

TUGAS AKHIR

**PENGARUH POLA HUJAN TERHADAP KEJADIAN BANJIR
LAHAR DI KALI GENDOL MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
SIMLAR**

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



Azqia Dara Adam

20180110078

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azqia Dara Adam

NIM : 20180110078

Judul : Pengaruh Pola Hujan Terhadap Kejadian Banjir Lahar di
Kali Gendol Menggunakan *Software* SIMLAR

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, 27 April 2022

Yang membuat pernyataan



Azqia Dara Adam

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azqia Dara Adam

NIM : 20180110078

Judul : Pengaruh Pola Hujan Terhadap Kejadian Banjir Lahar di
Kali Gendol Menggunakan *Software* SIMLAR

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Pengaruh Pola Hujan Terhadap Kejadian Banjir Lahar di Kali Gendol Menggunakan *Software* SIMLAR”

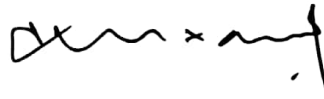
Yogyakarta, 27 April 2022

Penulis,



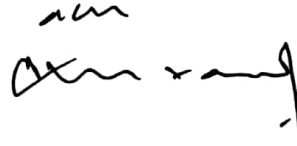
Azqia Dara Adam

Dosen Peneliti,



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

Dosen Anggota Peneliti 1,



Dr. Ani Hairani, S.T., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

الحمد لله رب العالمين

Segala puji bagi Allah yang telah menganugerahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

Diri saya sendiri yang selalu berusaha menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik

Pappy dan Mommy yang selalu memberikan dukungan dan tidak lupa selalu mendoakan saya

Mas Afrizal, Mbak Nana dan Mbak Citra yang selalu memberikan semangat Teman-teman yang selalu ada disamping saya

Terimakasih untuk diri saya sendiri

Terimakasih atas doa dari kedua orang tua dan kakak

Terimakasih atas dukungan dan bantuan dari teman-teman

Terimakasih juga untuk partner tugas akhir saya, Ricky Arya dan

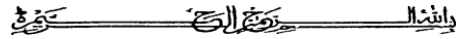
Saya ucapkan juga terimakasih kepada Ayah dan Bunda

Terimakasih atas bantuan dan bimbingan dari dosen pembimbing.

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

Dr. Ani Hairani, S.T., M.Eng.

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 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daerah yang terdampak oleh banjir lahar di Kali Gendol menggunakan SIMLAR.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Ir. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Dr. Ani Hairani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Kedua orang tua dan ketiga kakak saya yang telah memberi dukungan.
5. Teman-teman saya yang selalu memberi semangat.

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, 27 April 2022


Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
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.....	4
2.1.2 Banjir Lahar	5
2.1.3 SIMLAR	6
2.1.4 DEM (<i>Digital Elevation Model</i>).....	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Curah Hujan.....	7
2.2.2 Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	7
BAB III. METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Lokasi Penelitian	10
3.2 Data.....	10
3.2.1 Data Topografi.....	10

