

EVALUASI PENGARUH ALIH GUNA LAHAN DAN CURAH HUJAN TERHADAP DEBIT ALIRAN SUNGAI DI DAS CITARUM HULU

MUHAMMAD AVIANDY VIRATAMA



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

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Evaluasi Alih Guna Lahan dan Curah Hujan terhadap Debit Aliran Sungai di DAS Citarum Hulu” 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, Desember 2024

Muhammad Aviandy Viratama
G24180091



ABSTRAK

MUHAMMAD AVIANDY VIRATAMA. Evaluasi Pengaruh Alih Guna Lahan dan Curah Hujan terhadap Debit Aliran Sungai di DAS Citarum Hulu. Dibimbing Oleh MUH. TAUFIK.

Wilayah hulu pada suatu DAS merupakan wilayah konservasi untuk menyerap dan menampung air hujan. Kegiatan alih guna lahan pada wilayah hulu akan berdampak pada bagian hilir DAS seperti perubahan pada aliran sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan curah hujan dengan debit aliran sungai, dan menganalisis pengaruh perubahan alih guna lahan dan curah hujan terhadap debit aliran sungai dengan menggunakan skenario perubahan lahan dan curah hujan di DAS Citarum Hulu. HEC-HMS digunakan untuk memodelkan debit aliran harian pada tahun 2017 dan 2019 dengan menggunakan metode Clark. Hasil riset menunjukkan nilai debit puncak hidrograf aliran pengamatan pada tahun 2017 dan 2019 yaitu sebesar $830.60 \text{ m}^3/\text{s}$ dan $453.30 \text{ m}^3/\text{s}$. Hasil evaluasi model menunjukkan nilai Nash-Suthclif Efficiency (NSE) sebesar 0.424 dan 0.511 untuk tahun 2017 dan 2019. Berdasarkan nilai NSE tersebut, metode Clark memenuhi kriteria untuk penggunaan pada DAS Citarum Hulu. Skenario perubahan curah hujan dan penggunaan lahan menghasilkan debit puncak tertinggi pada saat penambahan curah hujan 20% sebesar $1571.1 \text{ m}^3/\text{s}$ pada tahun 2017 dan $931.2 \text{ m}^3/\text{s}$ pada tahun 2019, dan debit puncak terendah pada saat pengurangan curah hujan 20% sebesar $590.9 \text{ m}^3/\text{s}$ pada tahun 2017 dan $420.5 \text{ m}^3/\text{s}$ pada tahun 2019 dari kondisi *baseline*. Perubahan tutupan lahan menjadi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) berpotensi meningkatkan resiko banjir, sehingga kajian lebih lanjut terhadap tata ruang wilayah untuk mengantisipasi dampak hidrologis.

Kata Kunci: Alih Guna Lahan, Citarum Hulu, Debit, *HEC-HMS*, *Clark UH*



ABSTRACT

MUHAMMAD AVIANDY VIRATAMA. Evaluation of Land use Change and Rainfall Impact on River Discharge in Upper Citarum Watershed. Supervised by MUH. TAUFIK.

The upstream area of a watershed is a conservation area to absorb and store rainwater. Land use change activities in the upstream area will have an impact on the downstream part of the watershed such as changes in river flow. This study aims to analyze the relationship between rainfall and streamflow, and to analyze the effect of land use change and rainfall on streamflow using scenarios of land use change and rainfall in the Upper Citarum Watershed. HEC-HMS was used to model the daily flow discharge in 2017 and 2019 using the Clark method. The results showed that the peak discharge values of the observed stream hydrograph in 2017 and 2019 were 830.60 m³/s and 453.30 m³/s, respectively. The model evaluation results show Nash-Suthclif Efficiency (NSE) values of 0.424 and 0.511 for 2017 and 2019. Based on these NSE values, Clark's method meets the criteria for use in the Upper Citarum watershed. The rainfall and land use change scenarios resulted in the highest peak discharge when 20% rainfall was added at 1571.1 m³/s in 2017 and 931.2 m³/s in 2019, and the lowest peak discharge when 20% rainfall was reduced at 590.9 m³/s in 2017 and 420.5 m³/s in 2019 from the baseline condition. Land cover change to the Regional Spatial Plan (RTRW) has the potential to increase the risk of flooding, so further study of regional spatial planning to anticipate hydrological impacts.

Keywords: Land Use Change, Upper Citarum, Discharge, HEC-HMS, Clark UH



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.

EVALUASI ALIH GUNA LAHAN TERHADAP DEBIT ALIRAN SUNGAI DI DAS CITARUM HULU

MUHAMMAD AVIANDY VIRATAMA

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
2024**



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian:

1. Idung Risdiyanto, S.Si, M.Sc
2. Fithriya Yulisiasih Rohmawati, S.Si, M.Si



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.



