

**ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI
(DAS) WAY SEPUTIH DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-HMS**

SKRIPSI



OLEH

DWI SATRIA WISUDAWAN

NPM. 15510062

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2020**



**ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI
(DAS) WAY SEPUTIH DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-HMS**

SKRIPSI

**Diajukan
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

OLEH

DWI Satria Wisudawan

NPM. 15510062

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2020**

ABSTRAK

Wisudawan, Dwi Satria. 2020. ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) WAY SEPUTIH DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-HMS. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Dr. Eri Prawati, S.T., M.T. (2) Eva Rolia, S.T., M.T.

Kata Kunci : Daerah Aliran Sungai (DAS); Debit Puncak; HEC-HMS

Analisis debit banjir rancangan mempunyai peran penting dalam penelusuran dan manajemen banjir terutama untuk memprediksi debit puncak (banjir).

Ada beberapa metode yang telah dikembangkan untuk analisa debit banjir seperti analisa frekuensi hingga hidrograf satuan. Seiring dengan berkembangnya waktu program bantu berupa HEC-HMS mengambil peran untuk mendukung proses perhitungan analisa tersebut.

Model *HEC-HMS (Hydrologic Engineering Centre – Hydrologic Modeling System)* merupakan salah satu model hidrologi yang dimanfaatkan untuk analisis debit banjir dilokasi *control point* dari sistem peringatan dini banjir yang akan dibangun. Oleh karena itu, perhitungan dan permodelan besarnya debit banjir rencana perlu dilakukan untuk mengetahui besarnya debit banjir rencana yang akan terjadi selama periode waktu tertentu di DAS Way Seputih dengan menggunakan model *HEC-HMS*.

RINGKASAN

Wisudawan, Dwi Satria. 2020. ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) WAY SEPUTIH DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-HMS. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Dr. Eri Prawati, S.T., M.T. (2) Eva Rolia, S.T., M.T.

Analisis debit banjir rancangan mempunyai peran penting dalam penelusuran dan manajemen banjir terutama untuk memprediksi debit puncak (banjir). Potensi banjir di suatu DAS dapat diperhitungkan melalui analisis hidrologi yang merupakan analisis penting untuk mengetahui besarnya debit rancangan. Salah satu cara memperhitungkan besarnya debit rencana pada suatu DAS adalah dengan menggunakan model hidrologi.

Ada beberapa metode yang telah dikembangkan untuk analisa debit banjir seperti analisa frekuensi hingga hidrograf satuan. Seiring dengan berkembangnya waktu program bantu berupa HEC-HMS mengambil peran untuk mendukung proses perhitungan analisa tersebut.

Penelitian dilakukan pada DAS Way Seputih, dengan tujuan mensimulasikan debit banjir rancangan pada titik kontrol SP01, SP02, SP03, PB01, PB02 dan PG02 menggunakan program HEC-HMS untuk menghitung debit puncak dalam kala ulang 2,5,10,25 dan 50 tahun menggunakan metode tanpa *baseflow (none)* dan *baseflow (constant monthly)*.

Hasil perhitungan pada DAS Way Seputih diperoleh pemodelan HEC-HMS menggunakan metode tanpa *baseflow (none)* pada urutan periode 2,5,10,25 dan 50 tahun didapatkan debit puncak untuk SP01 adalah 994.9 m³/s, 1550.6 m³/s, 1890.5 m³/s, 2274.1 m³/s dan 2530. m³/s. Untuk SP02 adalah 463.9 m³/s, 688.8 m³/s, 823.9 m³/s, 974.3 m³/s dan 1073.8 m³/s. Untuk SP03 adalah 388.7 m³/s, 606.8 m³/s, 739.2 m³/s, 888.2 m³/s dan 987.4 m³/s. Untuk PB01 adalah 1079.7 m³/s, 1537.1 m³/s, 1807.9 m³/s, 2107 m³/s dan 2303.7 m³/s. Untuk PB02 adalah 540.3 m³/s, 824.6 m³/s, 997.5 m³/s, 1194.3 m³/s dan 1325.3 m³/s. Dan untuk PG02 adalah 1076 m³/s, 1493.4 m³/s, 1740.9 m³/s, 2012.7 m³/s dan 2191 m³/s.

