

TUGAS AKHIR

**ANALISIS POTENSI BANJIR KALI ASEM
(STUDI KASUS KEL. CIKETING UDIK KEC. BANTAR GEBANG)
MENGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS 5.0.7**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana 1 (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Nurul Umami

NIM : 41116310046

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2020

	LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	---

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Umami
 Nomor Induk Mahasiswa : 41116310046
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain atau jurnal sebelumnya, kecuali telah dicantumkan sumber referensinya. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Bekasi, 10 Agustus 2020

Yang memberikan pernyataan

Nurul Umami

	LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	--------------------------------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan, dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata Satu (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

**Judul Tugas Akhir : ANALISIS POTENSI BANJIR KALI ASEM
(STUDI KASUS KEL. CIKETING UDIK KEC.
BANTAR GEBANG) MENGGUNAKAN
PROGRAM HEC-RAS 5.0.7.**

Disusun oleh :

**Nama : Nurul Umami
NIM : 41116310046
Program Studi : Teknik Sipil**

Telah diajukan dan telah diverifikasi untuk diujikan pada Sidang Sarjana :

Tanggal : **U N I V E R S I T A S**

MERCU BUANA

Pembimbing

Sekretaris Program Studi



Jantiara Eka Nandiasa, ST., MT.

Ir. Muhammad Isradi, ST., MT.,IPM

ABSTRAK

Judul : Analisis Potensi Banjir Kali Asem Pada Kel. Ciketing Udik Kec. Bantar Gebang Menggunakan Program Hec-Ras 5.0.7. Nama : Nurul Umami. Nim : 41116310046. Dosen Pembimbing Jantiara Eka Nandiasa, ST, MT, Tahun 2020.

DAS Kali Asem terbentang pada $6^{\circ} 21' 01.6433''$ s/d $6^{\circ} 22' 18.3010''$ Lintang Utara $106^{\circ} 59' 23.2354''$ s/d $106^{\circ} 59' 04.5091''$ Bujur Timur. Pada DAS Kali Asem hamper setiap tahunnya mengalami banjir, banjir pada umumnya terjadi pada bulan Oktober – Februari, yaitu pada saat curah hujan tertinggi pada setiap tahunnya sehingga, mengakibatkan air pada penampang sungai yang tidak mampu menampung curah hujan yang tinggi.

Metode penelitian Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu. Untuk menganalisa tinggi muka air banjir yang terjadi dan data yang digunakan adalah data sekunder kemudian dianalisa berdasarkan analisa hidrologi dan analisa hidrolika.

Hasil analisis untuk debit banjir rencana diperoleh yaitu pada kala ulang $Q_2 = 56.65 \text{ km}^2/\text{dtk}$, $Q_5 = 73.05 \text{ km}^2/\text{dtk}$, $Q_{10} = 83.91 \text{ km}^2/\text{dtk}$, $Q_{25} = 97.55 \text{ km}^2/\text{dtk}$, $Q_{50} = 107.80 \text{ km}^2/\text{dtk}$, $Q_{100} = 117.90 \text{ km}^2/\text{dtk}$. Sedangkan tinggi muka air meluap didapat menggunakan program HEC-RAS yaitu pada kala ulang $Q_2 = 0.59 \text{ m}$, $Q_5 = 0.82 \text{ m}$, $Q_{10} = 0.97 \text{ m}$, $Q_{25} = 1.14 \text{ m}$, $Q_{50} = 1.27 \text{ m}$, $Q_{100} = 1.39 \text{ m}$.

Kata Kunci : *Banjir Kali Asem, HEC-RAS, HSS Nakayasu,*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya, dan diberi kesehatan dalam menjalankan penulisan Skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Potensi Banjir Kali Asem (Studi Kasus Kel. Ciketing Udik Kec. Bantar Gebang) Menggunakan Program HEC – RAS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir dengan berbagai kala ulang yang terjadi di Kali Asem, debit banjir maksimal yang berada di DAS Kali Asem yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui potensi banjir yang terjadi pada saat tingginya curah hujan yaitu tinggi banjir dan dataran banjir pada DAS Kali Asem dan alternatif apa aja yang harus dilakukan untuk menanggulangi permasalahan banjir di Kali Asem agar air hujan dengan intensitas tinggi tidak menggenangi jalan dan kawasan perumahan warga. Penulisan Skripsi ini berisi mengenai kondisi umum lokasi penelitian, landasan teori atau tinjauan kepustakaan, analisa data, perhitungan hidrologi dan kesimpulan serta saran. Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing Ibu Jantiara Eka Nandiasa, ST. MT. yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini. Penulis menyadari dalam melakukan penelitian ini masih jauh dari sempurna dan banyak sekali kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Bekasi, 10 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Daerah Aliran Sungai	II-1
2.1.1. Pengertian Daerah Aliran Sungai	II-1
2.1.2. Pengertian Sungai.....	II-2
2.2.3. Bentuk Daerah Aliran Sungai	II-4
2.2. Potensi Banjir.....	II-6

