

TUGAS AKHIR

**EVALUASI INFRASTRUKTUR DAN SEMPADAN SUNGAI PADA
WILAYAH RENTAN TERDAMPAK BANJIR LAHAR DINGIN
PADA DAS (DAERAH ALIRAN SUNGAI) KALI PUTIH**

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



Disusun oleh:

Syahid Muhammad Assabiqi

20150110230

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

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syahid Muhammad Assabiqi
NIM : 20150110230
Judul : Evaluasi Infrastruktur Dan Sempadan Sungai Pada Wilayah Rentan Terdampak Banjir Lahar Dingin Pada Das (Daerah Aliran Sungai) Kali Putih

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, 22 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Syahid Muhammad Assabiqi

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syahid Muhammad Assabiqi
NIM : 20150110230
Judul : Evaluasi Infrastruktur Dan Sempadan Sungai Pada Wilayah Rentan Terdampak Banjir Lahar Dingin Pada Das (Daerah Aliran Sungai) Kali Putih

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan bagian dari penilitan payung dosen pembimbing bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. 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 dengan nomor hibah 194/SK-LP3M/XII/2018.

Yogyakarta, Juli 2019

Penulis,



Syahid Muhammad Assabiqi

Dosen Peneliti,



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

Allah Subhanahu Wa Ta'ala

Segala Keridha an dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala lah yang telah memberikan kekuatan serta kesabaran sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Nabi Muhammad SAW

Rasul terkahir yang di utus Allah Subhanahu Wa Ta'ala dengan segala kecintaan beliau terhadap umatnya.

Kedua Orang Tua

Ayahanda Cecep Kadaruddin yang lebih dahulu menghadap Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah menjadikan penulis pribadi yang sekarang ini dan Ibunda Mulyanah yang tiada henti menjadi pengingat akan anugrah terbesar dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah diberikan pada penulis.

Kakak dan Adik

Kakak saya Isti Nur Athiah, Muhammad Fahmi Idris, Rahmi Khoiril Ghina, dan Ahmad Dzaki Mufakkir yang telah membantu dalam segala aspek kehidupan baik materil maupun dukungan moril serta adik saya Reissa Tazkiyatul Izzah dan Muhammad Tsabbit Aqdam yang telah menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan pendidikan ini.

Dosen pembimbing tugas akhir

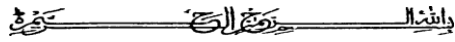
Bapak Jazaul Ikhsan dan Puji Harsanto yang selalu memberikan nasihat dan ilmu kepada mahasiswanya, terima kasih atas bimbingannya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Sahabat – sahabat

Sahabat satu angkatan terkhusus kelas E 2015 serta kawan satu kontrakan yang melangkah bersama dalam segala rintangan dalam menyelesaikan pendidikan ini.

Terima kasih dan sukses selalu untuk semuanya.

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 data infrastruktur dan sempadan sungai yang rentan terdampak banjir lahar dingin di DAS Kali Putih.

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 yang berikut ini.

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu membimbing dan memberi arahan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua, kakak, dan adik yang selalu memberikan dukungan dan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan dan penyusunan Tugas Akhir ini, dan
6. semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan. Penyusun sadar dengan keterbatasan yang ada laporan ini masih jauh

dari kata sempurna. Penyusun berharap pada kritik dan saran yang membangun sehingga dapat menjadi perbaikan kedepannya. Semoga laporan ini kelak bisa bermanfaat dalam bidang Teknik Sipil dan dapat membantu kelanjutan perjuangan penyusun kedepannya. AMIINN.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
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
2.1.1 Penelitian Terdahulu tentang Kondisi Sempadan Sungai	4
2.1.2 Penelitian Terdahulu tentang Infrastruktur Sungai	7
2.1.3 Penelitian Terdahulu tentang Dampak Banjir Lahar Dingin.....	7
2.1.4 Penelitian Terdahulu tentang Kali Putih	9
2.1.5 Penelitian Terdahulu dan Sekarang.....	11
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Sungai.....	14
2.2.2 Garis Sempadan Sungai	14
2.2.3 Infrastruktur Sungai	16
2.2.4 Banjir Lahar Dingin	17
2.2.5 <i>GIS (Geographic Information System)</i>	18

