

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP BENCANA
KEKERINGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI
CISANGGARUNG MENGGUNAKAN MODEL SWAT (SOIL
WATER ASSESSMENT TOOL)

Oleh:

ADTTYA WIRA PRATAMA GUMELAR

H1B020086

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Telmtk pada Jurusan Tck:nik, Fakultas Teknik,
Universitas JenderaJ SoecLimman

Diterima dan disetujui
19 JUNI 2024
Pada tanggal

Meogetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr.-Ing. Ir. Suroso, S.T., M.Sc.
NIP.197912012003121002



Dr. Ardiansyah, S.TP. M.Si
NIP.197901222005011002

Dekan Fakultas Teknik Unsoed



Prof. Dr. Eng. Ir. Agns Maryoto, S.T., M.T.
NIP. 19710920 200604 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kekeringan Daerah Aliran Sungai Cisanggarung Menggunakan Model SWAT”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Agus Maryoto, S.T., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman;
2. Bapak Dr. Ing. Ir. Suroso, S.T., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir;
3. Bapak Dr. Ardiansyah, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir;
4. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman;
5. Ayah, bunda, kakak, dan adik sebagai keluarga yang tanpa lelah mendoakan dan memberi motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir;
6. Aini Nabilah yang selalu menemani dan memotivasi dalam pelaksanaan tugas akhir;
7. Teman angkatan Teknik Sipil 2020 Unsoed yang telah membantu dalam proses pelaksanaan penelitian dan proses pengerjaan skripsi;
8. Serta semua pihak yang sudah membantu dalam hal mengerjakan tugas skripsi saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran sangat penyusun harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penelitian lanjutan dan lembaga pendidikan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
DATA RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Daerah Aliran Sungai Cisanggarung	6
2.2 Perubahan Iklim	7
2.3 Kekeringan	7
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	10
2.5 Model Hidrologi.....	11
2.5.1. Model Stokastik	11

