

**ANALISIS DEBIT BANJIR SUNGAI PRUPUK
MENGUNAKAN MODEL HSS NAKAYASU**



SKRIPSI

**KIKI SULISTIO
NIM.1703010035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2024**

**ANALISIS DEBIT BANJIR SUNGAI PRUPUK
MENGUNAKAN MODEL HSS NAKAYASU**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

**KIKI SULISTIO
NIM.1703010035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :
Nama : Kiki Sulistio
NIM : 1703010035
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Analisis Debit Banjir Sungai Prupuk Menggunakan Model HSS NAKAYASU

telah diterima dan disetujui :
Purwokerto, 13 Agustus 2024

PEMBIMBING 1

Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T.,
IPM.
NIK.2160207

PEMBIMBING 2

Ir. Teguh Marhendi, M.T., ASEAN Eng., ACPE,
IPM.
NIK.2160172



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh

Nama

Kiki Sulistio

NIM

1703010035

Program Studi

Teknik Sipil

Fakultas

Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul

Analisis Debit Banjir Sungai Prupuk Menggunakan

Model HSS NAKAYASU

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Arif Kurniawan S.,ST. MT.

Penguji 2 : Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T.,

Penguji 3 : Ir. Teguh Marhendi, M.T.,
ASEAN.Eng., ACPE., IPM.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 13 Agustus 2024

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Skripsi yang diajukan oleh :
Nama : Kiki Sulistio
NIM : 1703010035
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Analisis Debit Banjir Sungai Prupuk
Menggunakan Model HSS NAKAYASU

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada hasil penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,


297E7ALX260053902
Kiki Sulistio

NIM. 1703010035

**HALAMAN PERSYARATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pembangunan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kiki Sulistio
NIM : 1703010035
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Analisis Debit Banjir Sungai Prupuk Menggunakan Model HSS NAKAYASU

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada hasil penjiplakan, saya bersedia mempertanggung jawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Kiki Sulistio

NIM. 1703010035

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Jangan sampai kehilangan Allah karena sesuatu”

“Hidup tidak untuk membuktikan apapun kepada siapapun”

“Buatlah keputusan dimana kamu dimasa depan akan berterimakasih kepada dirimu sendiri”

Oranglain nggak akan bisa paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *succes storiesnya*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun nggak ada yang tepuk tangan, kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini. Tetap berjuang ya...

- Kiki Sulistio -

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Wr. Wb

Karya ini saya dipersembahkan untuk,

Ibu & Bapak

Alhamdulillah Hirobbil Alamin saya ucapkan kepada yang Maha Kuasa, Atas tersusunnya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan banyak pihak yang sangat membantu dalam meningkatkan kepercayaan diri saya dalam melakukan segala hal dalam meningkatkan agama, adab, dan ilmu. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan mempersembahkan hasil karya ini untuk :

1. Kedua Orang Tua saya yaitu Bapak Iskandar dan Almarhumah Ibu Juhanah yang telah memberi dukungan penuh serta doa yang tiada henti-nya, semoga atas perjuangan dalam menyekolahkan saya dengan tinggi, saya bisa membahagiakan kedua orang tua saya, serta ilmu saya bermanfaat bagi masyarakat. semoga sehat selalu ibu & bapak aamiin.
2. Bapak/Ibu Dosen, serta seluruh Staf Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah berjasa bagi saya bisa menuntut ilmu sebaik mungkin di jenjang ini.
3. Dinas BMKG Tegal Bapak Memet.
4. Teman-teman Teknik Sipil dan terkhusus kelas, teman tongkrongan, teman seperjuangan skripsi air, yang selalu ada dan memberi motivasi.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dan dapat kami selesaikan dengan baik

Penulis sadar bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini perkenankan penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan umat islam.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Ibu Besty Afriandini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, serta selaku Dosen Pembimbing 1.
5. Bapak Ir. Teguh Marhendi, M.T., ASEAN.Eng., ACPE., IPM., selaku Dosen Pembimbing 2.
6. Bapak Arif Kurniawan Saksmono, ST. MT. selaku Dosen Penguji.
7. Kedua orang tua saya yang telah mendo'akan dan memberikan semangat kepada penulis agar menyelesaikan kuliah dengan tepat waktu dan mendapatkan hasil yang diinginkan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal skripsi. Penulis berharap semoga proposal ini bermanfaat bagi penyusun dan bagi pembaca.