BAB III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1. Lokasi Penelitian	19
3.2. Kerangka Penelitian.....	20
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	21
3.4. Pengolahan Data	23
3.4.1 Pemodelan <i>Geometry</i> dengan Aplikasi <i>ArcGIS 10.2.1</i>	23
3.4.2 Analisis Data	23
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Putih	25
4.2 Geometri Kali Putih.....	28
4.3 Hasil <i>Asesment</i> Infrastruktur Kali Putih dengan <i>Survey123 for ArcGIS</i>	31
4.4 Kondisi Sempadan Kali Putih.....	40
4.5 Kondisi Infrastruktur Kali Putih	45
4.5.1 Umum.....	45
4.5.2 Bendung	52
4.5.3 Jembatan.....	53
4.5.4 <i>Groundsill</i>	57
4.5.5 <i>Sabo Dam dan Check Dam</i>	59
4.5.6 Kantung Pasir (<i>Sand Pocket</i>)	64
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil kajian lebar sempadan sungai (Maryono, 2009).....	5
Tabel 2.2 Infrastruktur Sungai Bago (Kawasaki, dkk, 2017)	7
Tabel 2.3 Distribusi kerusakan bangunan pemukiman akibat banjir lahar di DAS Putih (Munawaroh dan Widiyanto, 2013).....	10
Tabel 2.4 Distribusi kerusakan lahan pertanian akibat banjir lahar di DAS Putih (Munawaroh dan Widiyanto, 2013).....	10
Tabel 2.5 Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang.....	11
Tabel 2.6 Kriteria penetapan garis sempadan sungai (Permen PUPR Nomor 28/PRT /M/2015)	15
Tabel 4.1 Jumlah penduduk dan luas wilayah tiap daerah administrasi (Disdukcapil dan BPS Magelang, 2018)	26
Tabel 4.2 Luas wilayah dan prakiraan jumlah penduduk dalam DAS Putih	27
Tabel 4.3 Luas tata guna lahan DAS Putih	28
Tabel 4.4 Luas tata guna lahan dalam sempadan Kali Putih.....	43
Tabel 4.5 Persentase pemukiman dalam sempadan Kali Putih.....	43
Tabel 4.6 Persentase pemukiman dalam desa yang masuk sempadan Kali Putih	44
Tabel 4.7 Prakiraan jumlah penduduk dalam sempadan Kali Putih	45
Tabel 4.8 Hasil survei bendung Kali Putih	48
Tabel 4.9 Hasil survei jembatan Kali Putih	48
Tabel 4.10 Hasil survei <i>groundsill</i> Kali Putih.....	49
Tabel 4.11 Hasil survei <i>sabo dam</i> Kali Putih.....	50
Tabel 4.12 Hasil survei <i>sand pocket</i> Kali Putih	51
Tabel 4.13 <i>Sabo dam</i> yang tidak disurvei (PPK PL Gunung Merapi, 2016)	59
Tabel 4.14 Kondisi kerusakan bangunan sabo tahun 2011 (Puspitosari dan Sumaryono; BBWS, 2011)	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta sebaran lahar erupsi Gunung Merapi 2010 (Lavigne, dkk, 2013).....	8
Gambar 3.1 Lokasi DAS Putih.....	19
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian.....	20
Gambar 3.3 Langkah-langkah pengambilan data primer.....	21
Gambar 3.4 Tampilan formulir <i>Survei123</i>	22
Gambar 3.5 Langkah pemodelan <i>geometry</i> sungai pada <i>ArcGIS 10.2.1</i>	23
Gambar 4.1 DAS Putih (Peta RBI dengan <i>ArcGIS 10.2</i>).....	25
Gambar 4.2 Peta administrasi DAS Putih (Peta RBI dengan <i>ArcGIS 10.2</i>).....	27
Gambar 4.3 Tata guna lahan DAS Putih (Peta RBI dengan <i>ArcGIS 10.2</i>).....	28
Gambar 4.4 Tampilan potongan memanjang Kali Putih (PPK PL Gunung Merapi, 2016).....	29
Gambar 4.5 Tampilan potongan melintang Kali Putih bagian hulu di titik 44+0 (PPK PL Gunung Merapi, 2016).....	30
Gambar 4.6 Tampilan potongan melintang Kali Putih bagian tengah di titik 20+0 (PPK PL Gunung Merapi, 2016).....	30
Gambar 4.7 Tampilan potongan melintang Kali Putih bagian hilir di titik 2+0 (PPK PL Gunung Merapi, 2016).....	30
Gambar 4.8 Peta lokasi infrastruktur Kali Putih.....	31
Gambar 4.9 Data jenis infrastruktur Kali Putih.....	32
Gambar 4.10 Data jenis jembatan di Kali Putih.....	32
Gambar 4.11 Contoh jembatan rangka baja.....	33
Gambar 4.12 Contoh jembatan beton.....	33
Gambar 4.13 Data jenis infrastruktur non jembatan Kali Putih.....	34
Gambar 4.14 Contoh bangunan bendung.....	34
Gambar 4.15 Contoh bangunan <i>sabo dam</i>	34
Gambar 4.16 Contoh bangunan <i>ground sill</i>	35
Gambar 4.17 Data sempadan sungai pada titik survei.....	35
Gambar 4.18 Contoh sempadan sungai berupa pemukiman.....	36
Gambar 4.19 Contoh sempadan sungai berupa lahan kosong.....	36

