

ANALISIS DEBIT PUNCAK BANJIR UNTUK MENENTUKAN KRITERIA PEMASANGAN STASIUN PEMANTAUAN ALIRAN SUNGAI (STUDI KASUS: SUNGAI CIAPUS, KAB. BOGOR)

RAIHAN DUTA ASSIDIQI



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Debit Puncak Banjir untuk Menentukan Kriteria Pemasangan Stasiun Pemantauan Aliran Sungai (Studi Kasus: Sungai Ciapus, Kab. Bogor)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Raihan Duta Assidiqi
G2401201015



ABSTRAK

RAIHAN DUTA ASSIDIQI. Analisis Debit Puncak Banjir untuk Menentukan Kriteria Pemasangan Stasiun Pemantauan Aliran Sungai (Studi Kasus: Sungai Ciapus, Kab. Bogor). Dibimbing oleh IDUNG RISDIYANTO.

Penelitian ini bertujuan menganalisis debit puncak banjir dan menentukan kriteria optimal untuk pemasangan stasiun pemantauan aliran sungai di Sungai Ciapus sebagai anak sungai Cisadane. Metode yang digunakan adalah Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu untuk memodelkan debit banjir berdasarkan data curah hujan maksimum dari BMKG Bogor. Analisis distribusi Gumbel digunakan untuk memperkirakan kejadian curah hujan ekstrem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit puncak banjir mencapai 165,03 m³/detik untuk periode ulang 25 tahun. Berdasarkan hasil simulasi disarankan untuk memasang stasiun pemantauan dengan tinggi tiang minimal 6,5 meter di atas permukaan sungai. Penelitian ini juga mempertimbangkan faktor-faktor seperti topografi, kecepatan aliran, dan kondisi tutupan lahan yang memengaruhi efektivitas pemantauan aliran sungai. Penelitian ini memberikan panduan penting bagi manajemen sumber daya air dan mitigasi risiko banjir, serta menawarkan rekomendasi pra ktis untuk meningkatkan efektivitas pemantauan aliran sungai di wilayah Sungai Ciapus. Pemasangan stasiun pemantauan yang tepat dapat mengurangi dampak negatif banjir dan meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana alam.

Kata kunci: Distribusi Gumbel, Debit puncak banjir, HSS Nakayasu, Stasiun pemantauan aliran sungai

ABSTRACT

RAIHAN DUTA ASSIDIQI. Analysis of Peak Flood Discharge for Determining Criteria for the Installation of River Flow Monitoring Station (Case Study: Ciapus River, Bogor Regency). Supervised by IDUNG RISDIYANTO.

This study aims to analyze the peak flood discharge and determine the optimal criteria of river flow monitoring stations on the Ciapus River, a tributary of the Cisadane River. The Synthetic Unit Hydrograph (SUH) Nakayasu method was employed to model flood discharge based on maximum rainfall data from BMKG Bogor. The Gumbel distribution analysis was used to estimate extreme rainfall events. The results indicate that the peak flood discharge reaches 165.03 m³/sec for a 25-year return period. Based on the simulation results, it is recommended to install monitoring stations with a minimum pole height of 65 meters above the river surface. Additionally, this study considers factors such as topography, flow velocity, and land cover conditions that influence the effectiveness of river flow monitoring. This research provides crucial guidelines for water resource management and flood risk mitigation, offering practical recommendations to enhance the effectiveness of river flow monitoring in the Ciapus River area. Proper monitoring station installation to reduce the negative impacts of floods and improve community preparedness in facing natural disasters.

Keywords: *HSS Nakayasu, Gumbel distribution, Peak flood discharge, River flow monitoring station*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS DEBIT PUNCAK BANJIR UNTUK MENENTUKAN KRITERIA PEMASANGAN STASIUN PEMANTAUAN ALIRAN SUNGAI (STUDI KASUS: SUNGAI CIAPUS, KAB. BOGOR)

RAIHAN DUTA ASSIDIQI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. I Putu Santikayasa, S. Si., M.Sc

2. Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si





Judul Skripsi : Analisis Debit Puncak Banjir untuk Menentukan Kriteria
Pemasangan Stasiun Pemantauan Aliran Sungai (Studi Kasus:
Sungai Ciapus, Kab. Bogor)

Nama : Raihan Duta Assidiqi
NIM : G2401201015

Pembimbing 1:
Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc.