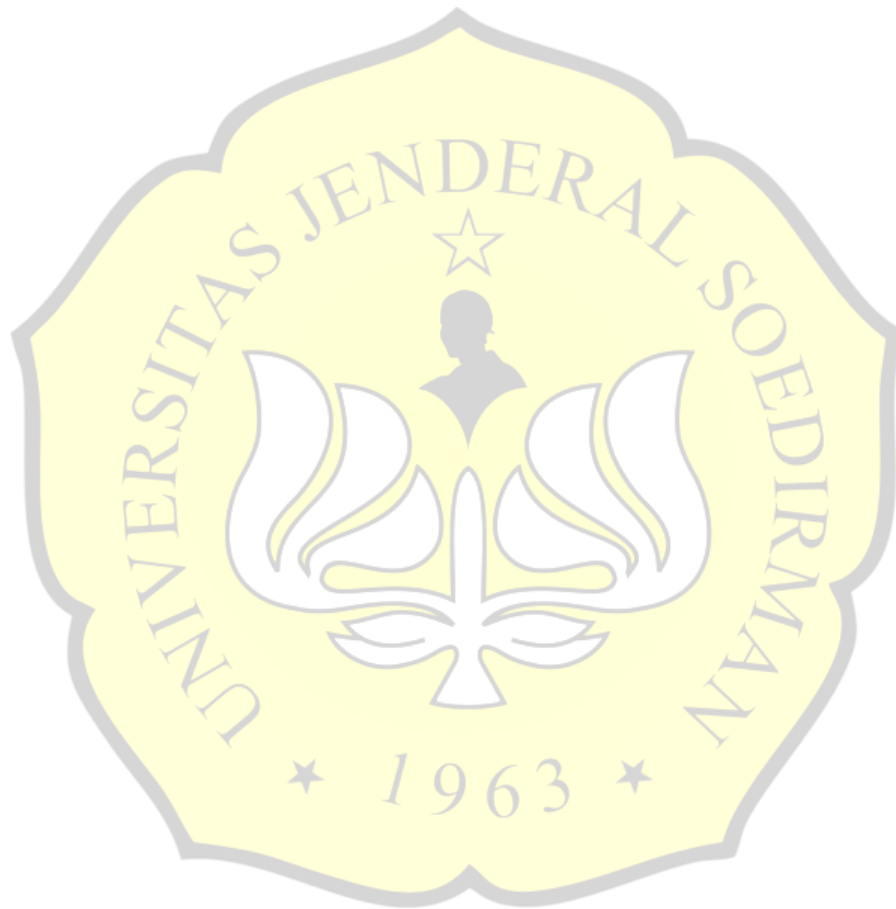
2.5.2.	Model Probabilitas	12
2.5.3.	Model Konseptual	12
2.5.4.	Model Parametrik.....	12
2.5.5.	Model Deterministik	13
2.6	Evapotranspirasi	13
2.7	Model SWAT	13
2.7.1	Kalibrasi dan Validasi	17
2.8	RStudio.....	19
2.9	Pendekatan <i>Scenario-Neutral</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Lokasi Penelitian	21
3.2	Metode Pengumpulan Data	22
3.2.1	Data Geospasial DAS.....	22
3.2.2	Data Hujan	22
3.2.3	Data Tata Guna Lahan.....	22
3.2.4	Data Tanah.....	22
3.2.5	Data Curah Hujan Penginderaan Jarak Jauh	23
3.3	Tahapan Penelitian.....	23
3.3.1	Kajian Literatur	23
3.3.2	Pengolahan Data.....	23
3.3.3	Pemodelan SWAT	23
3.3.4	Pembuatan Data Curah Hujan dengan <i>Scenario-Neutral</i>	25
3.3.5	Simulasi Skenario Perubahan Iklim pada Model SWAT	25
3.3.6	Analisis Sensitivitas DAS	25
3.3.7	Analisis Indeks Kekeringan Hidrologi.....	25
3.3.8	Penulisan Laporan.....	26
3.4	Bagan Alir Penelitian.....	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pembuatan Peta Lokasi	28
4.2 Pemodelan SWAT	28
4.2.1 <i>Delineate Watershed</i> (Pembentukan Batas DAS)	28
4.2.2 Pembuatan <i>Hydrological Response Unit</i> (HRU)	30
4.2.3 <i>Write Input Tables</i>	34
4.2.4 <i>SWAT Simulation</i>	36
4.2.5 Kalibrasi dan Validasi	37
4.3 Pembuatan Data Curah Hujan dengan Scenario-Neutral	40
4.4 Simulasi Skenario Perubahan Iklim pada Model SWAT	42
4.4.1 Simulasi Debit Menggunakan Data Hujan Skenario	42
4.4.2 Analisis Frekuensi Debit	44
4.5 Analisis Sensitivitas DAS	47
4.6 Analisis Indeks Kekeringan Hidrologi	51
4.7 Pembahasan Umum	75
BAB V PENUTUP.....	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta DAS Cisanggarung.....	21
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	27
Gambar 4. 1 Peta Lokasi DAS Cisanggarung di ArcGIS.....	28
Gambar 4.2 Peta Lokasi DAS Cisanggarung di ArcGIS.....	29
Gambar 4.3 Peta Lokasi DAS Cisanggarung di ArcGIS.....	29
Gambar 4.4 Persentase Landuse	31
Gambar 4.5 Peta Landuse	31
Gambar 4.6 Persentase Soil	32
Gambar 4.7 Peta Soil.....	32
Gambar 4.8 Klasifikasi Kelas Slope	33
Gambar 4.9 Peta Slope.....	33
Gambar 4.10 HRU Thresholds.....	34
Gambar 4.11 Weather Data Definition.....	35
Gambar 4.12 Write SWAT Databases Tables	36
Gambar 4.13 Grafik Data Debit Aliran Simulasi Bulanan DAS Cisanggarung Tahun 1981-2014	37
Gambar 4.14 Parameter Terbaik Hasil Simulasi SWATcup.....	38
Gambar 4.15 Hasil Simulasi Parameter Kalibrasi.....	38
Gambar 4.16 Rangkuman Nilai Statistik Parameter Validasi	39
Gambar 4.17 Rangkuman Nilai Statistik Parameter Validasi	39
Gambar 4.18 Perbandingan Debit Bulanan Observasi dan Simulasi Terkalibrasi Model SWAT	39
Gambar 4.19 Manual Calibration Helper ArcSWAT.....	40
Gambar 4.20 Data Curah Hujan GPCC Tahun 1979 – 2014	41
Gambar 4.21 Data Curah Hujan Rata-rata Total Tahunan dan Rata-rata Bulanan Hasil Skenario.....	41
Gambar 4.22 Data Curah Hujan Harian Hasil Skenario	42
Gambar 4.23 Curah Hujan Rata-Rata Total Bulanan Hasil Skenario	43
Gambar 4.24 Grafik Debit Maksimum Tahunan Hasil Skenario.....	45
Gambar 4.25 Total Debit Maksimum Tahunan	46
Gambar 4.26 Debit Kala Ulang Rancangan Setiap Skenario.....	47
Gambar 4.27 Perbandingan Rata-rata Debit Bulanan antar Skenario.....	48

Gambar 4.28 Nilai Rata-rata dari Rata-rata Debit Bulanan Skenario 48
Gambar 4.30 Nilai Maksimum dari Debit Maksimum Bulanan Sampel Skenario.... 50
Gambar 4.31 Nilai Rata-rata dari Debit Maksimum Bulanan Sampel Skenario 50



