

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DEBIT BANJIR PADA DAS OPAK AKIBAT
ADANYA PERUBAHAN POLA HUJAN DENGAN
HIDROGRAF SATUAN SINTETIK (HSS) NAKAYASU**



Disusun oleh:

OCTI NOVITA SARI

20190110037

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Octi Novita Sari
NIM : 20190110037
Judul : Analisis Debit Banjir Pada DAS Opak Akibat Adanya
Perubahan Pola Hujan Dengan Hidrograf Satuan
Sintetik (HSS) Nakayasu

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, 2023

Yang membuat pernyataan



Octi Novita Sari

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Octi Novita Sari

NIM : 20190110037

Judul : Analisis Debit Banjir Pada DAS Opak Akibat Adanya
Perubahan Pola Hujan Dengan Hidrograf Satuan Sintetik
(HSS) Nakayasu

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Analisis Debit Banjir Pada DAS Opak Akibat Adanya Perubahan Pola Hujan Dengan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu dan didanai melalui skema hibah mandiri

Yogyakarta, 2023

Penulis,



Octi Novita Sari

Dosen Peneliti,



Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, S.T., MT.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, laporan Tugas Akhir skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, yang dengan Rahmat dan rizki-Nya memberikan berkah ilmu wawasan yang tak terhingga.
2. Kedua orang tua saya tercinta yang sangat mendukung saya, melimpahkan kasih sayang dan cintanya yang tak ternilai, memberikan dukungan moral dan material, serta senantiasa mendoakan saya.
3. Kedua kakak saya tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan serta kasih sayang hingga saat ini.
4. Seluruh mahasiswa Fakultas Teknik, khususnya Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2019 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Teman-teman “Civilions” yang telah memberikan bantuan moral kepada saya.
6. Anggota grup *WhatsApp* “KP MASZEEH” yang telah menemani saya menambah pengalaman di proyek selama kurang lebih 2 bulan.
7. Anggota grup *WhatsApp* “Anak Gabut” yang selalu mendengarkan keluhan kesah selama mengerjakan tugas akhir.
8. Anggota grup *WhatsApp* “KKN Komedi” yang telah mengajak saya nongkrong apabila sedang jenuh dalam mengerjakan tugas akhir ini.
9. Sahabat-sahabat saya, Sri, Fairuz, Icut, Dea, Nanda, Arman, Jaya, Ucup, Gojo, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan untuk saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rpasulullah 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 memenuhi tugas akhir sebagai syarat kelulusan.

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, ST, MT, Ph.D sebagai Kaprodi Teknik Sipil UMY
2. Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, S.T., MT. sebagai Dosen Pembimbing
3. Ir. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D. sebagai Dosen Penguji
4. Kedua orang tua serta rekan – rekan yang telah memberikan dorongan serta motivasi.

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, 2023

Octi Novita Sari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
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 SIMBOL DAN LAMBANG.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
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. Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	5
2.2. Landasan Teori	5
2.2.1. Hidrologi	5
2.2.2. Daerah Aliran Sungai	5
2.2.3. Curah Hujan	6
2.2.4. Perubahan Iklim	7
2.2.5. Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	9
2.2.6. Distribusi Frekuensi Curah Hujan.....	11

2.2.7.	Uji Distribusi Frekuensi Curah Hujan.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1.	Lokasi Penelitian	20
3.2.	Bagan Alir Penelitian	21
3.3.	Pengumpulan Data	22
3.3.1.	Data Curah Hujan.....	22
3.3.2.	Koordinat Stasiun Hujan	22
3.3.3.	Karakteristik DAS	22
3.3.4.	Curah Hujan Kawasan.....	23
3.4.	Data Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1.	Tata Guna Lahan	24
4.2.	Perubahan Iklim	25
4.2.1.	SPI (Standarized Precipitation Index)	25
4.3.	Debit Puncak Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	26
4.3.1.	Analisis Curah Hujan	26
4.3.2.	Analisis Distribusi Frekuensi	28
4.3.3.	Uji Sebaran Distribusi	32
4.3.4.	Intensitas Hujan	34
4.3.5.	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	35
4.4.	Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Debit Puncak.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1.	Kesimpulan.....	44
5.2.	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		xlv

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Nilai Indeks SPI.....	9
Tabel 2.2	Persyaratan Parameter Statik suatu Distribusi	12
Tabel 2.3	Nilai variabel reduksi Gauss	12
Tabel 2.4	Nilai variabel reduksi Gauss	13
Tabel 2.5	Nilai K untuk distribusi <i>Log Pearson III</i>	14
Tabel 2.6	Standar Deviasi (Y_n) untuk Distribusi Gumbel.....	16
Tabel 2.7	Reduksi Variat (Y_{TR}) sebagai fungsi periode ulang Gumbel	17
Tabel 2.8	Reduksi Standar Deviasi (S_n) untuk Distribusi Gumbel	17
Tabel 3.1	Koordinat stasiun hujan	22
Tabel 3.2	Karakteristik DAS.....	23
Tabel 4.1	Tutupan lahan tahun 2011.....	24
Tabel 4.2	Luas wilayah stasiun pada DAS Opak.....	26
Tabel 4.3	Curah hujan kawasan DAS Opak.....	27
Tabel 4.4	Hasil perhitungan parameter statistik.....	29
Tabel 4.5	Penentuan jenis distribusi.....	30
Tabel 4.6	Parameter statistik untuk Distribusi <i>Log Pearson III</i>	30
Tabel 4.7	Hasil interpolasi nilai K_{TR}	31
Tabel 4.8	Hujan rencana <i>Log Pearson III</i>	32
Tabel 4.9	Nilai interval uji chi kuadrat	32
Tabel 4.10	Nilai X^2	33
Tabel 4.11	Hasil pengujian uji Smirnov-Kolmogorof	33
Tabel 4.12	Distribusi hujan jam-jaman.....	35
Tabel 4.13	Debit pada kurva naik	36
Tabel 4.14	Debit pada kurva lengkung turun I	37
Tabel 4.15	Debit pada kurva lengkung turun II.....	37
Tabel 4.16	Debit pada kurva lengkung turun III.....	37
Tabel 4.17	Rekapitulasi nilai debit	38
Tabel 4.18	Rekapitulasi data tahun basah dan tahun kering	40
Tabel 4.19	Rekapitulasi nilai debit untuk tahun basah	40
Tabel 4.20	Rekapitulasi nilai debit untuk tahun kering	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Hidrograf Nakaysu.....	11
Gambar 3.1 Lokasi Bendung Tirtorejo dari satelit.....	20
Gambar 3.2 Peta DAS Bendung Tirtorejo	20
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i>	21
Gambar 4.1 Peta Tataguna Lahan DAS Opak Tahun 2011	24
Gambar 4.2 Indeks Kekeringan.....	25
Gambar 4.3 Hubungan curah hujan rata-rata tahunan dengan SPI.....	26
Gambar 4.4 Peta <i>Polygon Thiessen</i>	27
Gambar 4.5 Grafik Intensitas Hujan	35
Gambar 4.6 Hidrograf banjir.....	39
Gambar 4.7 Hidrograf banjir kala ulang 2 tahun	42
Gambar 4.8 Hidrograf banjir kala ulang 5 tahun	42
Gambar 4.9 Hidrograf banjir kala ulang 10 tahun	42
Gambar 4.10 Hidrograf banjir kala ulang 25 tahun	43
Gambar 4.11 Hidrograf banjir kala ulang 50 tahun	43
Gambar 4.12 Hidrograf banjir kala ulang 100 tahun	43