tiap Administrasi .....	23
Tabel 4.2 Luasan Wilayah Tata Guna Lahan DAS Progo Tengah .....	26
Tabel 4.3 Hasil survei Insfrastruktur.....	35
Tabel 4.4 Hasil survei Jembatan Sungai Progo Tengah .....	39
Tabel 4.5 Hasil survei Bendung dan <i>Groundsill</i> di Sungai Progo Tengah .....	40
Tabel 4.6 Luas tata guna lahan dalam sempadan Sungai Progo Tengah .....	63
Tabel 4.7 Luas dan Persentase pemukiman dalam sempadan Sungai Progo Tengah.....	64
Tabel 4.8 Kependudukan dalam sempadan Sungai Progo Tengah .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian.....	14
Gambar 3.2 Peta Administrasi DAS Progo.....	15
Gambar 3.3 Bagan alir kerangka penelitian.....	16
Gambar 3.4 Langkah-langkah pengambilan data primer.....	17
Gambar 3.5 Tampilan Form <i>Survey123</i> .....	18
Gambar 3.6 Langkah pemodelan <i>geometry</i> sungai pada <i>ArcGIS 10.2.1</i> .....	19
Gambar 4.1 Peta DAS Progo.....	22
Gambar 4.2 Peta Administrasi DAS Progo Tengah.....	24
Gambar 4.3 Tata guna lahan ( <i>land use</i> ) DAS Progo Tengah.....	25
Gambar 4.4 Tampilan bentuk <i>Long Section</i> Sungai Progo Tengah.....	26
Gambar 4.5 Tampilan potongan melintang Sungai Progo Tengah bagian hulu ..	26
Gambar 4.6 Tampilan potongan melintang Sungai Progo Tengah bagian tengah.....	27
Gambar 4.7 Tampilan potongan melintang Sungai Progo Tengah bagian hilir...	27
Gambar 4.8 Lokasi Infrastruktur Sungai Progo Tengah.....	27
Gambar 4.9 Data lebar sungai.....	28
Gambar 4.10 Contoh lebar sungai 60-150 meter.....	28
Gambar 4.11 Data material dasar sungai.....	29
Gambar 4.12 Contoh material dasar sungai berupa batu.....	29
Gambar 4.13 Contoh material dasar sungai berupa tanah.....	29
Gambar 4.14 Contoh material dasar sungai berupa pasir.....	30
Gambar 4.15 Data kondisi muka air saat survei.....	30
Gambar 4.16 Kondisi muka air saat survei.....	30
Gambar 4.17 Data bangunan sungai.....	31
Gambar 4.18 Contoh jembatan.....	31
Gambar 4.19 Contoh bendung.....	31
Gambar 4.20 Contoh <i>Groundsill</i> .....	32
Gambar 4.21 Data jenis jembatan.....	32
Gambar 4.22 Contoh jembatan beton.....	32
Gambar 4.23 Contoh jembatan rangka baja.....	33
Gambar 4.24 Data sempadan sungai.....	33
Gambar 4.25 Contoh sempadan sungai berupa pemukiman.....	33
Gambar 4.26 Contoh sempadan sungai berupa lahan kosong.....	34
Gambar 4.27 Lokasi tinjauan survei infrastruktur Sungai Progo Tengah.....	34