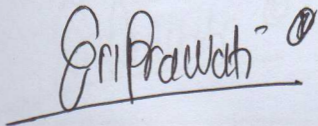
Sedangkan yang menggunakan *baseflow (constant monthly)* untuk SP01 adalah 1287.7 m³/s, 1843.4 m³/s, 2183.3 m³/s, 2566.9 m³/s dan 2823.2 m³/s. Untuk SP02 adalah 651.4 m³/s, 876.3 m³/s, 1011.4 m³/s, 1161.8 m³/s dan 1261.3 m³/s. Untuk SP03 adalah 648 m³/s, 866.1 m³/s, 998.6 m³/s, 1147.5 m³/s dan 1246.8 m³/s. Untuk PB01 adalah 1483.4 m³/s, 1940.7 m³/s, 2211.6 m³/s, 2510.6 m³/s dan 2707.4 m³/s. Untuk PB02 adalah 705.7 m³/s, 990 m³/s, 1162.9 m³/s, 1359.7 m³/s dan 1490.7 m³/s. Dan untuk PG02 adalah 1297.9 m³/s, 1715.3 m³/s, 1962.7 m³/s, 2234.6 m³/s dan 2412.8 m³/s.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **DWI SATRIA WISUDAWAN** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

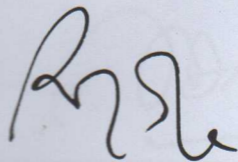
Metro, 9 September 2020

Pembimbing I



Dr. Eri Prawati, S.T., M.T.
NIDN. 0212027401

Pembimbing II



Eva Rolia, S.T., M.T.
NIDN. 0209037901

Ketua Program Studi Teknik Sipil

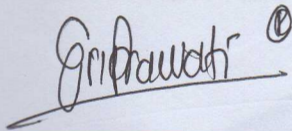


Leni Satriyani, S.T., M.T.
NIDN. 0210018102

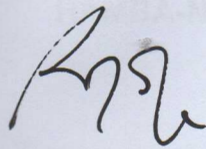
PENGESAHAN

Skripsi oleh **DWI SATRIA WISUDAWAN** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal, 9 September 2020

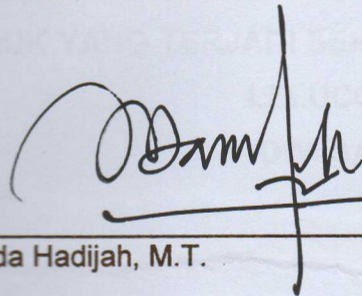
Tim Penguji



_____, Penguji I
Dr. Eri Prawati, S.T., M.T.




_____, Penguji II
Eva Rolia, S.T., M.T.



_____, Penguji Utama
Ir. Ida Hadijah, M.T.

Mengetahui
Fakultas Teknik
Dekan,




Kemas Ridwan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0210096904

-MOTTO-

**TIDAK ADA KESUKSESAN MELAINKAN DENGAN PERTOLONGAN
ALLAH
-Q.S. Huud:8-**

**DAN ALLAH AKAN SENANTIASA MENOLONG HAMBA-NYA KETIKA
HAMBA-NYA TERSEBUT MENOLONG SAUDARANYA
-HR. Muslim no. 2699-**

**NIKMATI SEMUA PROSESNYA, KARNA PERCAYALAH SEMUA HAL
BURUK YANG TERJADI SEKARANG HANYA AKAN MENJADI BAHAN
LELUCON DI MASA DEPAN.
-DWI Satria Wisudawan-**

PERSEMBAHAN

Untuk ALLAH SWT. Yang Telah Memberikan Kelancaran Dan Kemudahan Di Setiap Urusan Ku Di Dunia.

Untuk Nabi MUHAMMAD SAW. Yang Selalu Kunantikan Syafa'atnya Di Yaumul Qiyamah Kelak.

Untuk Kedua Orang Tua Ku Ibu Puryati Dan Bapak Maman Prayitno, Kakakku Rendi Prastyo Serta Keluarga Besar Mbah Madrus Dan Mbah Saroji Yang Selalu Mendukung Dan Mendoakan Disetiap Langkahku.

Untuk Semua Ibu Dan Bapak Dosen Di Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Metro Yang Tanpa Mereka Aku Tidak Akan Pernah Menjadi Seperti Sekarang.

Untuk Dosen Pembimbing Ku Bu Dr. Eri Prawati S.T.,M.T Dan Bu Eva Rolia S.T.,M.T Yang Telah Aku Repotkan Selama Ini, Terimakasih Untuk Kesempatan Dan Waktu Yang Telah Mereka Berikan Kepadaku.

