

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KURVA INTENSITAS-DURASI-FREKUENSI (IDF) PADA  
DAS GENDOL**

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



**DWI SURYO PURNAMA PUTRA**

**20200110026**

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

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Suryo Purnama Putra  
NIM : 20200110026  
Judul : Analisis Kurva Intensitas-Durasi-Frekuensi (IDF) Pada DAS  
Gendol

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.

Bantul, 29 Maret 2024

Yang membuat pernyataan



Dwi Suryo Purnama Putra



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat yang telah diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Terima kasih kepada Dr. Ir. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dukungan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Terima kasih kepada orang tua, kakak, dan keluarga penulis yang selalu mendukung, mendorong, dan mendoakan agar tugas akhir ini selesai dengan baik dan sesuai harapan.

## PRAKATA

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh*

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan yang menguasai segala sesuatu di langit dan bumi. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas akhir ini menganalisis kurva intensitas-durasi-frekuensi IDF pada DAS Gendol menggunakan metode mononobe. Penelitian ini bertujuan menganalisis curah hujan dan kurva IDF pada DAS Gendol.

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. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Kepala Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Dr. Ir. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Dr. Ir. Ani Hairani, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
4. Balai Teknik Sabo yang telah memberikan kesempatan magang dan penggunaan data stasiun hujan untuk penelitian ini

Alhamdulillah robbil'alamin setelah segala kemampuan dengan diiringi doa, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik atas ridho Allah SWT. Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan laporan berikutnya.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarokatuh*

Yogyakarta, 29 Maret 2024

  
Dwi Suryo Purnama Putra

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SIMBOL.....	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
2.2. Landasan Teori.....	15
2.2.1. DAS (Daerah Aliran Sungai) .....	15
2.2.2. Hujan Kawasan .....	15
2.2.3. Analisis Frekuensi.....	18
2.2.4. Uji Konsistensi Data .....	24
2.2.5. Uji Homogenitas Data.....	26
2.2.6. Uji Kecocokan Data .....	31
2.2.7. Eliminasi Data.....	33
2.2.8. Kurva IDF ( <i>Intensity-Duration-Frequency</i> ) .....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
3.1. Deskripsi Wilayah Studi .....	36
3.2. Data Penelitian .....	36
3.2.1 Data Curah Hujan.....	36

3.2.2	Peta Digital Elevation Model (DEM) .....	38
3.2.3	Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI).....	38
3.3.	Tahapan Penelitian.....	39
3.4.	Analisis Data .....	41
3.4.1.	Hujan Maksimum Harian.....	41
3.4.2.	Analisis Frekuensi.....	41
3.4.3.	Kurva IDF .....	41
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1.	Hujan Maksimum Harian.....	42
4.2.	Analisis Frekuensi.....	50
4.3.	Kurva IDF .....	60
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1.	Kesimpulan .....	63
5.2.	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	.....	64
LAMPIRAN	.....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian yang dilakukan dan penelitian terdahulu.....	11
Tabel 2.2 Kriteria pemilihan jenis distribusi.....	21
Tabel 2.3 Nilai reduksi variat ( $Y_t$ ).....	23
Tabel 2.4 Nilai Rata-tara reduksi varian ( $Y_n$ ).....	23
Tabel 2.5 Deviasi Standar dari reduksi varian ( $S_n$ ).....	23
Tabel 2.6 Tabel Q/n dan R/n pada derajat kepercayaan 5%.....	25
Tabel 2.7 Tabel uji bartlett.....	27
Tabel 2.8 Tabel uji F ( $\sigma = 0,05$ ).....	28
Tabel 2.9 Tabel uji F ( $\sigma = 0,01$ ).....	29
Tabel 2.10 Tabel uji T.....	30
Tabel 2.11 Tabel distribusi <i>Smirnov-Kolmogorov</i> .....	32
Tabel 2.12 Tabel distribusi $X^2$ .....	33
Tabel 3.1 Hujan maksimum harian setiap setasiun.....	37
Tabel 4.1 Curah hujan kawasan per tahun DAS Gendol.....	43
Tabel 4.2 Perhitungan Parameter Statistik Normal.....	51
Tabel 4.3 Perhitungan Parameter Statistik Logaritma.....	52
Tabel 4.4 Hasil uji distribusi.....	54
Tabel 4.5 Perhitungan Distribusi Gumbel.....	55
Tabel 4.6 Pengujian Konsistensi data metode RAPS.....	45
Tabel 4.7 Pengelompokan data hujan berkala.....	48
Tabel 4.8 Perhitungan <i>Smirnov-Kolmogorov</i> .....	55
Tabel 4.9 Urutan curah hujan dari terbesar.....	57
Tabel 4.10 Batas Kelas Distribusi Gumbel.....	59
Tabel 4.11 Perhitungan <i>Chi-Kuadrat</i> .....	60
Tabel 4.12 Perhitungan kurva IDF.....	61
Tabel 4.13 Persamaan kurva IDF.....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur penelitian (Hosseinzadehtalaei et al., 2020) .....	4
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> penelitian (Mahdi & Mohamedmeki, 2020) .....	5
Gambar 2.3 skema algoritma perhitungan kurva IDF .....	8
Gambar 2.4 <i>Flowchart</i> penelitian perkembangan IDF .....	9
Gambar 2.5 Diagram <i>flowchart</i> penelitian .....	10
Gambar 2.6 Ilustrasi poligon Thiessen (Triadmojo, 2008) .....	17
Gambar 3.1 Peta daerah aliran Sungai (DAS) Gendol .....	36
Gambar 3.2 Diagram persebaran curah hujan maksimum harian .....	37
Gambar 3.3 Tampilan situs Demnas .....	38
Gambar 3.4 Tampilan Website Geospatial Indonesia .....	38
Gambar 3.5 Bagan alir penelitian .....	40
Gambar 4.1 Peta polygon Thiessen DAS Gendol .....	42
Gambar 4.2 Kurva IDF pada DAS Gendol .....	62



