

TUGAS AKHIR
ANALISIS DEBIT PUNCAK PADA HIDROGRAF SATUAN
SINTETIS SNYDER AKIBAT PERUBAHAN TATA GUNA
LAHAN PADA DAS PROGO

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



Disusun oleh:
Muhammad Aldhi Kiswanto
2020011039

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Aldhi Kiswanto
NIM : 20200110039
Judul : Analisis Debit Puncak Hidrograf Satuan Sintetis Snyder
Akibat Perubahan Tata Guna Lahan pada 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, 4 Juli2024

Yang membuat pernyataan



Muhammad Aldhi Kiswanto

HALAMAN PERSAMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

Ayah dan Ibu

KISWANTO

IIN ANDRI ASTUTI

Yang selalu memberikan dukungan dalam hal apapun baik secara moral maupun material dan memberikan kasih sayangnya serta kebersamai dengan iringan doa

Pendamping Saya

LAELI MAHFUZO

Yang selalu memberikan dukungan dan kebersamai

Sahabat-Sahabat Terdekat Saya

**DAMUL,CAPIT,ADIT,WAWAK,NOVI,AGUNG,PRIYO,IRIEL,ZICO,FAB
A,NASTEL,RIZNAN,CACA,WILU,FAJRINA,ICAL,KEVIN,BANG
SAPLI,JAROT,UBAY,KUNCUNG,MAS RESA,WAK NOPAL,HUDA,RESA
KRITING,ELLINK**

Yang telah memberikan support dan selalu bersama dalam keadaan suka dan duka

Rekan-Rekan Organisasi dan Kegiatan

HMS FT UMY Periode 2022/2023

CIVIL CLASSICAL FEST 2023

BARBARIANS

MATAF TEKNIK 2022-2023

Yang telah memberikan banyak pelajaran dan pengalaman dalam pengelolaan organisasi dan kegiatan

Rekan-Rekan Kost

KOST NAGASDA

Yang selalu kompak dan bekerja sama dalam banyak hal setiap harinya

Teman-Teman Teknik Sipil Angkatan 20

Yang telah kebersamai selama 4 tahun jenjang Pendidikan

Kakak dan Adik Tingkat Teknik Sipil UMY

Yang telah memberikan andilnya dalam mendukung segala bentuk kegiatan yang saya lakukan baik secara moral maupun material

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang selalu memberikan Rahmat dan hidayah beserta nikmat-Nya. Sholawat dan salam senantiasa dilimpahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga dan para sahabat.

Pada penyusunan dan pelaksanaan Tugas Akhir ini, telah banyak rintangan yang dihadapi, tetapi dengan bantuan dan bimbingan dari banyak pihak akhirnya semua pekerjaan dapat diselesaikan. Berdasarkan hal itu, penyusun ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr.Ir. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Dr.Ir. Surya Budi Lesmana, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Keluarga saya yang selalu memberikan doa dan dukungannya dalam proses penyusunan tugas akhir.
5. Teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang memberi dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan tugas akhir.

Dengan itu juga, penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah terlibat dalam bekerja sama, memberikan bantuan, pengarahan, dan petunjuk beserta saran yang telah disampaikan baik secara lisan maupun non-lisan. Penyusun juga memohon maaf apabila banyak kesalahan dan kekurangan yang dilakukan dalam perjalanan panjang yang telah ditempuh.

Akhir kata, setelah segala hal yang telah penyusun lalui dengan limpahan tenaga dan diiringi dengan doa dalam penyusunan tugas akhir ini, hanya pada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 4 Juli2024



Muhammad Aldhi Kiswanto

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSAMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
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
2.1.1 Penelitian Terdahulu Mengenai Perhitungan Debit Puncak Menggunakan HSS Snyder	4
2.1.2 Penelitian Terdahulu mengenai Dampak Perubahan Tata Guna Lahan	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	7
2.2.2 Koefisien Limpasan Langsung	8
2.2.3 Metode Poligon Thiessen	9
2.2.4 Intensitas Hujan	10
2.2.5 Hujan Efektif	11
2.2.6 Hujan Sesaat	11

2.2.7 Waktu Konsentrasi	11
2.2.8 Distribusi Hujan.....	12
2.2.9 Debit Aliran Dasar (<i>Baseflow</i>)	12
2.2.10 Hidrograf Satuan Terukur.....	13
2.2.11 Hidrograf Satuan Sintetis Snyder	14
2.2.12 <i>Metode Root Mean Square Error (RMSE)</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Konsep Penelitian	18
3.2 Lokasi Penelitian	18
3.3 Tahapan Penelitian	19
3.4 Pengumpulan dan Analisis Data.....	21
3.4.1 Hidrograf Satuan Sintetis.....	21
3.4.2 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis (HSS)	22
3.4.3 Validasi Kesesuaian Debit.....	22
3.4.4 Perubahan Tata Guna Lahan	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Tata Guna Lahan	23
4.1.1 Perubahan Tata Guna Lahan	23
4.1.2 Koefisien Limpasan.....	25
4.2 Hidrograf Satuan Terukur.....	26
4.2.1 Hujan Kawasan.....	27
4.2.2 Perhitungan Debit Puncak Hidrograf Satuan	29
4.3 Hidrograf Satuan Sintetis Snyder	31
4.3.1 Parameter Parameter Ct dan Cp	34
4.3.2 Uji Validasi Hidrograf	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN.....	xiv

