

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN HIDROGRAF SATUAN DENGAN HIDROGRAF SATUAN SINTETIK SNYDER (DAS OPAK)



Disusun oleh:

Frediantoro Yusuf Bachtiar

20190110179

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN HIDROGRAF SATUAN DENGAN
HIDROGRAF SATUAN SINTETIK SNYDER (DAS OPAK)**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik

di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Frediantoro Yusuf Bachtiar

20190110179

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Frediantoro Yusuf Bachtiar
NIM : 20190110179
Judul : Analisis Perbandingan Hidrograf Satuan Dengan
Hidrograf Satuan Sintetik *Snyder* DAS OPAK

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, 25/08..... 2020

Yang membuat pernyataan



Frediantoro Yusuf B

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil'alamin. Puji syukur kepada Allah SWT atas nikmat yang sangat luar biasa sehingga saya dapat menjalani perkuliahan dari awal sampai akhir dengan sebaik-baiknya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dengan mengucapkan syukur atas rahmat Allah SWT, sebagai ungkapan terimakasih, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya (Bapak Endro Kristanto dan Ibu Sugiyanti) yang selalu mendukung saya dan menjadi penyemangat bagi saya, yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayangnya kepada saya, dan telah membesarkan dan merawat saya dengan penuh cinta, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih atas pengorbanan dan kerja kerasnya dalam mendidik saya.
2. Bapak Dr. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing saya. Saya ucapkan terima kasih banyak telah membimbing saya dengan sabar, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan kepada saya, dan terimakasih atas waktu yang telah diluangkan kepada saya saat proses penyusunan tugas akhir ini, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan maksimal.
3. Gandhes Putru Dwikijayanti, seseorang yang selalu menemani saya dalam suka maupu duka, yang selalu memberikan dukungan kepada saya, yang menjadi tempat keluh kesah saya, terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya, terimakasih sudah menemani dan mendukung saya sampai saat ini.
4. Sahabat saya, Rafi rimbardi. Terimakasih atas dukungannya selama ini, dan terimakasih sudah selalu ada. Semoga kita bisa menjadi sahabat dunia akhirat.
5. Kepada diri saya sendiri, terimakasih telah bertahan sampai saat ini.

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. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan hidrograf satuan dengan hidrograf satuan sintetik *Snyder*

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 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku dosen penguji.
2. Dr. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Keluarga saya yang selalu memberikan doa dan dukungannya dalam proses penyusunan tugas akhir.
4. Sahabat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang memberi dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan tugas akhir.

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, 25/08..... 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Frediantoro Yusuf Bachtiar', with a stylized, overlapping initial 'F'.

Frediantoro Yusuf Bachtiar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	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.....	1
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
2.1.1 Penelitian Terdahulu tentang perhitungan debit puncak menggunakan HSS Snyder.....	5
2.1.2 Penelitian terdahulu tentang dampak perubahan tata guna lahan	10
2.2 Dasar Teori.....	13
2.2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	13
2.2.2 Koefisien Limpasan C.....	15
2.2.3 Metode Thiessen	17
2.2.4 Intensitas Hujan.....	18
2.2.5 Distribusi Hujan	19

2.2.6	Hidrograf Satuan Terukur	20
2.2.7	Hidrograf Satuan Sintetis <i>Snyder</i>	24
2.2.8	Validasi Kesesuaian Hidrograf Metode <i>Root Mean Square Error(RMSE)</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Materi penelitian	30
3.2	Lokasi penelitian	30
3.3	Tahapan penelitian	32
3.4	Pengumpulan dan analisis data	33
3.4.1	Perhitungan hidrograf satuan terukur.....	33
3.4.2	Perhitungan satuan sintetis (HSS).....	35
3.4.3	Validasi kesesuaian debit	35
3.4.4	Perubahan tata guna lahan.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1.	Hidrograf Satuan Terukur	36
4.1.1	Hujan Kawasan	36
4.1.2	Perhitungan Debit Puncak Hidrograf Satuan	39
4.2.	HSS Snyder	40
4.3.	Uji Validasi Hidrograf.....	43
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien limpasan metode <i>U.S. Forest Service</i>	16
Tabel 2. 2 Perhitungan Debit limpasan langsung.....	22
Tabel 4. 1 Luas Tiap Stasiun Hujan	37
Tabel 4. 2 Data curah hujan tanggal 29 November 2017.....	37
Tabel 4. 3 Distribusi hujan 29 November 2017	39
Tabel 4. 4 Debit HSS Snyder 29 November 2017	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daerah Aliran Sungai (Muttaqin et al., 2022).....	14
Gambar 2. 2 Grafik Distribusi Hujan (Amiruddin, 2022).....	20
Gambar 2. 3 Komponen Hidrograf Satuan (Yamin, 2019).....	22
Gambar 2. 4 Gambar Aliran Dasar (<i>Base Flow</i>) (Yusuf et al., 2021).....	24
Gambar 2. 5 Grafik HSS Snyder (Surentu et al., 2016).....	28
Gambar 3. 1 Peta DAS OPAK.....	31
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian Analisis Hidrograf	32
Gambar 4. 1 Peta Persebaran Stasiun Hujan DAS Opak	36
Gambar 4. 2 Grafik <i>Base Flow</i>	39
Gambar 4. 3 Grafik Hidrograf Satuan 29 November 2017	41
Gambar 4. 4 Grafik HSS Snyder 29 November 2017	43
Gambar 4. 5 Grafik perbandingan HS dan HSS Snyder 29 November 2017	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Debit Tahun 2017