Gambar 4.28 Jembatan Klangon .....	41
Gambar 4.29 Abutment jembatan Klangon .....	42
Gambar 4.30 Sedimen pada hulu, bawah dan hilir jembatan Klangon .....	42
Gambar 4.31 Material dasar sungai sekitar jembatan Klangon .....	42
Gambar 4.32 Jembatan Ancol Kalibawang.....	43
Gambar 4.33 Abutment jembatan Ancol .....	43
Gambar 4.34 Pilar jembatan Ancol.....	44
Gambar 4.35 Sedimen di hilir jembatan Ancol.....	44
Gambar 4.36 Jembatan gantung Duwet .....	45
Gambar 4.37 Abutment jembatan Duwet.....	45
Gambar 4.38 Sedimet di sekitar jembatan Duwet.....	46
Gambar 4.39 Jembatan Kreo (Kebon Agung II) .....	46
Gambar 4.40 Abutmen jembatan Kreo (Kebon Agung II) .....	47
Gambar 4.41 Pilar jembatan Kebon Agung II .....	47
Gambar 4.42 Sedimen di sekitar jembatan Kreo (Kebon Agung II).....	47
Gambar 4.43 Jembatan Ngapak (Kebon Agung I).....	48
Gambar 4.44 Pilar jembatan yang mengalami degradasi.....	48
Gambar 4.45 Abutment jembatan Ngapak (Kebon Agung I) .....	49
Gambar 4.46 Pilar jembatan.....	49
Gambar 4.47 Puing-puing bekas <i>Groundsill</i> .....	49
Gambar 4.48 Sedimen di dekatar jembatan Ngapak (Kebon Agung I) .....	50
Gambar 4.49 Jembatan KA Mbeling I.....	50
Gambar 4.50 Abutment Jembatan KA Mbeling I .....	51
Gambar 4.51 Jembatan KA Mbeling II.....	51
Gambar 4.52 Pilar Jembatan KA Mbeling II .....	52
Gambar 4.53 Abutment Jembatan KA Mbeling II.....	52
Gambar 4.54 Jembatan Bantar I.....	53
Gambar 4.55 Pilar jembatan Bantar I.....	53
Gambar 4.56 Abutment jembatan .....	53
Gambar 4.57 Sedimen di hulu jembatan Bantar I.....	54
Gambar 4.58 Jembatan Bantar II (Baru) .....	54
Gambar 4.59 Pilar jembatan.....	55
Gambar 4.60 Abutment jembatan Bantar II (baru) .....	55
Gambar 4.61 Jembatan Srandakan II .....	56
Gambar 4.62 Abutment jembatan Srandakan II.....	56
Gambar 4.63 Sedimen di sekitar jembatan Srandakan II.....	56

Gambar 4.64 Bendung Ancol.....	57
Gambar 4.65 Bebatuan di hilir bendung Ancol .....	57
Gambar 4.66 Sedimentasi pada hulu bendung .....	58
Gambar 4.67 Sedimentasi pada hilir bendung .....	58
Gambar 4.68 Groundsill Srandakan .....	58
Gambar 4.69 Peta sempadan Sungai Progo Tengah bagian hulu.....	60
Gambar 4.70 Peta sempadan Sungai Progo Tengah di perbatasan Kabupaten Magelang dengan D.I. Yogyakarta.....	60
Gambar 4.71 Peta sempadan Sungai Progo Tengah di Kabupaten Sleman.....	61
Gambar 4.72 Kondisi sempadan salah satu titik di sungai bagian tengah .....	61
Gambar 4.73 Peta sempadan Sungai Progo Tengah di Kabupaten Bantul .....	62
Gambar 4.74 Kondisi sempadan pada salah satu titik di hilir sungai .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Sempadan Sungai Progo tengah .....	72
Lampiran 2. Hasil Tinjauan Lapangan Infrastruktur Sungai .....	83
Lampiran 3. Tampilan Form <i>Survey123 for ArcGIS</i> .....	86

## DAFTAR SINGKATAN

### Singkatan

BBWS	: Balai Besar Wilayah Sungai
BPS	: Badan Pusat Statistik
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DIY	: Daerah Istimewa Yogyakarta
GIS	: <i>Geographic Information System</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
RBI	: Rupa Bumi Indonesia

## DAFTAR ISTILAH

1. Sempadan Sungai  
Garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai.
2. Banjir Lahar Dingin  
Bencana sekunder yang terjadi setelah beberapa waktu gunung api meletus, dipicu oleh intensitas hujan yang tinggi sehingga menyebabkan banjir yang mampu mengangkat material erupsi gunung berapi mengikuti alur sungai.
3. DAS (Daerah Aliran Sungai)  
Suatu wilayah daratan yang menerima air hujan, menampung dan mengalirkannya melalui satu sungai utama ke laut dan atau ke danau.
4. *ArcGIS*  
*Software* yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam *software GIS* yang berbeda seperti *GIS dekstop*, *sever*, dan *GIS* berbasis web.
5. *GIS (Geographic Information System)*  
Sistem informasi berbasis komputer berupa penggabungan antara unsur peta (geografis) dan informasi tentang peta tersebut (data atribut) yang dirancang untuk mendapatkan, mengolah, memanipulasi, menganalisis, memperagakan, serta menampilkan data spasial untuk menyelesaikan perencanaan dan permasalahan yang ada.
6. *Google Earth*  
Program memetakan bumi dari superimposisi gambar yang dikumpulkan dari pemetaan satelit, fotografi udara dan *globe GIS 3D*.
7. Peta RBI (rupa bumi Indonesia)  
Peta topografi yang menampilkan sebagian unsur-unsur alam dan buatan manusia di wilayah NKRI.
8. Infrastruktur  
Sistem fisik yang menyediakan transportasi, pengairan, drainase, bangunan gedung dan fasilitas publik lainnya, yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia baik kebutuhan sosial maupun kebutuhan ekonomi.