Purwokerto, 13 Agustus 2024
Penulis

Kiki Sulistio

ANALISIS DEBIT BANJIR SUNGAI PRUPUK MENGUNAKAN MODEL HSS NAKAYASU

Kiki Sulistio¹, Iskahar², Teguh Marhendi³
Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains¹
Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto²
kikisulistio70@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Prupuk adalah salah satu anak sungai dari Sungai Pemali yang berada di kecamatan Bumijawa, Kabupaten Brebes, provinsi Jawa Tengah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besar debit banjir pada Sungai Prupuk menggunakan model HSS Nakayasu. Berdasarkan rumus HSS Nakayasu diperlukan Data Curah hujan dan Peta Topografi, Sehingga dari data yang digunakan selanjutnya akan dilakukan Analisis Frekuensi Curah Hujan, Analisis Intensitas Hujan, Analisis Pola Distribusi Hujan, Analisis Curah Hujan Efektif, dan Analisis HSS Nakayasu untuk mencari debit banjir. Hasil perhitungan debit banjir puncak menggunakan HSS Nakayasu sebagai berikut pada kala ulang kala ulang 2 tahun sebesar 11,67 m³/detik, pada kala 5 tahun sebesar 13,92 m³/detik, pada kala 10 tahun sebesar 15,30 m³/detik, pada kala ulang 25 tahun sebesar 16,96 m³/detik, pada kala ulang 50 tahun sebesar 18,14 m³/detik, pada kala ulang 100 tahun sebesar 19,28 m³/detik.

Kata kunci : Sungai Prupuk, HSS Nakayasu, Debit Banjir

FLOOD DISCHARGE ANALYSIS OF SUNGAI PRUPUK USING THE NAKAYASU HSS MODEL

Kiki Sulistio¹, Iskahar², Teguh Marhendi³

Students of Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering and Science¹

University of Muhammadiyah Purwokerto

Lecturer of Faculty Engineering, University of Muhammadiyah Purwokerto²

kikisulistio70@gmail.com

ABSRTACT

The Prupuk River is a tributary of the Pemali River located in Bumijawa District, Brebes Regency, Central Java Province. This study aims to determine the flood discharge of the Prupuk River using the Nakayasu HSS model. The Nakayasu HSS model requires data on rainfall and topographic maps. The methodology involves conducting a Rainfall Frequency Analysis, Rainfall Intensity Analysis, Rainfall Distribution Pattern Analysis, Effective Rainfall Analysis, and Nakayasu HSS Analysis to estimate flood discharge. The results of the peak flood discharge calculations using the Nakayasu HSS model are as follows: for a 2-year return period, the discharge is 11.67 m/second; for a 5-year return period, it is 13.92 m/second; for a 10-year return period, it is 15,30 m/second; for a 25-year return period, it is 16.96 m/second; for a 50-year return period, it is 18.14 m/second; and for a 100-year return period, it is 19.28 m/second.