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hydrologic soil group.....	16
Tabel 2.2 Nilai CN	16
Tabel 4.1 Data Persentase Tata Guna Lahan	31
Tabel 4.2 Data Persentase Jenis Tanah.....	32
Tabel 4.3 Data Klasifikasi Kemiringan Lereng.....	33
Tabel 4.4 Data Output Simulasi SWAT.....	36
Tabel 4.5 Tabel Parameter Kalibrasi dan Validasi.....	38
Tabel 4.6 Sampel Pemodelan Debit Pada SWAT	42
Tabel 4.7 Nilai Rata-Rata Curah Hujan Total Setiap Bulan.....	43
Tabel 4.8 Nilai Debit Maksimum 1981-2014 Seluruh Simulasi.....	44
Tabel 4.9 Hasil Uji Distribusi.....	46
Tabel 4.10 Rata-Rata Debit Bulanan Seluruh Skenario	47
Tabel 4.11 Rata-Rata Debit Maksimum Bulanan Seluruh Simulasi	48
Tabel 4.12 Nilai Debit Simulasi CFSR 1981-2013	51
Tabel 4.13 Nilai Debit Andalan 80% CFSR.....	52
Tabel 4.14 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi CFSR Januari - Juni.....	52
Tabel 4.15 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-15 Juli - Agustus.....	53
Tabel 4.16 Kategori Kriteria Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi CFSR 1981-2014	54
Tabel 4.17 Nilai Debit Simulasi SN-14 1981-2013	55
Tabel 4.18 Nilai Debit Andalan 80% SN-14.....	55
Tabel 4.19 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-14 Januari - Juni.....	56
Tabel 4.20 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-14 Juli - Agustus.....	56
Tabel 4.21 Kategori Kriteria Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-14 1981-2014	57
Tabel 4.22 Nilai Debit Simulasi SN-15 1981-2013	58
Tabel 4.23 Nilai Debit Andalan 80% SN-15.....	59
Tabel 4.24 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-15 Januari - Juni.....	59
Tabel 4.25 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-15 Juli - Agustus.....	60
Tabel 4.26 Kategori Kriteria Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-15 1981-2014	61
Tabel 4.27 Nilai Debit Simulasi SN-21 1981-2013	61

Tabel 4.28 Nilai Debit Andalan 80% SN-21	62
Tabel 4.29 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-21 Januari - Juni	62
Tabel 4.30 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-21 Juli - Agustus.....	63
Tabel 4.31 Kategori Kriteria Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi CFSR 1981-2014	64
Tabel 4.32 Nilai Debit Simulasi SN-7 1981-2013	65
Tabel 4.33 Nilai Debit Andalan 80% SN-7	66
Tabel 4.34 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-7 Januari - Juni	66
Tabel 4.35 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-7 Juli - Agustus.....	67
Tabel 4.36 Kategori Kriteria Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-7 1981-2014	68
Tabel 4.37 Nilai Debit Simulasi SN-18 1981-2013	68
Tabel 4.38 Nilai Debit Andalan 80% SN-18.....	69
Tabel 4.39 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-18 Januari - Juni	69
Tabel 4.40 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-18 Juli - Agustus.....	70
Tabel 4.41 Kategori Kriteria Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-18 1981-2014	71
Tabel 4.42 Nilai Debit Simulasi SN-98 1981-2013	72
Tabel 4.43 Nilai Debit Andalan 80% SN-98.....	73
Tabel 4.44 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-98 Januari - Juni	73
Tabel 4.45 Nilai Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-98 Juli - Agustus.....	74
Tabel 4.46 Kategori Kriteria Indeks Kekeringan Hidrologi Simulasi SN-98 1981-2014	74

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman :

Nama : Aditya Wira Pratama Gumelar.

NIM : H1B020086

Menyerahkan karya ilmiah saya kepada UPT Perpustakaan Universitas Jenderal Soedirman, yang berjudul :

“DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP BENCANA KEKERINGAN DAERAH ALIRAN SUNGAI CISANGGARUNG MENGGUNAKAN MODEL SWAT (*SOIL WATER ASSESSMENT TOOL*)”

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya :

1. Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah tersebut diatas adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat, saduran dan atau pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya kecuali yang secara tertulis diacu dalam karya ilmiah saya dengan menyebutkan sumber didalam daftar pustaka.
2. Memberikan hak kepada UPT Perpustakaan Universitas Jenderal Soedirman atas karya ilmiah saya dengan judul tersebut diatas untuk menyimpan, mengelola dalam pangkalan data (*database*), mengalih media, mendistribusikan, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain, untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya, maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di Purwokerto

Pada tanggal : 6 Juni 2024

Yang menyatakan



(Aditya Wira Pratama Gumelar)