

TUGAS AKHIR

PENGARUH PERUBAHAN IKLIM PADA

KETERSEDIAAN AIR DI BENDUNG MRICAN DAS GAJAH WONG



Disusun oleh:

Sonya Bustanil

(20200110043)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PERUBAHAN IKLIM PADA
KETERSEDIAAN AIR DI BENDUNG MRICAN DAS GAJAH WONG**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Sonya Bustanil

(20200110043)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sonya Bustanil
NIM : 20200110043
Judul : Pengaruh Perubahan Iklim pada Ketersediaan Air di
Bendung Mrican DAS Gajah Wong

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika kemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 2024

Yang membuat pernyataan



Sonya Bustanil

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sonya Bustanil

NIM : 20200110043

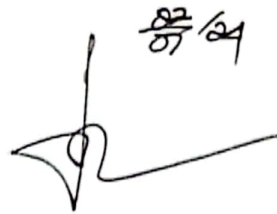
Judul : Pengaruh Perubahan Iklim pada Ketersediaan Air di
Bendung Mrican DAS Gajah Wong

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Perubahan Iklim Terhadap Ketersediaan Air pada Bendung Mrican DAS Gajah Wong dan didanai melalui skema hibah mandiri.

Yogyakarta,2024

Penulis

Dosen Pembimbing



Sonya Bustanil
NIM : 20200110043

Dr. Ir. Surya Budi Lesmana S.T., M.T.
NIK : 1972091120000 123 045

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah saya ucapkan terima kasih kepada Allah SWT, yang telah memberi saya kekuatan dan Rahmat sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Saya mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing saya, Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, S.T, M.T., yang telah memberikan saya pengetahuan dan telah sabar membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bustanil Saleh dan Hatija Wahab, yang telah membesarkan saya dengan kasih sayang sehingga saya menjadi orang yang baik seperti sekarang ini, terimakasih atas doa yang tidak pernah berhenti yang kalian berikan kepada saya, terimakasih telah mempercayai saya untuk melakukan apa yang saya ingin capai dengan berkuliah jauh dari rumah, dan terimakasih atas Pelajaran dan pengorbanan yang tak ternilai yang telah kalian berikan kepada saya untuk mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih kepada kaka saya Fitriani yang telah menemani saya selama saya berkuliah dan selalu memberikan nasehat, menyemangati saya dan selalu mendoakan saya. Terimakasih untuk adik saya Adrian, telah memberika semangat dan doa selama ini.
3. Terimakasih untuk sahabat saya, Mayang Yumantri, Irma Damayanti, Ayu Purnawati, Septia Salsabilah, Novianti, Dwizana Syahrifah Syahrani, dan Ifa frisyia. Yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa satu sama lain untuk menuju S.T. Terimakasih kepada teman seperjuangan TA 2020 Pak Surya, yang memberikan dukungan satu sama lain, dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu terimakasih sukses selalu.
4. Terimakasih untuk diri saya Sonya Bustanil, yang telah bertahan sejauh ini, yang telah berjuang sampai di titik ini.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besaran debit air pada daerah tangkapan air Bendung Mrican.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan tetapi berkat bantuan, pembimbing, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga pengusun tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph. D., sebagai Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
 2. Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
 3. Dr. Ir. Burhan Barid, S.T., M.T., sebagai Dosen Penguji Tugas Akhir.
- Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wasalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, ... 22 / 07 2024

Penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Lingkup penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.1.2 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Siklus Hidrologi	6
2.2.2 Curah Hujan Wilayah.....	8
2.2.3 Evapotranspirasi	10
2.2.4 Ketersediaan Air	11
2.2.5 Perubahan Iklim	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15