Gambar 4.20 Contoh sempadan sungai berupa lahan pertanian	36
Gambar 4.21 Data material dinding penahan tanah	37
Gambar 4.22 Contoh dinding penahan tanah dari pasangan batu kali	37
Gambar 4.23 Contoh dinding penahan tanah berupa bronjong.....	38
Gambar 4.24 Contoh dinding penahan tanah dari beton.....	38
Gambar 4.25 Data material dasar sungai dari titik lokasi survei	38
Gambar 4.26 Contoh material dasar sungai berupa pasir	39
Gambar 4.27 Contoh material dasar sungai berupa batu	39
Gambar 4.28 Contoh material dasar sungai berupa krikil	39
Gambar 4.29 Peta sempadan Kali Putih bagian hulu.....	40
Gambar 4.30 Kondisi sempadan di salah satu titik di hulu sungai	41
Gambar 4.31 Peta sempadan Kali Putih bagian tengah	41
Gambar 4.32 Kondisi sempadan di salah satu titik di bagian tengah sungai	42
Gambar 4.33 Peta sempadan Kali Putih bagian hilir	42
Gambar 4.34 Kondisi sempadan di salah satu titik di bagian hilir sungai	43
Gambar 4.35 Lokasi tinjauan survei infrastruktur Kali Putih (<i>Google Earth</i> , 2019).....	47
Gambar 4.36 Bendung Krapyak.....	52
Gambar 4.37 Sedimentasi pada hulu bendung.....	53
Gambar 4.38 Jembatan rangka baja Jalan Magelang 53Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.39 Dinding penahan tanah pada jembatan di Jalan Magelang	54
Gambar 4.40 Sempadan sungai berupa restoran	54
Gambar 4.41 Sedimentasi berupa batu, krikil, dan pasir	55
Gambar 4.42 Jembatan beton di daerah Desa Sirahan.....	55
Gambar 4.43 Dasar sungai dan sedimentasi	56
Gambar 4.44 Sempadan sungai pada titik jembatan beton di daerah Sirahan	56
Gambar 4.45 Bronjong yang mengalami sedikit kerusakan	57
Gambar 4.46 <i>Groundsill</i> di daerah Kecamatan Salam.....	57
Gambar 4.47 Sedimentasi pada <i>groundsill</i>	58
Gambar 4.48 Dinding penahan tanah <i>groundsill</i>	58
Gambar 4.49 Sempadan sungai pada lokasi <i>groundsill</i>	59

Gambar 4.50 Lokasi <i>sabo dam</i> yang tidak disurvei (<i>Google Earth</i> , 2019)	60
Gambar 4.51 <i>Sabo dam</i> dengan kategori <i>consolidation dam</i>	61
Gambar 4.52 Sempadan sungai pada lokasi <i>sabo dam</i>	61
Gambar 4.53 Mata air	62
Gambar 4.54 <i>Sabo dam</i> dengan kategori <i>check dam</i>	62
Gambar 4.55 Dinding penahan tanah pada lokasi <i>check dam</i>	63
Gambar 4.56 Sedmien berupa batu dan kerikil.....	63
Gambar 4.57 Sempadan sungai pada lokasi <i>check dam</i>	63
Gambar 4.58 Bangunan kantung pasir	64
Gambar 4.59 Dinding penahan tanah di lokasi bangunan kantung pasir.....	64
Gambar 4.60 Sedimentasi berupa batu, krikil, dan pasir	65
Gambar 4.61 Sempadan sungai di lokasi bangunan kantung pasir	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kondisi Infrastruktur dan Sempadan Kali Putih.....	72
Lampiran 2. Form <i>Survey123 for ArcGIS</i>	83

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan
BBWS	Balai Besar Wilayah Sungai
DAS	Daerah Aliran Sungai
PERMEN	Peraturan Menteri
PPK PL G. Merapi	Pusat Pelayanan Kawasan dan Pelayanan Lingkungan Gunung Merapi
PP	Peraturan Pemerintah
PUPR	Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

DAFTAR ISTILAH

1. Banjir Lahar Dingin

Banjir lahar dingin merupakan bencana sekunder yang terjadi setelah beberapa waktu gunung api meletus. Bencana dipicu oleh intensitas hujan yang tinggi sehingga menyebabkan banjir yang mampu mengangkat material erupsi gunung berapi mengikuti alur sungai.

2. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

3. Infrastruktur

Infrastruktur adalah sistem fisik yang menyediakan sarana transportasi, drainase, pengairan, bangunan gedung serta fasilitas publik lainnya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia baik kebutuhan ekonomi maupun kebutuhan sosial

4. Garis Sempadan Sungai

Garis sempadan sungai adalah garis maya kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai.