

# **EVALUASI KETERSEDIAAN AIR IRIGASI PERTANIAN MENGUNAKAN MODEL *SOIL WATER ASSESMENT TOOL* (STUDI KASUS: DAERAH IRIGASI RENTANG)**

**GILANG BAGASKARA ISLAMI**



**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.



### *@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.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Evaluasi Ketersediaan Air Irigasi Pertanian Menggunakan Model *Soil Water Assesment Tool* (Studi Kasus: Daerah Irigasi Rentang)” 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

Gilang Bagaskara Islami  
G2401201067

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.



## ABSTRAK

GILANG BAGASKARA ISLAMI. Evaluasi Ketersediaan Air Irigasi Pertanian Menggunakan Model *Soil Water Assesment Tool* (Studi Kasus: Daerah Irigasi Rentang). Dibimbing oleh IDUNG RISDIYANTO.

Ketersediaan air irigasi merupakan salah satu faktor penting bagi keberlangsungan kegiatan pertanian. Daerah Irigasi (DI) Rentang memiliki peranan krusial sebagai penyuplai air irigasi ke tiga wilayah lumbung padi nasional di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketersediaan air pada DI Rentang menggunakan model SWAT. Proses evaluasi akan dilakukan dengan cara membandingkan neraca air ketersediaan dan kebutuhan air irigasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa model SWAT mampu memberikan performa yang baik dalam proses estimasi ketersediaan air, hal ini terlihat dari hasil uji statistik debit simulasi setelah dikalibrasi menghasilkan nilai  $R^2 = 0,73$  dan  $NSE = 0,72$ . Hasil analisis kebutuhan air disajikan dalam tiga skenario berbeda, yakni 1 L/detik, 1,5 L/detik, dan 2 L/detik. Perbandingan neraca ketersediaan dan kebutuhan air menunjukkan bahwa pada musim tanam 1 ketersediaan debit air pada DI Rentang masih belum mampu memenuhi kebutuhan air secara optimal, terutama pada skenario kebutuhan air 1,5 dan 2 L/detik. Di sisi lain, pada musim tanam 2 atau pada musim kemarau, ketersediaan air pada DI Rentang hampir sama sekali tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi pada semua skenario. Oleh sebab itu, perlu dilakukan langkah manajemen irigasi yang baik untuk meminimalisir penurunan produktivitas pertanian dan risiko kegagalan panen.

Kata kunci: kebutuhan air, ketersediaan air, daerah irigasi, iklim, aliran permukaan

@Hak Cipta 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRACT

GILANG BAGASKARA ISLAMI. Evaluation of Agricultural Irrigation Water Availability Using the Soil Water Assessment Tool Model (Case Study: Rentang Irrigation Area) Supervised by IDUNG RISDIYANTO.

The availability of irrigation water is crucial for sustaining agricultural activities. The Rentang irrigation area is essential for supplying irrigation water to three national rice granary regions in Indonesia. This study uses the SWAT model to assess the water availability in the Rentang irrigation area. The evaluation involves comparing the water availability balance with the irrigation water requirements. The analysis results indicate that the SWAT model effectively estimates water availability, as shown by statistical tests with a simulated discharge R2 value of 0.73 and an NSE value of 0.72 after calibration. The water requirement analysis is presented in three scenarios: 1 liter per second (L/s), 1.5 L/s, and 2 L/s. The comparison between water availability and demand reveals that during the first planting season, the water availability in the Rentang irrigation area falls short of meeting optimal irrigation needs, especially in the 1.5 and 2 L/s demand scenarios. Additionally, during the second planting season or the dry season, the water availability in the Rentang irrigation area is insufficient to meet irrigation needs across all scenarios. Therefore, effective irrigation management steps are necessary to minimize agricultural productivity decline and harvest failure risks.

*Keywords: water avability, water requirement, irrigation area, climate, runoff*



@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.

© 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 KETERSEDIAAN AIR IRIGASI PERTANIAN MENGUNAKAN MODEL *SOIL WATER ASSESMENT TOOL* MODEL (STUDI KASUS: DAERAH IRIGASI RENTANG)**

**GILANG BAGASKARA ISLAMI**

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

**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.



**@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. Rahmat Hidayat, S.Si., M.Sc.  
2. Sonni Setiawan, S.Si., M.Si.





### *@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.



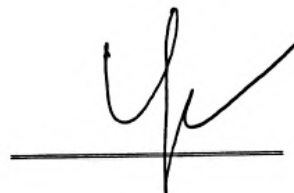
Judul Skripsi : Evaluasi Ketersediaan Air Irigasi Pertanian Menggunakan Model  
*Soil Water Assesment Tool* (Studi kasus: Daerah Irigasi Rentang)

Nama : Gilang Bagaskara Islami  
NIM : G2401201067

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

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



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian:  
(1 Juli 2024)

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Evaluasi Ketersediaan Air Irigasi Pertanian Menggunakan Model *Soil Water Assesment Tool* (Studi Kasus: Daerah Irigasi Rentang)” dapat diselesaikan. Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah bersedia mendukung dan membantu proses penyelesaian skripsi ini, antara lain:

1. Kedua orang tua serta keluarga besar penulis, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc., Selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta saran selama proses penelitian.
3. Bapak Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si, Selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan serta saran selama masa perkuliahan di IPB.
4. Bapak Yanto Ardiyanto yang telah memberikan pelatihan dan arahan kepada penulis selama proses pengolahan data.
5. Badan Besar Wilayah Sungai (BBWS) Cimanuk-Cisanggarung yang telah bersedia membantu penulis dalam proses pengumpulan data di lapangan
6. Seluruh dosen dan staf Departemen Geofisika dan Meteorologi yang telah memberikan pelayanan terbaik selama proses perkuliahan di IPB.
7. Teman-teman angkatan 57, khususnya rekan-rekan satu bimbingan, yakni Duta, Youri, Okta, dan Karim yang telah memberikan semangat, bantuan, serta menjadi pengingat selama proses penelitian.
8. Seluruh keluarga asuh 67, khususnya Kak Putri dan Handini yang senantiasa memberikan rasa kebersamaan, doa, dukungan serta apresiasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Seluruh teman-teman kelompok *capstone* Indramayu yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian di lapang.

Bogor, Juli 2024

*Gilang Bagaskara Islami*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Siklus Hidrologi	3
2.2 Debit Aliran Permukaan	3
2.3 Kebutuhan Irigasi	4
2.4 Jaringan Irigasi	4
2.5 Model SWAT	5
2.6 SWAT CUP SUFI-2	6
III METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Persiapan <i>Input</i> Data	10
3.4 Proses Menjalankan Model SWAT	11
3.5 Analisis Sensitivitas	13
3.6 Kalibrasi dan Validasi	15
3.7 Evaluasi Ketersediaan air	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Kondisi Umum Wilayah Kajian	19
4.2 Daerah Tangkapan Air Rentang	19
4.3 Analisis HRU ( <i>Hydrological Respons Unit</i> )	20
4.4 Analisis Kondisi Iklim	23
4.5 Analisis Sensitivitas	25
4.6 Kalibrasi	25
4.7 Validasi	26
4.8 Evaluasi Ketersediaan Air	27
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	44

Hak cipta milik IPB University

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.

## DAFTAR TABEL

1	Jenis dan sumber data penelitian	10
2	Parameter Waduk	12
3	Parameter hidrologi SWAT	13
4	Kategori nilai NSE	16
5	Data tutupan lahan DTA Rentang Tahun 2022	20
6	Data jenis tanah DTA Rentang	21
7	Data kemiringan lereng DTA Rentang	22
8	Hasil analisis sensitivitas	25
9	Evaluasi ketersediaan air	28

## DAFTAR GAMBAR

1	Skema simulasi siklus hidrologi model SWAT	6
2	Proses kalibrasi SWAT-CUP SUFI-2	7
3	Peta wilayah kajian	9
4	Lokasi pos observasi cuaca	11
5	Diagram alir penelitian	17
6	Peta deliniasi Sub-DTA Rentang	20
7	Peta tutupan lahan DTA Rentang Tahun 2022	21
8	Peta sebaran jenis tanah DTA Rentang	22
9	Peta kemiringan lereng DTA Rentang	23
10	Rata-rata curah hujan bulanan DTA Rentang selama 10 tahun (2013-2022)	24
11	Total curah hujan tahunan DTA Rentang	24
12	Perbandingan debit harian observasi, simulasi, dan kalibrasi	26
13	<i>Scatterplot</i> debit observasi dengan (a) debit simulasi dan (b) debit kalibrasi	26
14	Perbandingan debit harian observasi dan validasi	27
15	<i>Scatterplot</i> debit observasi dengan debit validasi	27

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Data luas deliniasi Sub-DTA	37
2	Lampiran 2 Debit <i>inflow</i> dan <i>outflow</i> bulanan Waduk Jatigede Tahun 2016-2022	40
3	Lampiran 3 Data kondisi muka air Waduk Jatigede	40
4	Lampiran 4 Data rata-rata ch dan suhu bulanan (a) Pos Rentang, (b) Stasmet BMKG Kertajati, (c) Pos Cikajang, (d) Pos Jatigede, (e) Pos Bayongbong	40
5	Lampiran 5 Plot 95PPU	43
6	Lampiran 6 Volume ketersediaan dan kebutuhan air tahunan DI Rentang	43

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.