Disetujui oleh



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T
NIP. 197107071998032002



Tanggal Ujian:
(17 Juli 2024)

Tanggal Lulus:
()

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan April 2024 ini ialah “Analisis Debit Puncak Banjir untuk Menentukan Kriteria Pemasangan Stasiun Pemantauan Aliran Sungai (Studi Kasus: Sungai Ciapus, Kab. Bogor)”. Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini, antara lain :

1. Kedua orang tua serta keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat bagi penulis.
2. Bapak Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, serta saran selama proses penelitian.
3. Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan serta saran selama masa perkuliahan di IPB.
4. Seluruh dosen dan staf Departemen Geofisika dan Meteorologi yang telah memberikan pelayanan terbaik selama proses perkuliahan di IPB.
5. Teman Departemen Geofisika dan Meteorologi angkatan 57, khususnya rekan-rekan satu bimbingan, yakni Gilang, Karim, Okta, dan Youri yang telah memberikan bantuan, serta pengingat selama proses penelitian.
6. Seluruh keluarga asuh NIM 15, khususnya Kakak Hesti, Fitri, Erlita, dan Halimah yang senantiasa memberikan rasa kebersamaan, doa, dukungan serta apresiasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Keluarga besar DKM Masjid Al Hurriyyah, guru, asaatidz, dan seluruh staf Masjid Al Hurriyyah IPB atas dukungan moral, doa, dan dukungan selama masa perkuliahan.
8. Keluarga Marboth Al Hurriyyah IPB, khususnya seluruh teman perjuangan angkatan 57, yakni Kholid, Ahya, Henri, Rofif, Yazid, Zhorfan, dan Hilmi, yang telah memberikan dukungan, doa, dan kebersamaan selama masa perkuliahan.
9. Keluarga LPQ Al Hurriyyah IPB 1443 H dan 1444 H, khususnya seluruh BPH yakni Chandra, Widi, Rahma, Farina, dan Aida, yang telah kebersamai dalam dakwah di IPB, dan dukungan moral selama perkuliahan.
10. Keluarga ISC Al Hurriyyah IPB 1445 H, khususnya Hana, Agsyhan, Faza, Suci, Pia, dan seluruh pengurus yang telah memberikan doa, dukungan moral, dan bimbingan selama proses perkuliahan.

Bogor, Juli 2024

Raihan Duta Assidiqi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Stasiun Pemantauan Aliran Sungai	3
2.2 Analisis Hidrologi	3
2.3 Implikasi Hidrologi dan Manajemen Sumber Daya Air	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Rencana Lokasi Pemasangan Stasiun Pemantauan Aliran Sungai	14
4.2 Debit Rencana	15
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	34

DAFTAR TABEL

1	Nilai S_n dan Y_n	10
2	Nilai Y_T (<i>Gumbel Reduced Variate</i>) dari berbagai periode ulang hujan (Jarwinda dan Badhurahman 2021).	11
3	Persamaan lengkung hidrograf nakayasu	12
4	Curah hujan rancangan untuk berbagai periode ulang hujan (PUH)	16
5	Nilai koefisien pengaliran (C)	16
6	Hujan efektif harian 5, 10, dan 25 tahun	17
7	Hujan efektif perjam dalam periode ulang 5, 10, dan 25 tahun	17
8	Estimasi kenaikan tinggi muka air selama rancangan debit banjir maksimum	19

DAFTAR GAMBAR

9	Peta wilayah sub DAS Ciapus Kanan	7
10	Diagram alir penelitian	8
11	Gambaran langsung keadaan sungai Ciapus dari 8 arah mata angin	14
12	Hidrograf debit banjir rancangan sungai Ciapus periode ulang 5, 10, dan 25 tahun	18
13	Estimasi kenaikan muka air sungai ketika puncak banjir 5, 10, 25 tahun	20
14	Desain pemasangan stasiun menggunakan sensor <i>ultrasonic</i>	20

DAFTAR LAMPIRAN

15	Curah hujan maksimum perhitungan metode Gumbel	26
16	Tabel perhitungan curah hujan rata-rata, standar deviasi	27
17	Perhitungan distribusi hujan jam-jaman	28
18	Perhitungan hujan efektif jam-jaman	28
19	Perhitungan penentuan kurva naik dan turun dalam jam	29
20	Perhitungan unit hidrograf	30
21	Perhitungan Hidrograf debit banjir rancangan dengan periode ulang 5 tahun (metode Nakayasu)	31
22	Perhitungan Hidrograf debit banjir rancangan dengan periode ulang 10 tahun (metode Nakayasu)	32
23	Perhitungan Hidrograf debit banjir rancangan dengan periode ulang 25 tahun (metode Nakayasu)	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.