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Permohonan Pengambilan Data.....	66
Lampiran 2. Surat Balasan Permohonan Data .....	68
Lampiran 3. Lembar Pernyataan Penggunaan Data.....	70
Lampiran 4. Perhitungan Curah Hujan Kawasan.....	71

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Dimensi	Keterangan
$A_n$	$[L]^2$	Luas Area
$C_k$	[-]	Koefisien Kurtosis
$C_s$	[-]	Koefisien Skewness
$C_v$	[-]	Koefisien Variansi
$D_k$	[-]	Derajat Kebebasan
$D_y$	[-]	Simpangan Rata-Rata
$E_i$	[-]	Frekuensi Yang Diharapkan
$F_a(x)$	[-]	Probabilitas Empiris
$F_e(x)$	[-]	Probabilitas Teoritis
$i$	[-]	Urutan Data Ke I
$I_n$	[L]	Garis Isohiet
$I$	$[L][T]^{-1}$	Intensitas Hujan
$K$	[-]	Faktor Koreksi
$Ln$	[-]	Logaritma Natural
$M$	[-]	Jumlah Kategori
$n$	[-]	Jumlah Data
$O_i$	[-]	Frekuensi Hasil Pengamatan
$\bar{p}$	[L]	Hujan Rata-Rata
$p_n$	[L]	Curah Hujan
$Q$	[-]	Nilai Statistik Q Untuk $0 \leq k \leq n$
$R$	[-]	Nilai Statistik ( <i>Range</i> )
$R_{24}$	[L]	Jumlah Curah Hujan Maksimum Harian
$S$	[-]	Simpangan
$S_p$	[-]	Simpangan Gabungan
$S_k^*$	[-]	Simpangan Awal
$S_k^{**}$	[-]	Simpangan Mutlak
$S_n$	[-]	<i>Reduced Standard Deviation</i>
$t$	[T]	Durasi Hujan
$\bar{x}$	[-]	Rata-Rata
$x_i$	[-]	Data Ke-I
$Y_n$	[-]	<i>Reduced Mean</i>
$Y_t$	[-]	<i>Reduced Variate</i>
$\bar{y}$	[-]	Rata-Rata
$y_i$	[-]	Data Ke-I

## DAFTAR SINGKATAN

ALOS PALSAR	=	<i>Advanced Land Observing Satellite - Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar</i>
ASTER GDEM	=	<i>Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer – Global Digital Elevation Model)</i>
BIC	=	<i>Batesian Information Criteration</i>
BLRP	=	<i>The Bartlett-Lewis Rectangular Pulses</i>
CPM	=	<i>Convention Permitting Climate Models</i>
DAS	=	<i>Daerah Aliran Sungai</i>
DEM	=	<i>Digital Elevation Model</i>
DE-MC	=	<i>Differential Evolution – Markov Chain</i>
DEMNAS	=	<i>Digital Elevation Model Nasional</i>
ESRI	=	<i>Enviromental System Research Institute, Inc</i>
GEV	=	<i>Generalized Extreme Value</i>
GIS	=	<i>Geographical Information System</i>
GP	=	<i>Generalized Pareto</i>
GSMaP	=	<i>Global Satellite Mapping of Precipitation</i>
IDF	=	<i>Intensity-Duration-Frequency</i>
IFSAR	=	<i>Interferometric Synthetic Aperture Radar</i>
IMD	=	<i>Indian Meteorological Department</i>
PMP	=	<i>Probable Maximum Precipitation</i>
POT	=	<i>Peak over threshold</i>
RCMs	=	<i>Region Climate Model Simulation</i>
SRTM	=	<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>
WMO	=	<i>World Meteorological Organization</i>

## DAFTAR ISTILAH

1. Kurva IDF  
Menggambarkan hubungan intensitas, durasi, dan frekuensi hujan dalam bentuk kurva
2. Intensitas hujan  
Jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan persatuan waktu
3. Durasi hujan  
Lama kejadian hujan dalam satuan waktu tertentu, misalnya menit, jam, atau hari
4. Frekuensi hujan  
Jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu tertentu, yang biasanya dinyatakan dalam mm/jam, mm/hari
5. Analisis frekuensi  
Prakiraan dalam arti memperoleh probabilitas untuk terjadinya suatu peristiwa hidrologi dalam bentuk curah hujan rencana