Keywords : Prupuk River, Nakayasu HSS, Flood Discharge

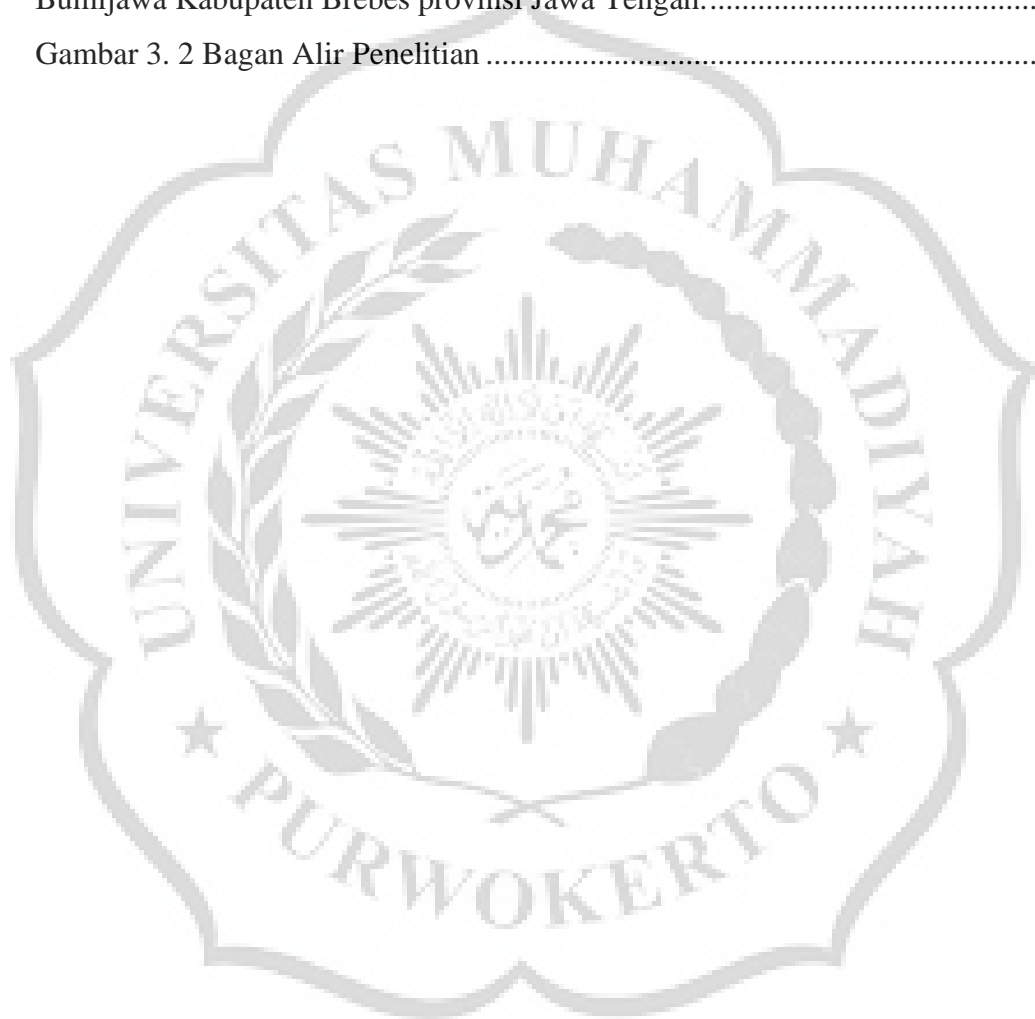
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	KK
LEMBAR PERSETUJUAN.....	KK
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	KK
HALAMAN PERSYARATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	X
MOTTO	VI
HALAMAN PERSEMBAHAN	VII
KATA PENGANTAR	VIII
ABSTRAK	IX
ABSRTACT.....	X
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR GAMBAR	XIII
DAFTAR TABEL.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Penelitian Terdahulu.....	4
B. Tinjauan Umum.....	6
C. Hidrologi	7
D. Siklus Hidrologi	7
E. Analisis Hidrologi	9
F. Intensitas Hujan	20
G. Pola Distribusi Hujan	21
H. Curah Hujan Efektif	22
I. Daerah Aliran Sungai.....	23

J.	Banjir	23
K.	Debit Banjir	23
L.	Hidrograf Satuan	23
M.	HSS Nakayasu	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
A.	Lokasi Penelitian	27
B.	Studi Pustaka	27
C.	Pengumpulan Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
A.	Analisis Frekuensi Curah Hujan.....	30
B.	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	50
C.	Pola Distribusi Hujan Jam-Jam an	53
D.	Perhitungan Curah Hujan Efektif	56
E.	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		72
A.	Kesimpulan.....	72
B.	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN.....		75
LAMPIRAN 1 Jadwal Rencana Penelitian		
LAMPIRAN 2 Surat Izin Penelitian		
LAMPIRAN 3 Pengambilan Data Penelitian		
LAMPIRAN 4 Peta Google Earth Sungai Prupuk		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi	7
Gambar 2. 2 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	26
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Sub DAS Pemali Sungai Prupuk kecamatan Bumijawa Kabupaten Brebes provinsi Jawa Tengah.....	27
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	29



