

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA BENDUNG  
KAMIJORO DENGAN METODE NAKAYASU**

Diajukan untuk melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di Jurusan  
Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh:**

**Agung Sapta Nugraha**

**20140110131**

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

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Sapta Nugraha  
NIM : 20140110131  
Judul : Analisis Debit Banjir Rencana Bendung Kamijoro  
dengan Metode Nakayasu

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, 19 Maret 2019

Yang membuat pernyataan



Agung Sapta Nugraha

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas karunia yang Allah berikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya yang memberikan dukungan doa, dan materi untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua kakak saya yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk tetap belajar dan berusaha selama kuliah hingga sekarang.
3. Almamater saya, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan seluruh dosen yang membantu saya dalam belajar ilmu teknik sipil.

## 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 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk menentukan nilai debit banjir rencana di Bendung Kamijoro.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan terima kasih dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus dosen penguji yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
2. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., Kaprodi Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi, arahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,

Semoga Tugas Akhir ini dapat dimanfaatkan dengan sebagaimana mestinya.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 19 Februari 2019

Agung Sapta Nugraha

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
Lembar Pengesahan Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR SINGKATAN .....	xi
DAFTAR ISTILAH .....	xii
INTISARI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<i>ABSTRACT</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB I.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 3. Lingkup Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 4. Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 5. Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>not defined.</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Dasar Teori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1. Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2. Curah Hujan Wilayah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3. Analisis Frekuensi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4. Banjir Rencana .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Karakteristik Obyek Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.2.1</u> Karakteristik Tanah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.3.2</u> Daerah Aliran Sungai (DAS).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.3.3</u> Curah Hujan Wilayah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.3.3.1 Metode rerata aritmatik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3.2 <i>Polygon Thiessen</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.4 Analisis Frekuensi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.4.1 Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.5 Debit Banjir Rencana.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.5.1 Kurva IDF dengan Metode <i>Mononobe</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.5.2 <i>Alternating Block Method (ABM)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.6 Metode Nakayasu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Daerah Aliran Sungai.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Curah Hujan Wilayah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Analisis Frekuensi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Intensitas Hujan Metode <i>Mononobe</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Analisis Debit Rencana .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 <i>Alternating Block Method (ABM)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7 Debit Banjir Rencana.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN 1 Data Curah Hujan Wilayah .....	38
LAMPIRAN 2 Data Analisis Frekuensi .....	43
LAMPIRAN 3 Intensitas Durasi Frekuensi .....	44
LAMPIRAN 4 ABM 50 Tahun, 100 Tahun, dan ABM dikali <i>Koefisien Run Off</i> ..	45
LAMPIRAN 5 Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu.....	46
LAMPIRAN 6 Hidrograf Banjir 50 Tahun .....	48
LAMPIRAN 7 Hidrograf 100 Tahun .....	50
LAMPIRAN 8 Perbandingan 50 Tahun .....	52
LAMPIRAN 9 Perbandingan 100 Tahun .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Analisis Metode <i>Log Pearson III</i> .....	20
Tabel 4.2. Kriteria <i>Landuse</i> DAS.....	21
Tabel 4.3. Intensitas Durasi Frekuensi.....	21
Tabel 4.4. ABM 50 Tahun.....	25
Tabel 4.5. ABM 100 Tahun.....	25
Tabel 4.6. Nilai ABM di kali <i>Koefisien Run Off</i> .....	25
Tabel 4.7. Tabel Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu.....	26
Tabel 4.8. Analisis Debit Banjir 50 Tahun.....	27
Tabel 4.9. Tabel Analisis Debit Banjir 100 Tahun.....	28
Tabel 4.10. Analisis Debit Banjir Konsultan 50 Tahun.....	30
Tabel 4.11 Analisis Debit Banjir Konsultan 100 Tahun.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Lokasi Penelitian Bendung Kamijoro.....	7
Gambar 3.2. Denah Konstruksi Bendung Kamijoro.....	8
Gambar 3.3. Konstruksi Bendung dengan kondisi muka air banjir.....	9
Gambar 3.4. Konstruksi bendung dengan kondisi air normal.....	9
Gambar 3.5. Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	10
Gambar 4.1. Letak Bendung Kamijoro.....	17
Gambar 4.2. Hasil Poligan <i>Thiessen</i> .....	18
Gambar 4.3. Hujan Rata-rata.....	19
Gambar 4.4. Intensitas Curah Hujan Metode Mononobe.....	23
Gambar 4.5. Grafik HSS Parameter Nakayasu.....	27
Gambar 4.6. Grafik Hidrograf Analisis Hitungan.....	29
Gambar 4.7. Hidrograf Banjir Konsultan.....	32
Gambar 4.8. Perbandingan grafik Nakayasu 50 Tahun.....	32
Gambar 4.9. Perbandingan grafik Nakayasu 100 Tahun.....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data Curah Hujan Wilayah .....	38
LAMPIRAN 2 Data Analisis Frekuensi .....	43
LAMPIRAN 3 Intensitas Duras Frekuensi .....	44
LAMPIRAN 4 ABM 50 Tahun, 100 Tahun,dan ABM dikali <i>Koefisien Run Off</i> ..	45
LAMPIRAN 5 Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu.....	46
LAMPIRAN 6 Hidrograf Banjir 50 Tahun .....	48
LAMPIRAN 7 Hidrograf 100 Tahun .....	50
LAMPIRAN 8 Perbandingan 50 Tahun .....	52
LAMPIRAN 9 Perbandingan 100 Tahun .....	53

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Satuan	Keterangan
A	[Km <sup>2</sup> ]	Luas Daerah Aliran Sungai
$\bar{C}$	[-]	Koefisien Run Off
H	[-]	Beda tinggi
I	[mm/Jam]	Intensitas Curah Hujan
$I_{RT}$	[mm/Jam]	Intensitas Curah Hujan Rencana
L	[Km]	Panjang Sungai
N	[-]	Jumlah Stasiun
$\bar{P}$	[-]	Hujan Rerata Kawasan
Q	[m <sup>3</sup> /s]	Debit Rencana
Q <sub>p</sub>	[m <sup>3</sup> /s]	Debit Puncak Banjir
Q <sub>TR</sub>	[m <sup>3</sup> /s]	Debit Rencana
Re	[mm]	Curah Hujan Efektif
S	[-]	Kemiringan Rata-rata Sungai
T <sub>0,3</sub>	[Jam]	Waktu puncak banjir sampai 0,3 kali
T <sub>g</sub>	[Jam]	Waktu Konsentrasi
T <sub>p</sub>	[Jam]	waktu sampai puncak hidrograf
Tr	[Jam]	Satuan waktu dari curah hujan
S	[-]	Kemiringan Rata-rata
$\alpha$	[-]	koefisien karakteristik DAS

## **DAFTAR ISTILAH**

1. **DAS (Daerah Aliran Sungai) :**  
Luasan aliran sungai yang terbagi karena pegunungan dan bukit
2. **Curah Hujan Wilayah :**  
Jumlah hujan yang jatuh pada suatu wilayah tertentu
3. **Limpasan :**  
Air yang meluap keluar dari sungai karena luas sungai tidak mampu menampung besarnya aliran
4. **Banjir rencana :**  
Jumlah banjir yang direncanakan untuk mengetahui besarnya aliran
5. **Analisis Frekuensi :**  
Analisis untuk mencari nilai intensitas hujan yang terjadi dengan menggunakan sistem probabilitas atau kemungkinan