3.2.2	Data Hujan.....	11
3.2.3	Data Karakteristik Sedimen.....	12
3.2.4	Data Sabo Dam.....	13
3.3	Tahapan Penelitian.....	13
3.3.1	Pengambilan Sampel.....	13
3.3.2	Pengujian Sampel di Laboratorium.....	14
3.3.3	Analisis Data Hujan.....	15
3.3.4	Simulasi Pemodelan.....	16
3.3.5	Analisis Hasil Simulasi.....	19
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		20
4.1	Pola 1.....	20
4.1.1	Nilai Debit.....	20
4.1.2	Kecepatan.....	21
4.1.3	Volume.....	22
4.1.4	Luas dan Tinggi.....	23
4.2	Pola 2.....	25
4.2.1	Nilai Debit.....	25
4.2.2	Kecepatan.....	26
4.2.3	Volume.....	27
4.2.4	Luas dan Tinggi.....	27
4.3	Pola 3.....	29
4.3.1	Nilai Debit.....	29
4.3.2	Kecepatan.....	31
4.3.3	Volume.....	32
4.3.4	Luas dan Tinggi.....	32
4.4	Perbandingan Nilai Kecepatan, Volume, Luas dan Tinggi.....	35
4.4.1	Kecepatan.....	35
4.4.2	Volume.....	36
4.4.3	Luas dan Tinggi.....	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....		38
LAMPIRAN.....		40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Luas Wilayah Terdampak Aliran Lahar (Ulinnuha dkk., 2020).....	4
Tabel 2.2 Hubungan antara Intensitas Hujan dengan Kecepatan dan Ketinggian Banjir Lahar (Hidayat dkk. 2017).....	5
Tabel 3.1 Data Sabo Dam	13
Tabel 4.1 Desa terdampak banjir lahar pola 1.....	24
Tabel 4.2 Desa terdampak banjir lahar pola 2.....	29
Tabel 4.3 Desa terdampak banjir lahar pola 3.....	35
Tabel 4.4 Nilai kecepatan maksimum.....	36
Tabel 4.5 Persentase kenaikan nilai kecepatan aliran	36
Tabel 4.6 Nilai volume maksimum banjir lahar.....	37
Tabel 4.7 Persentase kenaikan nilai volume aliran	38
Tabel 4.8 Nilai luas sebaran banjir lahar.....	39
Tabel 4.9 Persentase kenaikan nilai luas sebaran.....	39
Tabel 4.10 Nilai tinggi maksimum banjir lahar	40
Tabel 4.11 Persentase kenaikan nilai tinggi banjir lahar.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu (Sutapa, 2005)	8
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	10
Gambar 3.2 Tampilan <i>website</i> http://tanahair.indonesia.go.id/	11
Gambar 3.3 Peta DEM	11
Gambar 3.4 Data curah hujan maksimum.....	11
Gambar 3.5 Tempat pengambilan sampel di daerah hulu	12
Gambar 3.6 Tempat pengambilan sampel di daerah hilir	12
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> pengambilan sampel	14
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> pengujian berat jenis	15
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> analisis debit banjir	16
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Langkah simulasi.....	17
Gambar 3.11 Grafik Hyetograf Pola 1	18
Gambar 3.12 Grafik Hyetograf Pola 2	18
Gambar 3.13 Grafik Hyetograf Pola 3	19
Gambar 4.1 Hasil perhitungan hidrograf simulasi eksisting.....	20
Gambar 4.2 Hasil perhitungan hidrograf simulasi 1,5	21
Gambar 4.3 Hasil perhitungan hidrograf simulasi 2	21
Gambar 4.4 Kecepatan Aliran Pola 1	22
Gambar 4.5 Volume Banjir Lahar Pola 1.....	22
Gambar 4.6 (a) Luas sebaran banjir pola 1 simulasi eksisting (b) Luas sebaran banjir pola 1 simulasi 1,5 (c) Luas sebaran banjir pola 1 simulasi 2	23
Gambar 4.7 (a) Tinggi banjir pola 1 simulasi eksisting	24
Gambar 4.8 Hasil perhitungan hidrograf simulasi eksisting	25
Gambar 4.9 Hasil perhitungan hidrograf simulasi 1,5	25
Gambar 4.10 Hasil perhitungan hidrograf simulasi 2	26
Gambar 4.11 Kecepatan Aliran Pola 2.....	26
Gambar 4.12 Volume Banjir Lahar Pola 2.....	27
Gambar 4.13 (a) Luas sebaran banjir pola 2 simulasi eksisting (b) Luas sebaran banjir pola 2 simulasi 1,5 (c) Luas sebaran banjir pola 2 simulasi 2	28
Gambar 4.14 (a) Tinggi banjir pola 2 simulasi eksisting	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Contoh perhitungan berat jenis sedimen	40
Lampiran 2 Kalibrasi Hyetograf	41

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
R_o	L^{-3}	Hujan satuan
A	L^2	Luas
Q_p	L^3T^{-1}	Unit hidrograf

DAFTAR SINGKATAN

BPBD	: Badan Penanggulangan Bencana Daerah
DAS	: Daerah Aliran Sungai
SIMLAR	: Simulasi Lahar
Lidar	: <i>Light Detection Radar</i>
SIG	: Sistem Informasi Geografi
HSS	: Hidrograf Satuan Sintetis

DAFTAR ISTILAH

1. DEM (*Digital Elevation Model*)
DEM adalah data digital dengan format *raster* yang memiliki informasi koordinat posisi (x;y) dan elevasi pada setiap piksel nya, yang berguna untuk menggambarkan kondisi topografi di wilayah yang akan diteliti.
2. SIMLAR (simulasi lahar)
SIMLAR adalah *software* mengenai pemodelan limpasan akibat lahar ataupun debris, aplikasi ini digunakan untuk simulasi banjir debris atau banjir lahar yang terdiri dari integrasi 3 sub program yaitu sub program perhitungan hidrograf banjir, sub program perhitungan hidrograf akibat keruntuhan bendung alam serta sub program simulasi 2D banjir debris.
3. Hyetograf
Hyetograf merupakan grafik antara intensitas hujan dengan pertambahan waktu.