Untuk Teman-Temanku Teknik Sipil Angkatan 2015 Yang Telah Melalui Suka-Duka Bersama Selama Bertahun-Tahun. Tetap Semangat, Terus Jalin Silaturahmi Semoga Kedapan Kita Akan Menjadi Orang-Orang Yang Sukses Di Bidang Masing-Masing.

Untuk Keluarga Besar Sapta Nuari Yang Telah Memperlakukan Ku Selayaknya Keluarga Sendiri.

Dan Untuk Dia Yang Tidak Bisa Kusebutkan Satu Per Satu, Yang Terus Memberikan *Support*, Doa, Waktu Serta Kesempatan Kepada Ku Untuk Menyelesaikan Studiku.

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) WAY SEPUTIH DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-HMS”**.

Shalawat serta Salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafa'at-Nya di hari akhir nanti.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan jasmani dan rohani sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tanpa suatu halangan apapun.
2. Bapak Kemas Ridwan, S.T., M.Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Ibu Leni Sriharyani, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Ibu Dr. Eri Prawati S.T., M.T Selaku Pembimbing 1
5. Ibu Eva Rolia, S.T., M.T Selaku Pembimbing 2
6. Ayah, ibu, dan kakak serta keluarga besar atas dukungan, semangat serta doa yang tidak henti-hentinya mereka panjatkan untuk kesuksesan penulis
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini akan membawa manfaat yang sebesar-besarnya khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Metro, 9 September 2020

Penulis

DWI Satria Wisudawan

NPM. 15510062

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dwi Satria Wisudawan
NPM : 15510062
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) WAY SEPUTIH DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-HMS”**. adalah karya saya dan bukan hasil plagiat.

Apabila di kemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan mempertanggungjawabkannya secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 9 September 2020

Penulis

Dwi Satria Wisudawan
NPM. 15510062





PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 1623/II.3.AU/F/UPI-UK/2020

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : DWI SATRIA WISUDAWAN
NPM : 15510062
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul :

**ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN PADA DAERAH
ALIRAN SUNGAI (DAS) WAY SEPUTIH DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM HEC-HMS**

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 08 September 2020
Kepala Unit,



Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0224018703

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL _____	i
HALAMAN LOGO _____	ii
HALAMAN _____	iii
ABSTRAK _____	iv
RINGKASAN _____	v
HALAMAN PERSETUJUAN _____	vi
HALAMAN PENGESAHAN _____	vii
HALAMAN MOTTO _____	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN _____	ix
KATA PENGANTAR _____	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT _____	xi
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (<i>SIMILARITY CHECK</i>) _____	xii
DAFTAR ISI _____	xiii
DAFTAR TABEL _____	xv
DAFTAR GAMBAR _____	xvi
DAFTAR RUMUS _____	xvii
DAFTAR NOTASI _____	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah _____	1
B. Rumusan Masalah _____	2
C. Tujuan Penelitian _____	2
D. Kegunaan Penelitian _____	2
E. Ruang Lingkup _____	2
BAB II KAJIAN LITERATUR	
A. Kajian Literatur Yang Mendukung Variabel Terkait Dan Bebas ____	3
B. Penelitian Yang Relevan _____	15
C. Kerangka Pemikiran _____	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Desain Penelitian _____	18
B. Tujuan Penelitian _____	20
C. Teknik Pengumpulan Data _____	20
D. Teknik Analisis Data _____	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum _____	22