2.2.1. Pengertian Banjir.....	II-6
2.2.2. Tingkat Bahaya Banjir.....	II-7
2.2.3. Potensi Banjir Kali Asem.....	II-7
2.3. Curah Hujan.....	II-8
2.3.1. Faktor Curah Hujan	II-8
2.3.2. Analisa Curah Hujan Kawasan	II-8
2.3.2.1. Metode Aritmatik (Aljabar).....	II-8
2.3.2.2. Metode Poligon Thiessen	II-9
2.3.2.3. Metode Isohyet.....	II-10
2.3.3. Analisa Frekuensi	II-11
2.3.2.1. Distribusi Gumbel.....	II-12
2.3.2.2. Distribusi Normal.....	II-13
2.3.2.3. Distribusi Log Normal.....	II-14
2.3.2.3. Distribusi Log Person Type III	II-15
2.3.4. Uji kecocokan Distribusi.....	II-17
3.5.2.1. Metode Chi-Kuadrat.....	II-17
3.5.2.2. Metode Smirnov-Kolmogorof	II-18
2.4. Debit Banjir	II-19
2.4.1. Perhitungan Debit Banjir Metode HSS Nakayasu	II-20
2.5. Intensitas Curah Hujan.....	II-20
2.6. Aplikasi HEC -RAS	II-21
2.7. Jurnal Terdahulu	II-21
BAB 3 METODE PENELITIAN	III-1
3.1. Metode Penelitian	III-1

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-1
3.3. Jadwal Penelitian	III-3
3.4. Flow Chart Penelitian.....	III-3
3.4.1. Kajian Pustaka.....	III-5
3.4.2. Pengolahan Data.....	III-5
3.4.3. Analisa Hidrologi	III-5
3.4.3.1. Analisis Hujan Wilayah.....	III-5
3.4.3.2. Analisis Frekuensi.....	III-6
3.4.3.3. Uji Kecocokan	III-8
3.4.3.4. Perhitungan Debit Banjir Maksimum	III-10
3.4.4. Analisa Hidrolika.....	III-10
3.4.4.1. Perhitungan Dimensi Sungai	III-10
3.4.4.2. Program HEC-RAS.....	III-11
3.4.5. Kesimpulan dan Saran	III-12
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1. Tahapan Pengolahan Data	IV-1
4.2. Analisa data Hidrologi	IV-1
4.2.1. Analisa Frekuensi	IV-2
4.2.1.1. Analisa Frekuensi Metode Gumbel.....	IV-5
4.2.1.2. Analisa Frekuensi Metode Normal	IV-7
4.2.1.3. Analisa Frekuensi Metode Log Normal	IV-9
4.2.1.4. Analisa Frekuensi Metode Log Person III.....	IV-12
4.2.2. Uji Kecocokan.....	IV-16
4.2.2.1. Uji Probabilitas Chi - Kuadrat	IV-16

4.2.2.2. Uji Probabilitas Smirnov Kolmogrof	IV-23
4.2.3. Perkiraan Laju Aliran Puncak Metode HSS Nakayasu ..	IV-26
4.2.4. Intensitas Curah Hujan.....	IV-27
4.2.5. Program HEC-RAS	IV-36
BAB 5 PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	II-2
Gambar 2. 2. Struktur Koridor Sungai	II-3
Gambar 2. 3. DAS Bentuk Memanjang.....	II-4
Gambar 2. 4. DAS Bentuk Radial.....	II-5
Gambar 2. 5. DAS Bentuk Paralel	II-5
Gambar 2. 6. DAS Bentuk Komplek.....	II-6
Gambar 2. 7. Aljabar	II-9
Gambar 2. 8. Polygon Thiessen	II-10
Gambar 2. 9. Metode Isohyet.....	II-11
Gambar 3. 1. Peta Lokasi Penelitian	III-2
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian.....	III-4
Gambar 4 1. Grafik Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Kali Asem	IV-35
Gambar 4. 2. Tinggi Muka Air Banjir Q2, Q5, Q10, Q25, Q50, Q100	IV-36