Lampiran 2 Tabel Tinggi Muka Air 2017

Lampiran 3 Tabel Perhitungan Hidrograf Satuan Tahun 2017

Lampiran 4 Tabel Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Snyder 2017

Lampiran 5 Tabel Uji Validasi 2017

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[L ²]	Luas DAS
Bf	[M ³ L]	<i>Baseflow</i>
C	[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 Sungai ke Titik Berat
Qp	[M ³ L]	Debit Puncak
R ₂₄	[-]	Koefisien Kolerasi

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 Sintetik
SCS	: <i>Soil Conservation Service</i>
CN	: Curve Number
AWLR	: <i>Automatic Water Level Recorder</i>
ARR	: <i>Automatic Rainfall Recorder</i>
RMSE	: <i>Root Mean Square Error</i>
C	: Coefficient
C _t	: Koefisien waktu
C _p	: Koefisien karakteristik
Q _p	: Debit puncak
Q _{pR}	: Debit puncak untuk durasi T _r
L	: Panjang sungai utama (Km)
L _c	: Jarak titik berat panjang sungai utama
A	: Luas Das
T _p	: Waktu puncak
T _r	: Durasi hujan efektif (jam)
TD	: Durasi standar hujan efektif (jam)
TB	: Waktu dasar
W50	: lebar unit hidrograf pada debit 50% dari puncak (jam)
W75	: lebar unit hidrograf pada debit 75% dari puncak (jam)
PUPESDM	: Perumahan Dan Energi Sumber Daya Mineral Daerah Istimewa Yogyakarta
PLTA	: Pembangkit Listrik Tenaga Air
At	: Nilai data aktual
Ft	: Hasil peramalan
R ₂₄	: Curah hujan 24 jam (mm/hari)
I	: Intensitas hujan

DAFTAR ISTILAH

1. Interval
Adalah ukuran yang berbeda dari waktu atau jarak.
2. Empiris
Adalah pengalaman didapatkan dari penelitian.
3. Hidrograf
Hidrograf adalah kurva yang memberi hubungan antara parameter aliran, dan waktu, Parameter tersebut bisa berupa kedalaman aliran (elevasi) atau debit aliran.
4. Hidrograf Satuan
Adalah hidrograf limpasan langsung yang ditimbulkan oleh hujan efektif sebesar 1mm.
5. Hidrograf Satuan Sintetis
Hidrograf limpasan langsung (tanpa aliran dasar) yang tercatat di ujung hilir DAS yang ditimbulkan oleh hujan efektif sebesar satu satuan yang terjadi secara merata di seluruh DAS dengan intensitas tetap dalam suatu satuan waktu
6. DAS
Merupakan suatu daerah yang dibatasi oleh batas topografi (pegunungan) yang berfungsi menampung air dari curah hujan disuatu titik.
7. Polinomial
Adalah turunan dari hidrograf satuan.
8. Regresi
sebuah metode statistik yang digunakan dalam bidang keuangan untuk menentukan atau menganalisis karakter hubungan antara satu variabel dependen dan serangkaian variabel lain.
9. Mononobe
Rumus untuk menghitung data curah hujan harian menjadi jam-jaman.
10. *Base Flow*
Adalah bagian aliran sungai yang berasal dari air di bawah permukaan tanah.
11. Sintetis
Buatan.
12. Koefisien
merupakan bilangan yang letaknya di depan variabel.
13. Korelasi
Bisa dikatakan suatu hubungan.
14. Parameter
Ukuran suatu keadaan secara relatif atau patokan.