B. Hasil Penelitian	23
C. Pembahasan	47
BAB V. PENUTUP	
A. Simpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR LITERATUR	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Cara Pengukuran Hujan _____	11
2. Nilai CN untuk Lahan Bervegetasi dan Lahan Pertanian _____	13
3. Nilai CN untuk Lahan Bervegetasi selain Lahan Pertanian _____	13
4. Nilai CN untuk Area Pemukiman _____	14
5. Luas Area Subdas _____	22
6. Titik Kordinat Stasiun Hujan _____	23
7. Koefesien Theisen _____	25
8. Curah Hujan Pada Das Way Seputih _____	25
9. Data Hujan Tahunan _____	26
10. Syarat Distribusi Jenis Sebaran _____	27
11. Nilai CS _____	27
12. Kala Ulang Rencana _____	28
13. Uji Smirnov-Kolmogorov _____	29
14. Kala Ulang Rencana. _____	30
15. Contoh Perhitungan Distribusi Curah Hujan Jam-Jaman _____	30
16. Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 2 Tahun _____	31
17. Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 5 Tahun _____	32
18. Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 10 Tahun _____	33
19. Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 25 Tahun _____	34
20. Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 50 Tahun _____	35
21. <i>Time Series Data</i> Periode 2 Tahun _____	40
22. <i>Time Series Data</i> Periode 5 Tahun _____	40
23. <i>Time Series Data</i> Periode 10 Tahun _____	41
24. <i>Time Series Data</i> Periode 25 Tahun _____	41
25. <i>Time Series Data</i> Periode 50 Tahun _____	42
26. Input Parameter _____	42
27. Nilai CN Subdas _____	43
28. Debit Puncak & Jam Puncak Berdasarkan Simulasi HEC-HMS _____	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bentuk Daerah Aliran Sungai _____	3
2. Poligon thiessen _____	4
3. Bagan Alur Running HEC-HMS Sesuai Pedoman _____	17
4. Bagan Alur Desain Penelitian _____	19
5. Peta Lokasi Penelitian. _____	22
6. Data Citra SRTM 30 _____	23
7. Proses Data SRTM di ArcGis _____	25
8. Area Poligin Thiessen _____	26
9. Grafik Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 2 Tahun _____	33
10. Grafik Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 5 Tahun _____	34
11. Grafik Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 10 Tahun _____	35
12. Grafik Curah hujan distribusi jam-jaman 25 tahun _____	36
13. Grafik Curah Hujan Distribusi Jam-Jaman 50 Tahun _____	37
14. SUB-BASIN Model SP _____	38
15. SUB-BASIN Model PB _____	39
16. Sub-Basin Model PG _____	39
17. BASIN Way Seputih _____	39
18. Meteorologic Models _____	40
19. Control specifications _____	41
20. Transfrom Model (SCS Unit Hydrograph Method) _____	45
21. Input Lag _____	46
22. Input <i>Baseflow (Constant Monthly)</i> _____	46

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
1. Curah Hujan Daerah Rata-Rata _____	4
2. Menghitung harga rata-rata curah hujan (mean)_____	5
3.Menghitung harga penyimpangan baku (Standart Deviasi) _____	5
4.Menghitung koefisien Kepencengan (Cs)_____	5
5.Hujan rancangan dengan kala ulang tertentu _____	5
6.Selisih antara peluang teoritis dengan peluang empiris_____	6
7Menghitung Probabilitas empiris (Pe) _____	6
8.Uji chi-square _____	7
9. Derajat kebebasan _____	7
10. <i>Timelag</i> (t_p) _____	9
11.Waktukonsentrasi (tc)_____	9
12.Persamaan untuk parameter retensi (S) _____	12
13.Persamaan untuk <i>curve number</i> (CN) _____	12
14.Puncak SCS Unit Hidrograf (U_p) _____	14
15. Waktu puncak (T_p)_____	15

DAFTAR NOTASI

A	= Luas Daerah Pengaliran
C	= Koefisien Limpasan Air Hujan
C _k	= Koef. Kurtosis
C _s	= Koef. Skewness
C _v	= Koef. Variasi
DK	= Derajat Kebebasan
E _i	= Jumlah Nilai Teoritis Pada Sub Kelompok I
G	= Jumlah Sub Kelompok
I	= Intensitas Hujan (mm/jam)
K	= Jumlah Kelas
K _T	= Faktor Frekuensi (nilai variabel reduksi Gauss)
L	= Panjang Lintasan Air Dari Titik Terjauh Sampai Titik Yang Ditinjau (km)
L	= Panjang saluran (m)
Log R	= Hujan rata-rata
n	= Jumlah Data
O _i	= Jumlah Nilai Pengamatan Pada Sub Kelompok I
P	= Peluang
Q _b	= Debit <i>Baseflow</i>
Q _r	= Debit Rencana
R ₂₄	= Curah Hujan Maksimum Harian (selama 24 jam/mm)
SD	= Standar Deviasi
t	= Waktu Kosentrasi (jam)
t ₁	= Tinggi Titik Awal
t ₂	= Tinggi Titik Akhir
T _c	= Waktu Kosentrasi
χ_n^2	= Parameter Chi-Kuadrat Terhitung
X	= Nilai Rata-Rata Hitung Variat
X	= Hujan rata-rata
X _T	= Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dalam periode ulang T Tahun
Y _T	= Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T tahun