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien Limpasan Langsung (C)	9
Tabel 2. 2 Perhitungan Debit Limpasan Langsung	14
Tabel 4. 1 Luas Penggunaan Lahan Tahun 2017 dan 2020 di DAS Progo.....	24
Tabel 4. 2 Koefisien Aliran DAS 2017	25
Tabel 4. 3 Koefisien Aliran DAS 2020	26
Tabel 4. 4 Luas Tiap Stasiun Hujan	27
Tabel 4. 5 Distribusi Hujan Tahun 2017 dan 2020	29
Tabel 4. 6 Parameter Ct dan Cp	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Umum Metode HSS Snyder (Siwoyo, 2011).....	16
Gambar 3. 1 Peta Daerah Aliran Sungai Progo.....	18
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian Analisis Hidrograf	20
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian Analisis Tata Guna Lahan	19
Gambar 4. 1 Penggunaan Lahan Tahun 2020	23
Gambar 4. 2 Penggunaan Lahan Tahun 2017	23
Gambar 4. 3 Peta Wilayah Stasiun Hujan.....	27
Gambar 4. 4 Grafik Hidrograf Satuan Tahun 2017.....	30
Gambar 4. 5 Grafik Hidrograf Satuan Tahun 2020.....	30
Gambar 4. 6 Grafik HSS Snyder Tahun 2017	32
Gambar 4. 7 Grafik HSS Snyder Tahun 2020	34
Gambar 4. 8 Grafik HS dan HSS Snyder Tahun 2017.....	36
Gambar 4. 9 Grafik HS dan HSS Snyder Tahun 2020.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Debit 2017	xv
Lampiran 2 Tabel Debit Tahun 2020	xvi
Lampiran 3 Tabel Curah Hujan 2017.....	xvii
Lampiran 4 Tabel Perhitungan Hidrograf Satuan 2017	xxii
Lampiran 5 Tabel Perhitungan HSS Snyder 2017	xxii
Lampiran 6 Tabel Curah Hujan 2020.....	xxiii
Lampiran 7 Tabel Perhitungan Hidrograf Satuan 2020	xxix
Lampiran 8 Tabel Perhitungan HSS Snyder 2020	xxix
Lampiran 9 Tabel Uji Validasi Tahun 2017	xxx
Lampiran 10 Tabel Uji Validasi 2020.....	xxxi

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[L ²]	Luas DAS
Bf	[M ³ L]	<i>Baseflow</i>
C	[-]	Koefisien Aliran
HS	[M ³ L]	Hidrograf Satuan
HSS	[M ³ L]	Hidrograf Satuan Sintetis
L	[L ²]	Panjang Sungai
Lc	[L ²]	Panjang Sangai ke Titik Berat
Qp	[M ³ L]	Debit Puncak
R	[-]	Koerfisien Korelasi
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
Tc	[T]	Waktu kosentrasi
T	[T]	Durasi hujan
Qn	[L ³ T ⁻¹]	Limpasan langsung
TL	[T]	Waktu kelambatan (time lag)
TB	[T]	Waktu dasar (jam)
TR	[T]	Durasi unit asli (jam)
TR'	[T]	Durasi unit yang diinginkan (jam)
Ct	[-]	Koefisien HSS Snyder
Cp	[-]	Koefisien HSS Snyder
L	[L]	Panjang Sungai utama terhadap titik control
Lc	[L]	Jarak antara titik control ke titik yang terdekat
Qp	[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%
RMSE	[-]	Koefisien <i>Root Mean Square Error</i>

DAFTAR SINGKATAN

DAS	: Daerah Aliran Sungai
BBWS	: Balai Besar Wilayah Sungai
BPS	: Badan Pusat Statistik
Bf	: <i>Baseflow</i>
HS	: Hidrograf Satuan
HSS	: Hidrograf Satuan Sintetis

DAFTAR ISTILAH

1. DAS
Sutau daerah dengan batas pemisah topografis yang menampung dan menyimpan air hujan, yang kemudian dialirkan menuju sungai dan seterusnya ke laut atau danau.
2. Hidrograf Satuan
Hidrograf limpasan langsung yang tercatat pada ujung hilir DAS karena hujan efektif 1 mm yang terjadi merata dengan intensitas yang tetap pada waktu tertentu.
3. HSS
Metode perhitungan hidrograf yang digunakan apabila data yang diperoleh tidak mencukupi.
4. Metode Poligon Thiessen
Metode yang digunakan untuk menghitung hujan rata-rata kawasan.
5. Polinomial
Bentuk persamaan yang melibatkan jumlahan perkalian pangkat dalam satu atau lebih variabel dengan koefisien.
6. *Baseflow*
Bagian aliran sungai yang berasal dari air dibawah permukaan tanah.
7. Regresi
Pengaruh dan hubungan antar dua atau lebih variabel .