

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERUBAHAN DEBIT PUNCAK PADA HIDROGRAF SATUAN SINTETIK SNYDER AKIBAT PENGARUH TATA GUNA LAHAN PADA SUB DAS BANTAR, DAS PROGO

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



Disusun oleh:

Muhammad Rezha Fahlevy

20200110231

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rezha Fahlevy
NIM : 20200110231
Judul : Analisis Perubahan Debit Puncak Pada Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Akibat Pengaruh Tata Guna Lahan Pada Sub DAS Bantar, DAS Progo

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, 03. Juli. 2024

Yang membuat pernyataan



Muhammad Rezha Fahlevy

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rezha Fahlevy

NIM : 20200110231

Judul : Analisis Perubahan Debit Puncak Pada Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Akibat Pengaruh Tata Guna Lahan Pada Sub DAS Bantar, DAS Progo

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian yang menggunakan data dari hasil payung dosen pembimbing yang berjudul Analisis Perubahan Debit Puncak Pada Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Akibat Pengaruh Tata Guna Lahan Pada DAS Bantar, DAS Progo.

Yogyakarta, 29/06..... 2024

Penulis,



Muhammad Rezha Fahlevy

Dosen Peneliti,



Dr. Ir. Burhan Barid, S.T., M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Penyusunan tugas akhir ini dikerjakan atas izin dan karunia Allah SWT. Segala puji syukur dihaturkan kepada-Nya atas ilmu, kesehatan, dan kemudahan yang telah diberikan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini juga merupakan bentuk ucapan terima kasih kepada Bapak Kairul Fuad, Ibu Cek Andriyani, adik Adibah Fatania, adik Sid Qia Khairani (Alm) serta teman-teman saya.

Terima kasih sebesar sebesar nya kepada bapak saya Khairul fuad selaku korang tua dan pahlawan yang telah membiaya semua biaya kebutuhan kuliah saya serta selalu ada ketika saya dalam keadaan darurat.

Kepada Bapak Dr. Ir. Burhan Barid, ST., M.T. yang telah membimbing, memberi arahan dan memberikan ilmunya sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan. Serta Bapak/Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mengajarkan ilmu yang bermanfaat.

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.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu langkah penting untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini berfokus pada analisis dampak perubahan tata guna lahan terhadap potensi terjadinya banjir.

Proses penyusunannya tidak lepas dari berbagai rintangan, namun berkat dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, tugas akhir ini dapat diselesaikan 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. Bapak Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Bapak Muhammad Dr. Ir. Burhan Barid, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
3. Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, ST, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
4. Bapak Khairul Fuad, Ibu Cek Andriyani selaku orang tua.
5. Teman-teman Teknik Sipil 2020 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

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, 03/07/2024

Muhammad Rezha Fahlevy

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
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	3
1.3 Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	7
2.2.2 Tata Guna Lahan	7

2.2.3 Koefisien Limpasan (C)	8
2.2.4 Intensitas Hujan.....	10
2.2.5 Metode <i>Thiessen</i>	10
2.2.6 <i>Baseflow</i>	11
2.2.7 Pola Distribusi Hujan	12
2.2.8 Hidrograf Satuan Terukur.....	12
2.2.9 Hidrograf Satuan Sintetik Snyder	14
2.2.10 Hujan efektif.....	16
2.2.11 Validasi Kesesuaian Metode <i>Nash-Sutcliffe Efficiency</i> (NSE).....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Lokasi Penelitian.....	17
3.2 Tahapan Penelitian	17
3.3 Pengumpulan Dan Analisis Data.....	20
3.4 Daerah Aliran Sungai	20
3.5 Metode Thiessen	20
3.5 Intensitas Hujan.....	20
3.6 Pola Distribusi Hujan	21
3.7 Analisis Hidrograf Satuan Terukur.....	21
3.8 Analisis HSS Snyder	21
3.8 Uji Validasi Kesesuaian Debit.....	21
3.9 Perubahan Tata Guna Lahan	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Tata Guna lahan.....	23
4.1.1 Perubahan Tata Guna Lahan	23
4.1.2 Koefisien limpasan.....	24
4.2 Hidrograf satuan terukur	25
4.2.1 Hujan kawasan	25
4.2.2 Perhitungan Debit Puncak Hidrograf Satuan	27
4.3 Hidrograf Satuan Sintetik Snyder	28