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Statistik	10
Tabel 2. 2 Frekuensi Reduksi Metode Normal dan Log Normal.....	12
Tabel 2. 3 Frekuensi Reduksi Metode Gumbel.....	14
Tabel 2. 4 Frekuensi Reduksi Metode Log Pearson Type III	16
Tabel 2. 5 Nilai Okritas dan Rikritas	17
Tabel 2. 6 Nilai kritis untuk distribusi Chi-Kuadrat Kritis	19
Tabel 2. 7 Koefisien Pengaliran (C).....	22
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Harian Max Tahun 2019-2023.....	30
Tabel 4. 2 Mengurutkan Data Curah Hujan Tahun 2019-2023	30
Tabel 4. 3 Metode Sebaran Normal dan Gumbel.....	32
Tabel 4. 4 Metode Sebaran Log Normal dan Log Pearson Type 3.....	33
Tabel 4. 5 Rekap Hasil Metode Sebaran Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Pearson Type 3	34
Tabel 4. 6 Uji Konsistensi Data	34
Tabel 4. 7 Perhitungan Hujan Rencana Normal.....	35
Tabel 4. 8 Hujan Rencana Normal	36
Tabel 4. 9 Perhitungan Hujan Rencana Gumbel	37
Tabel 4. 10 Hujan Rencana Gumbel	37
Tabel 4. 11 Perhitungan Hujan Rencana Log Normal	39
Tabel 4. 12 Hujan Rencana Log Normal	39
Tabel 4. 13 Perhitungan Hujan Rencana Log Pearson Type 3	41
Tabel 4. 14 Nilai Interpolasi Nilai Cs	41
Tabel 4. 15 Hujan Rencana Log Pearson Type III.....	42
Tabel 4. 16 Menghitung Chi Kritis	44
Tabel 4. 17 Menghitung Chi Kritis Distribusi Normal	44
Tabel 4. 18 Menghitung Chi Kritis Distribusi Gumbel	45
Tabel 4. 19 Menghitung Chi Kritis Distribusi Log Normal.....	47
Tabel 4. 20 Menghitung Chi Kritis Distribusi Log Pearson Type III	48
Tabel 4. 21 Kesimpulan Uji Chi Kuadrat.....	49

Tabel 4. 22 Intensitas Hujan Log Person Type III.....	51
Tabel 4. 23 Pola Distribusi Hujan Jam Jam an Periode 2 Tahun.....	54
Tabel 4. 24 Pola Distribusi Hujan Jam Jam an Periode 5 Tahun.....	54
Tabel 4. 25 Pola Distribusi Hujan Jam Jam an Periode 10 Tahun.....	54
Tabel 4. 26 Pola Distribusi Hujan Jam Jam an Periode 25 Tahun.....	55
Tabel 4. 27 Pola Distribusi Hujan Jam Jam an Periode 50 Tahun.....	55
Tabel 4. 28 Pola Distribusi Hujan Jam Jam an Periode 100 Tahun.....	56
Tabel 4. 29 Curah Hujan Efektif Periode Ulang 2 Tahun.....	57
Tabel 4. 30 Curah Hujan Efektif Periode Ulang 5 tahun.....	57
Tabel 4. 31 Curah Hujan Efektif Periode Ulang 10 tahun.....	58
Tabel 4. 32 Curah Hujan Efektif Periode Ulang 25 tahun.....	58
Tabel 4. 33 Curah Hujan Efektif Periode Ulang 50 tahun.....	58
Tabel 4. 34 Curah Hujan Efektif Periode Ulang 100 tahun.....	59
Tabel 4. 35 Perhitungan Lengkung Diagram.....	61
Tabel 4. 36 Rekap Nilai Hidrograf Nakayasu.....	63
Tabel 4. 37 Perhitungan Debit Puncak Periode Ulang 2 Tahun.....	65
Tabel 4. 38 Perhitungan Debit Puncak Periode Ulang 5 Tahun.....	66
Tabel 4. 39 Perhitungan Debit Puncak Periode Ulang 10 Tahun.....	67
Tabel 4. 40 Perhitungan Debit Puncak Periode Ulang 25 Tahun.....	68
Tabel 4. 41 Perhitungan Debit Puncak Periode Ulang 50 Tahun.....	69
Tabel 4. 42 Perhitungan Debit Puncak Periode Ulang 100 Tahun.....	70
Tabel 4. 43 Rekap hasil Debit Puncak Sungai Prupuk.....	71