

TUGAS AKHIR

**HUBUNGAN POLA HUJAN TERHADAP KEJADIAN BANJIR LAHAR
DI KALI PUTIH**



Disusun oleh:

Catur Akmal Pramastio

20180110158

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

TUGAS AKHIR

**HUBUNGAN POLA HUJAN TERHADAP KEJADIAN BANJIR LAHAR
DI KALI PUTIH**

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



Catur Akmal Pramastio

20180110158

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

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Catur Akmal Pramastio
NIM : 20180110158
Judul : Hubungan Pola Hujan terhadap Kejadian Banjir Lahar
di 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, *Kamis, 19 Juli* 2022

Yang membuat pernyataan



Catur Akmal Pramastio

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Catur Akmal Pramastio

NIM : 20180110158

Judul : Hubungan Pola Hujan terhadap Kejadian Banjir Lahar di Kali Putih

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Hubungan Pola Hujan terhadap Kejadian Banjir Lahar di Kali Putih dan didanai melalui skema hibah PDUPT Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun Anggaran 2021/2022 dengan nomor hibah 311/E4.1/AK.04.PT/2021 tertanggal 12 Juli 2021 dan 3281.4/LL5/PG/2021 tertanggal 22 Juli 2021.

Yogyakarta, 2022

Penulis,



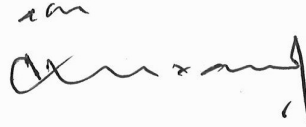
Catur Akmal Pramastio

Dosen Peneliti,



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

Dosen Anggota Peneliti 1,



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil'alamin, Tugas akhir ini dipersembahkan kepada orang-orang yang penulis cintai dan sangat dibanggakan yaitu Ibu (Ibu Niumawati) Beliau adalah sosok wanita hebat bagi penulis. Ibu adalah seseorang yang mencintai anak nya dalam kondisi apapun kekurangannya. Kepada bapak (Bapak Rochmadi) yang merupakan sosok cerminan yang penulis banggakan dan Yahya Aji Pratama yang selalu mendukung penulis serta Dhani Tri Prasetyo yang memberikan motivasi kepada penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negara

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. Tugas akhir ini merupakan penelitian tentang Hubungan Pola Hujan Terhadap Kejadian Banjir Lahar Di Kali Putih. Analisis menggunakan data banjir lahar Cekdam Mranggen, Curah hujan dari Pos Curah Hujan Agromulyo dan Ngepos.

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, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Ir. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. Dr. Ir. Ani Hairani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.
4. Ir. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan perbaikan dan masukan pada naskah Tugas Akhir.
5. Dhani Tri Prasetyo, Yuda Dwi Haryanto, Ricky Arya Putra Mahanani, Azqia Dara Adan, Ali Nursamsi Dahlan, Elang Afif Zahfran, Jahfal Jundi, yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

6. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil kelas D angkatan 2018 dan Kang Gocek yang telah memberikan semangat selama masa perkuliahan.
7. Semua pihak yang terlibat pada penyusunan Tugas Akhir.
8. Terimakasih buat diri saya sendiri.

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, 2022

Catur Akmal Pramastio

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
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	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	6
BAB III. METODE PENELITIAN	10
3.1 Lokasi Penelitian.....	10
3.2 Data	10
3.3 Tahapan Penelitian.....	12
3.4 Analisis Data	14
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Pengolahan Data	15
4.2 <i>Critical line</i>	22

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data kejadian banjir lahar pada cekdam Mranggen.....	11
Tabel 4.1 Pencocokan data kejadian banjir dan curah hujan Agromulyo.....	15
Tabel 4.2 Pencocokan data kejadian banjir dan curah hujan Ngepos	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plot <i>critical line</i> di Kali Gendol (Mananoma dan Legono,2007)	4
Gambar 2.2 (a) Daerah inisiasi aliran debris dan intensitas curah hujan untuk kasus aliran debris 25 Desember 2012, (b) Karakteristik garis ular dari kejadian aliran debris pada tanggal 25 Desember 2012 (Hairani dkk., 2021)	5
Gambar 2.3 Lokasi Kali Putih (Aisyah dan Purnamawati, 2012).....	6
Gambar 2.4 Rangkaian hujan, Curah hujan berlanjut (R_c) dan <i>Antecedent rainfall</i> (RA) (MLIT, 2004)	8
Gambar 2.5 Garis kritis antara <i>hourly rainfall</i> dan <i>working rainfall</i> (Putra dkk., 2018)	9
Gambar 2.6 Garis kritis antara <i>hourly rainfall</i> dan <i>working rainfall</i>	9
Gambar 3.1 Das Kali Putih	10
Gambar 3.2 Lokasi stasiun hujan dan cekdam.....	11
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian.....	13
Gambar 4.1 Hubungan waktu kejadian banjir dan ketinggian banjir lahar.....	18
Gambar 4.2 Hubungan waktu kejadian banjir dan ketinggian banjir lahar.....	18
Gambar 4.3 Hubungan tinggi curah hujan dan waktu hujan pada Pos Curah Hujan Agromulyo	19
Gambar 4.4 Hubungan tinggi curah hujan dan waktu hujan pada Pos Curah Hujan Ngepos	19
Gambar 4.5 Hubungan hujan kumulatif dan kejadian banjir lahar	20
Gambar 4.6 Hubungan intensitas hujan dan kejadian lahar	20
Gambar 4.7 Hubungan intensitas hujan dan ketinggian banjir lahar	21
Gambar 4.8 (a) Grafik <i>critical line</i> 20 Desember 2010 stasiun Agromulyo, (b) 23 Desember 2010 stasiun Ngepos, (c) 23 Desember 2010 stasiun Agromulyo, dan (d) 26 Desember 2010 stasiun Ngepos	23
Gambar 4.9 Grafik <i>critical line</i> level bencana stasiun Agromulyo	23
Gambar 4.10 Grafik <i>critical line</i> level bencana stasiun Ngepos.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Curah Hujan Jam-Jaman Pos Curah Hujan Agtomulyo 2010-2011 .	29
Lampiran 2. Curah Hujan Jam-Jaman Pos Curah Hujan Ngepos 2010-2011	30
Lampiran 3. Grafik Perhitungan Working Rainfall Stasiun Agromulyo dan Ngepos	31

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

RW = *Working Rainfall*

RWA = *Antecedent working rainfall*

a_1 = Koefisien reduksi untuk t hari sebelum rangkaian hujan

d_1 = Hujan t hari sebelum rangkaian hujan (*antecedent rainfall*)

t = Jumlah hari

T = Waktu reduksi mencapai setengahnya (hari)

R_c = Curah hujan berlanjut

DAFTAR SINGKATAN

BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
Bapenas	: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional
DAS	: Daerah Aliran Sungai
MLIT	: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
PCH	: Pos Curah Hujan

DAFTAR ISTILAH

1. Curah Hujan
Intensitas hujan yang turun dalam kurun waktu tertentu.
2. Banjir Lahar Dingin
Aliran air besar yang bercampur dengan material lepas gunung.
3. Hujan Kumulatif
Jumlah curah hujan dalam kurun waktu tertentu.
4. *Hourly Rainfall* / Hujan Jam-jaman
Jumlah curah hujan dalam setiap 1 jam.
5. *Working Rainfall*
Curah hujan kumulatif yang memperhitungkan pengaruh curah hujan sebelumnya
6. *Critical Line* / Garis Kritis
Garis pemisah kondisi kerawanan bencana.
7. Level Bahaya
Kondisi kerawanan suatu wilayah.
8. Ketinggian Banjir
Tinggi muka air yang melebihi batas.