4.3.1 Parameter Ct dan Cp	31
4.3.2 Uji Validasi.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien Aliran (C)	9
Tabel 2. 2 Perhitungan Debit Limpasan Langsung	14
Tabel 4. 1 Tabel Perubahan Penggunaan Lahan DAS Bantar	24
Tabel 4. 2 Nilai Koefisien Limpasan 2015.....	24
Tabel 4. 3 Nilai Koefisien Limpasan 2020.....	24
Tabel 4. 4 Hasil Luasan Polygon Thiessen	26
Tabel 4. 5 Distribusi Hujan Jam-jaman.....	27
Tabel 4. 6 Besaran nilai Ct dan Cp.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram <i>Baseflow</i>	12
Gambar 3. 1 Peta Sub DAS Bantar, Kali Progo.....	17
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian Tata Guna Lahan	18
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian Analisis Hidrograf.....	19
Gambar 4. 1 Penggunaan Lahan 2015	23
Gambar 4. 2 Penggunaan Lahan 2020	23
Gambar 4. 3 Luas Daerah yang Diwakili Stasiun Hujan	25
Gambar 4. 4 Grafik Hidrograf Satuan 2015.....	27
Gambar 4. 5 Grafik Hidrograf Satuan 2020.....	28
Gambar 4. 6 Grafik Hidrograf Snyder 2015	29
Gambar 4. 7 Grafik Hidrograf Snyder 2020	31
Gambar 4. 8 Grafik HS dan HSS Snyder 2015.....	32
Gambar 4. 9 Grafik HS dan HSS Snyder 2020.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Curah Hujan Tahun 2015 dan 2017	39
Lampiran 2. Data TMA Harian Pos Bantar Tahun 2015 dan 2020	42
Lampiran 3. Perhitungan Hidrograf Satuan Tahun 2015	44
Lampiran 4. Perhitungan Hidrograf Satuan Tahun 2020	48
Lampiran 5 Perhitungan NSE Pada Tahun 2015.....	52
Lampiran 6 Perhitungan NSE Pada Tahun 2020.....	54
Lampiran 7. Dokumentasi Survei Pos Hujan dan Pos Duga Air.....	56

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
Cr	[-]	Harga rata-rata limpasan
Ci	[-]	Koefisien limpasan tiap-tiap daerah
Ai	[L ²]	Luas pada masing-masing daerah
\bar{R}	[LT ⁻¹]	Curah hujan rata-rata
I	[-]	Intensitas hujan
R ₂₄	[LT ⁻¹]	Intensitas hujan harian untuk kala ulang T
Tc	[T]	Waktu kosentrasi
T	[T]	Durasi hujan
Atot	[L ²]	Luas daerah total
Qn	[L ³ T ⁻¹]	Limpasan langsung
A	[L ²]	Luas daerah aliran sungai
C	[-]	Koefisien limpasan
T _L	[T]	Waktu kelambatan (time lag)
TB	[T]	Waktu dasar (jam)
TR	[T]	Durasi unit asli (jam)
T _{R'}	[T]	Durasi unit yang diinginkan (jam)
C _t	[-]	Koefisien HSS Snyder
C _p	[-]	Koefisien HSS Snyder
L	[L]	Panjang Sungai utama terhadap titik control yang ditinjau
L _c	[L]	Jarak antara titik control ke titik yang terdekat dengan titik berat
Q _p	[L ² T ⁻¹]	Debit puncak
W ₅₀	[T]	Lebar hidrograf pada debit puncak mencapai 50%
W ₇₅	[T]	Lebar hidrograf pada debit puncak mencapai 75%
NSE	[-]	Koefisien <i>nash-sutcliffe efficiency</i>

DAFTAR SINGKATAN

DAS	: Daerah Aliran Sungai
TMA	: Tinggi Muka Air
HS	: Hidrograf Satuan
HSS	: Hidrograf Satuan Sintetik
BBWS	: Balai Besar Wilayah Sungai
TO	: <i>Thiessen Original</i>
AUHO	: Alat Ukur Hujan Otomatis
ARR	: <i>Automatic Rainfall Recorder</i>
AWRL	: <i>automatic water level recorder</i>
NSE	: <i>nash-sutcliffe efficiency</i>

DAFTAR ISTILAH

1. Daerah Aliran Sungai (DAS)
merujuk pada suatu kawasan daratan yang terbatas secara topografis oleh punggung-punggung bukit, berfungsi sebagai penampung dan penyimpan air hujan yang kemudian dialirkan ke laut melalui sungai utama.
2. Hidrograf
Hubungan antara waktu dan aliran, yang dapat dilihat dari perubahan kedalaman atau debit aliran, dapat digambarkan dalam bentuk kurva.
3. Hidrograf Satuan Sintetis (HSS)
Hidrograf ini dibuat berdasarkan simulasi karakteristik daerah aliran sungai, tanpa perlu melakukan pengukuran langsung.
4. Sedimentasi
merupakan salah satu dampak yang ditimbulkan oleh erosi di bagian hulu. Salah satu penyebab erosi adalah berkurangnya atau hilangnya vegetasi di daerah hulu suatu DAS sehingga menyebabkan limpasan air dan meningkatkan laju erosi.
5. Vegetasi
Sekelompok tumbuhan yang hidup berdampingan di suatu lokasi dan saling berinteraksi satu sama lain, membentuk suatu komunitas yang disebut sebagai komunitas tumbuhan.
6. Koefisien
angka atau simbol yang diletakkan di depan variabel