Judul Skripsi : Evaluasi Alih Guna Lahan dan Curah Hujan terhadap Debit Aliran Sungai di DAS Citarum Hulu

Nama : Muhammad Aviandy Viratama
NIM : G24180091

(a) Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Muh. Taufik, S.Si, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si, M.T.
NIP 19710707 199803 2 002

Tanggal Ujian:
15 November 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. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei 2024 sampai bulan September 2024 ini ialah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Meteorologi Terapan, Departemen Geofisika dan Meteorologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, dengan judul "Evaluasi Alih Guna Lahan dan Curah Hujan terhadap Debit Aliran Sungai di DAS Citarum Hulu".

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian karya ilmiah ini, antara lain:

1. Keluarga terkasih terutama Judy Sudradjat, Anna Sufriana Siregar, Annisa Putri Yudiana, Mochamad Fikri Dafa Alfarez, dan Arkila Soraya Alfarez yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan luar biasa serta menjadi motivasi terbesar bagi penulis.
2. Dr. Muh Taufik, S.Si, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi arahan dan kesabaran selama proses penulisan skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan staff Departemen Geofisika dan Meteorologi atas segala ilmu dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama berkuliah.
4. Buddy's (Naufal, Agil, Daffa, Ihsan, Fahlevi, Auzan, Bagas), Khaleesi, Rhaegal, GMS (Aldy, Andresa, Pradiza, Firqy, Nabil, Haekal, Denny, Yaya, Disha, Anin, Syifa), Beli Rumah Samping Stallo (Arip, Gilang, Ikhlas, Fadlan, Triatma, Eleven, Jojo, Sarah, Eryana, Ica), Kissaten (Chila, Gina, Poppy, Yusuf, Mughni, Hilmi, Denny), dan Mareta yang kebersamaan penulis dalam mengerjakan skripsi.
5. Teman GFM 55 dan semua pihak yang mendoakan untuk kebaikan penulis dan membantu secara langsung maupun tidak langsung
6. Orang-orang dibalik layar (Daenerys Targaryen, Carissa Perusset, Antonius Willson, Alessandro Aaron Leonhart, Talitha Belinda, Marlo Ernesto, Paul Klein, Hayley Williams, Christopher Edwin Breau, Matthew Filemon) yang menemani penulis untuk melepas stress perkuliahan dan tugas akhir,

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2024

Muhammad Aviandy Viratama



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	i
DAFTAR LAMPIRAN.....	i
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Alih Guna Lahan.....	3
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	3
2.3 Curah Hujan.....	4
2.4 HEC-HMS.....	5
III. METODE.....	6
3.1 Wilayah Kajian.....	6
3.2 Alat dan Bahan.....	7
3.3 Prosedur Analisis Data.....	7
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Curah hujan bulanan di DAS Citarum Hulu.....	23
4.2 Hidrograf aliran HEC-HMS.....	24
4.5 Evaluasi Skenario Perubahan Curah Hujan dan Penggunaan Lahan.....	25
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1 Simpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	33
RIWAYAT HIDUP.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Fasilitas Komputasi dan model HEC-HMS	6
Tabel 2 Data yang diperlukan dan sumber data penelitian	7
Tabel 3 Luas masing-masing Subbasin DAS Citarum Hulu	8
Tabel 4 Stasiun Hujan di DAS Citarum Hulu	10
Tabel 5 Kelompok HSG	11
Tabel 6 Jenis dan Luas Tanah	12
Tabel 7 Luas Tutupan Lahan	15
Tabel 8 Elemen Hidrologi HEC-HMS	17
Tabel 9 Nilai Parameter Loss dan Transform	19
Tabel 10 Kriteria Nilai NSE	21
Tabel 11 Skenario Perubahan curah hujan dengan beberapa kondisi	25
Tabel 12 Nilai debit puncak dan volume aliran model HEC-HMS berdasarkan skenario kondisi perubahan curah hujan di DAS Citarum Hulu	26
Tabel 13 Skenario curah hujan dan penggunaan lahan dengan beberapa kondisi	27
Tabel 14 Nilai debit puncak dan volume aliran model HEC-HMS DAS Citarum hulu	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peta batas DAS Citarum Hulu	8
Gambar 2 Peta Polygon Thiessen	9
Gambar 3 Peta Jenis Tanah DAS Citarum Hulu	12
Gambar 4 Peta <i>Hydrologic Soil Group</i> (HSG) DAS Citarum Hulu	13
Gambar 5 Peta Tutupan Lahan DAS Citarum Hulu tahun 2017 dan 2019	14
Gambar 6 Diagram alir penelitian evaluasi alih guna lahan dan curah hujan terhadap debit aliran sungai di DAS Citarum Hulu	22
Gambar 7 Curah hujan bulanan di Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu pada tahun 2017 dan 2019	23
Gambar 8 Hidrograf aliran Clark UH dan Observasi tahun 2017 dan 2019	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Curve number</i> berdasarkan penggunaan lahan dan <i>Hydrologic Soil Group</i> (HSG)	34
--	----