

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DEBIT PUNCAK PADA HIDROGRAF SATUAN  
SINTETIK SNYDER AKIBAT PERUBAHAN TATAGUNA  
LAHAN PADA SUB DAS BADRAN**

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



**La Ode Khalil Gibran triputra Hamka**

**20200110252**

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

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN


Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : La Ode Khalil Gibran Triputra Hamka  
NIM : 20200110252  
Judul : Analisis Debit Puncak pada Hidrograf Satuan Sintetik Snyder  
Akibat Perubahan Tata Guna Lahan pada Sub DAS Badran

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, ..... 2024

Yang membuat pernyataan,



La Ode Khalil Gibran Triputra Hamka

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : La Ode Khalil Gibran Triputra Hamka  
NIM : 20200110252  
Judul : Analisis Debit Puncak Pada Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Akibat Perubahan Tataguna Lahan Pada Sub DAS Badran

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian yang menggunakan data dari hasil penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Analisis Debit Puncak Pada Hidrograf Satuan Sintetik Snyder Akibat Perubahan Tataguna Lahan Pada Sub DAS Badran.

Yogyakarta, <sup>02 Juli</sup>..... 2024

Penulis,

Dosen Peneliti,

  
La Ode Khalil Gibran Triputra Hamka

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

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya bisa melaksanakan perkuliahan hingga akhir dengan baik, dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Sebagai ungkapan rasa syukur atas rezeki Allah SWT, saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Kedua orang tua beserta keluarga, terutama Ayah dan Ibu saya, telah memberikan dukungan yang luar biasa, mencurahkan kasih sayang, moral, bimbingan, bantuan materi, doa, dan kasih sayang.
2. Bapak Dr.Ir. Burhan Barid, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing saya. Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesabaran dan bimbingan yang telah diberikan, atas ilmu yang telah dibagikan, serta waktu yang telah diluangkan selama proses penyusunan tugas akhir ini, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan optimal.
3. Sahabat-sahabat saya yang tak mungkin saya sebutkan satu persatu, terima kasih untuk semua dukungan dan semangatnya.
4. Keluarga besar Teknik Sipil angkatan 2019.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Puji syukur kehadurat Allah SWT yang mempunyai segalanya. Sholawat dan salam saya berikan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Pada Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik adalah menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini menghadapi banyak tantangan saat disusun. Namun, berkat bantuan, petunjuk, dan dorongan dari banyak orang, tugas akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah bekerja sama dan membantu dari tahap penelitian hingga penyelesaian tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen Penguji..
2. Dr. Ir. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Keluarga saya yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama proses penyusunan tugas akhir.
4. Sahabat-sahabat saya yang tidak mungkin bisa saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan.

Akhirnya, setelah semua usaha dilakukan dan disertai dengan doa, penyelesaian tugas akhir ini hanya dapat diserahkan kepada Allah SWT.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, ..... 2024



La Ode Khalil Gibran Triputra Hamka

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1    Tinjauan Pustaka .....	4
2.2    Dasar Teori .....	7
2.2.1    Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	7
2.2.2    Data Hidrologi.....	7
2.2.3    Tata Guna Lahan .....	7
2.2.4    Koefisien Limpasan .....	8
2.2.5    Curah Hujan Kawasan.....	10
2.2.6    Hujan Sesaat.....	10
2.2.7    Metode <i>Thiessen</i> .....	10
2.2.8    Stasiun Hujan .....	11
2.2.9    Intensitas Hujan.....	11
2.2.10    Distribusi Hujan .....	12
2.2.11    Hidrograf Satuan Terukur .....	12
2.2.12 <i>Base Flow</i> .....	14
2.2.13    Hidrograf Satuan Sintetik Snyder .....	15

2.2.14	Validasi Kesesuaian Hidrograf Metode <i>Mean Absolute Error</i> (MAE)	17
BAB III	METODE PENELITIAN	18
3.1	Lokasi Penelitian	18
3.2	Tahapan Penelitian	18
3.3	Pengumpulan dan Analisis Data	20
3.3.1	Perhitungan Hidrograf Satuan Terukur	21
3.3.2	Perhitungan Hidrograf Satuan Sintesis (HSS)	21
3.3.3	Validasi Kesesuaian Debit	21
3.3.4	Perubahan Tata Guna Lahan	22
BAB IV	PEMBAHASAN	23
4.1	Perubahan Tata Guna Lahan	23
4.2	Hidrograf Satuan Terukur	25
4.2.1	Hujan Kawasan	25
4.2.2	Perhitungan Debit Puncak Hidrograf Satuan	28
4.3	Hidrograf Satuan Sintetik Snyder	29
4.3.1	Uji Validasi Hidrograf	33
BAB V	KESIMPULAN	35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSAKA		xviii
LAMPIRAN		xxi