U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tingkat Bahaya Banjir menurut Periode Kala Ulang	II-7
Tabel 2. 2. Derajat Curah Hujan dan Intesitas Curah.....	II-8
Tabel 2. 3. Nilai Variabel Reduksi Gauss	II-13
Tabel 2. 4. Reduced Mean (Y_n).....	II-15
Tabel 2. 5. Reduced Standard Deviation (S_n).....	II-16
Tabel 2. 6. Reduced Mean (Y_t).....	II-16
Tabel 2. 7. Syarat – Syarat Nilai Pengujian Dispersi	II-17
Tabel 2. 8. Nilai kritis D_0 untuk uji Smirnov-Kolmogorov.	II-19
Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian	III-3
Tabel 4. 1. Data Curah Hujan	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2. Parameter Statistik	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3. Curah Hujan Dengan Periode Ulang.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4. Simpanan Baku Tereduksi (S_n).....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5. Rata-rata Reduksi (Y_n)	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6. Analisa Frekuensi Hujan Metode Distribusi Normal.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7. Nilai Variabel Distriusi Gauss.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8. Analisa Frekuensi Hujan Metode Distribusi Log Normal	IV-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9. Analisa Frekuensi Hujan Metode Distribusi Log Normal	IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 10. Tabel Nilai Faktor Frekuensi (k) Sebagai Fungsi Dari Nilai CV IV-
Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 11. Distribusi Frekuensi Hujan Metode Log Person III..... IV-**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 4. 12. Analisis Frekuensi Hujan Metode Log Person III IV-**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 4. 13. Nilai K untuk distribusi Log Person III..... IV-**Error! Bookmark not**
defined.

Tabel 4. 14. Parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi..... IV-**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 4. 15. Besar Peluang dan nilai batas kelas (Gumbel) ..IV-**Error! Bookmark**
not defined.

Tabel 4. 16. Perhitungan nilai X^2 (Gumbel) ... IV-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17. Besar Peluang dan nilai batas kelas (Normal) ..IV-**Error! Bookmark**
not defined.

Tabel 4. 18. Perhitungan nilai X^2 (Normal) IV-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 19. Besar Peluang dan nilai batas kelas (Log Normal)..... IV-**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 4. 20. Perhitungan nilai X^2 (Log Normal)..... IV-**Error! Bookmark not**
defined.

Tabel 4. 21. Nilai Koefisien (KT) Untuk Periode Ulang Log Person III . IV-**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 4. 22. Besar Peluang dan nilai batas kelas (Log Person III) IV-**Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 4. 23. Perhitungan nilai X^2 (Log Person III) **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 24. Rekapitulasi X^2 dan X^2 cr..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 25. Uji Smirnov-Kolmogorov (Gumbel) **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 26. Nilai Kritis (Do) Uji Smirnov Kolmogorof **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 27. Rekap Curah Hujan Rancangan Tiap Metoda...**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 28. Debit Hujan Rancangan Menggunakan HSS Nakayasu **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 29. Nilai Distribusi Jam Jam an..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 30. Perhitungan Hujan Netto..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 31. Perhitungan Hujan Netto Jam Jaman..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 32. HSS Metode Nakayasu Kala Ulang 2 Tahun**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 33. HSS Metode Nakayasu Kala Ulang 5 Tahun**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 34. HSS Metode Nakayasu Kala Ulang 10 Tahun ..**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 35. HSS Metode Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun ..**IV-Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 36. HSS Metode Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun ..IV-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 37. HSS Metode Nakayasu Kala Ulang 100 Tahun IV-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 38. Debit Banjir Rancangan Kala Ulang Kali Asem Metode HSS

Nakayasu..... IV-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 39. Tabel Hasil Perhitungan Hidrolika Menggunakan HEC-RASIV-**Error! Bookmark not defined.**