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besar Koefisien Limpasan .....	9
Tabel 2.2 Tipe Daerah dan Jumlah Pos Hujan yang Memenuhi Standar WMO ..	11
Tabel 2.3 Distribusi Hujan Jam-Jaman .....	12
Tabel 2.4 Perhitungan Debit Limpasan Langsung .....	14
Tabel 2.5 Parameter Nilai MAE.....	18
Tabel 4.1 Koefisien Limpasan Tahun 2015 .....	25
Tabel 4.2 Koefisien Limpasan Tahun 2019 .....	25
Tabel 4.3 Penggunaan Lahan Tahun 2015 dan Tahun 2019 di DAS Badran .....	26
Tabel 4.4 Luas Stasiun Hujan .....	27
Tabel 4.5 Curah Hujan DAS .....	27
Tabel 4.6 Distribusi Hujan 2015 dan 2019 .....	29
Tabel 4.7 Parameter Ct dan Cp .....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aliran Dasar ( <i>Base flow</i> ) .....	15
Gambar 3.1 Peta Sub DAS Badran Kali Progo.....	19
Gambar 3.2 Bagan Alir Analisis Tata Guna Lahan .....	20
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian Analisis Hidrograf .....	21
Gambar 4.1 Penggunaan Lahan 2015 .....	24
Gambar 4.2 Penggunaan Lahan 2019 .....	24
Gambar 4.3 Luas Daerah yang Diwakili Stasiun Hujan .....	27
Gambar 4.4 Grafik Hidrograf Satuan 2015.....	29
Gambar 4.5 Grafik Hidrograf Satuan 2019.....	30
Gambar 4.6 Grafik Hidrograf Snyder 2015 .....	32
Gambar 4.7 Grafik Hidrograf Snyder 2019 .....	33
Gambar 4.8 Grafik HS dan Snyder 2015 .....	35
Gambar 4.9 Grafik HS dan Snyder 2019 .....	35

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Curah Hujan Stasiun Hujan Caturanom.....	xxi
Lampiran 2 TMA Harian DAS Badran.....	xxiii
Lampiran 3 Hidrograf Satuan 2015.....	xxv
Lampiran 4 Hidrograf Satuan 2019.....	xxviii
Lampiran 5 Uji Validasi 2015.....	xxxi
Lampiran 6 Uji Validasi 2019.....	xxxii
Lampiran 7 Dokumentasi Lapangan.....	xxxiii

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	$[L^2]$	Luas DAS
C	[-]	<i>Coeffisient</i>
HS	$[M^3L]$	Hidrograf Satuan
HSS	$[M^3L]$	Hidrograf Satuan Sintetik
L	$[L^2]$	Panjang sungai utama (Km)
Lc	$[L^2]$	Jarak titik berat panjang sungai utama
$Q_p$	$[M^3L]$	Debit puncak
$C_t$	[-]	Koefisien waktu
$C_p$	[-]	Koefisien karakteristik
R	[L]	Curah hujan rata-rata
I	$[\frac{L}{T}]$	Intensitas hujan
$T_L$	[T]	Waktu kelambatan ( <i>time lag</i> )
$T_B$	[T]	Waktu dasar (jam)
$T_R$	[T]	Durasi unit asli (jam)
$T_R'$	[T]	Durasi unit yang diinginkan (jam)
$q_p$	$[\frac{L^3}{T}]$	Debit puncak
$W_{50}$	[T]	Lebar hidrograf pada debit puncak mencapai 50%
$W_{75}$	[T]	Lebar hidrograf pada debit puncak mencapai 75%

## DAFTAR SINGKATAN

DAS	: Daerah Aliran Sungai
BBWS	: Balai Besar Wilayah Sungai
HS	: Hidrograf Satuan
HSS	: Hidrograf Satuan Sintetik
MAE	: <i>Mean Absolute Error</i>

## DAFTAR ISTILAH

1. Interval  
Adalah ukuran yang berbeda dari waktu atau jarak.
2. Empiris  
Adalah pengalaman didapatkan dari penelitian
3. Sintetis  
Buatan.
4. Koefisien  
Adalah bilangan yang letaknya di depan variabel.
5. DAS  
Adalah area daratan yang berfungsi untuk mengumpulkan air hujan dan mengarahkannya melalui jaringan sungai dan anak sungai, menuju satu titik keluaran yang biasanya adalah sungai utama, dan pada akhirnya bermuara ke laut atau danau.
6. Hidrograf Satuan  
Adalah aliran langsung akibat hujan efektif 1 mm.
7. Hidrograf Satuan Sintetik  
Adalah hidrograf satuan versi teoritis adalah representasi yang tidak didasarkan pada data hujan aktual, melainkan dihitung atau disintesis menggunakan metode matematis dan karakteristik dari DAS.
8. TB  
Adalah waktu hidrograf unit sintetik dari awal hingga akhir aliran.
9.  $Q_p$   
Adalah debit maksimum yang terjadi dalam suatu sungai atau aliran air dalam satuan waktu tertentu.
10. Korelasi  
Hubungan atau keterkaitan.