3.1	Lokasi Penelitian.....	15
3.1.1	Tahapan Penelitian.....	16
3.2	Analisis Data.....	18
3.2.1	Analisis Curah Hujan.....	18
3.2.2	Analisis Evapotranspirasi.....	18
3.2.3	Analisis Ketersediaan Air.....	18
3.2.4	Analisis Debit Andalan.....	18
3.2.5	Analisis SPI.....	18
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		19
4.1	Analisis Ketersediaan Air.....	19
4.2	Analisis Debit Andalan.....	27
4.3	Analisis SPI.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		30
5.1	KESIMPULAN.....	30
5.2	SARAN.....	30
DAFTAR PUSAKA.....		xviii
LAMPIRAN.....		xviii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klafikasi Kekeringan SPI.....	13
Tabel 4.1 Luas wilayah masing-masing Stasiun Hujan pada DAS Gajah Wong..	19
Tabel 4.2 Rekapitulasi Curah Hujan rata-rata pada Stasiun Hujan Bedugan.....	19
Tabel 4.3 Rekapitulasi Curah Hujan rata-rata pada Stasiun Hujan Gamawang....	20
Tabel 4.4 Rekapitulasi Curah Hujan rata-rata pada Stasiun Hujan Karangploso .	20
Tabel 4.5 Rekapitulasi Curah Hujan rata-rata pada Stasiun Hujan Nyemangan...	21
Tabel 4.6 Data Iklim.....	21
Tabel 4.7 Hasil Evapotranspirasi Penman Modifikasi	22
Tabel 4.8 Ketersediaan air pada Stasiun Bedugan	23
Tebal 4.9 Ketersediaan air pada Stasiun Gemawang	23
Tabel 4.10 Ketersediaan air pada Stasiun Karangploso	24
Tabel 4.11 Ketersediaan air pada Stasiun Nyemangan	24
Tabel 4.12 Rata-rata debit bulanan 4 Stasiun hujan m ³ /s.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	6
Gambar 3.1 Lokasi Bendung Mrican (<i>Google Earth Pro</i>).....	14
Gambar 3.2 Peta DAS Gajah Wong <i>Outlet</i> Bendung Mrican	14
Gambar 3.3 Diagram Alir dari Metode Penelitian	16
Gambar 4.1 <i>Polygon Thiessen</i> pada DAS Gajah Wong	18
Gambar 4.2 Grafik Rerata Debit Bendung Mrican	25
Gambar 4.3 Grafik Debit Andalan Mrican Q80% dan Q90%	26
Gambar 4.4 Grafik SPI (<i>Standarized Precipitation Index</i>)	27
Gambar 4.5 Grafik Korelasi Nilai SPI terhadap perubahan iklim	27
Gambar 4.6 Grafik SPI pada Stasiun Bendung Mrican	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Rekapulasi Curah Hujan Bedukan	xviii
Lampiran 2. Hasil Rekapulasi Curah Hujan Gemawang	xviii
Lampiran 3. Hasil Rekapulasi Curah Hujan Karangploso	xviii
Lampiran 4. Hasil Rekapulasi Curah Hujan Nyemengan	xix
Lampiran 5. Data Temperatur Barongan.....	xix
Lampiran 6. Data Kecepatan Angin Bendung Mrican DAS Gajah Wong	xix
Lampiran 7. Data RH% Bendung Mrican DAS Gajah Wong.....	xx
Lampiran 9. Data Penyinaran Matahari Bendung Mrican DAS Gajah Wong .	xx

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
Q	M ³ /s	Debit
Q80%	M ³ /s	Debit andalan 80%
Q90%	M ³ /s	Debit andalan 90%
R	mm/hari	Curah hujan wilayah
P	mm/hari	Curah hutan rata-rata
ET _o	mm/hari	Evapotranspirasi tetapan
N	Jam	Lama maksimum matahari bersinar dalam satu hari
R _a	MJ/m ² /hari	Radiasi matahari ekstraterrestrial
α	-	Koefisien refleksi albedo
E _a	mm/hari	Evapotranspirasi aktual
E _t	mm/hari	Evapotranspirasi Potensial
ΔS	mm	Kelebihan air
SR	mm/bulan	Limpasan badai
WS	mm	Kelebihan air
V _n	mm/bulan	Volume simpanan air tanah bulan ke n
V _{n-1}	mm/bulan	Volume simpanan air tanah bulan ke (n-1)
ΔV_n	mm/bulan	Perubahan volume simpanan air tanah
DRO	mm/bulan	Limpasan langsung
Q	M ³ /detik	Jumlah aliran sungai
R _n	mm/hari	Radiasi netto
F(u)	-	Faktor kecepatan angin
e _a	mbar	Tekanan uap jenuh
e _d	mbar	Tekanan uap aktual
R _s	mm/hari	Radiasi gelombang pendek
n/N	%	Intensitas penyinaran matahari
R _{ns}	mm/hari	Radiasi bersih gelombang pendek

DAFTAR SINGKATAN

DAS	: Daerah Aliran Sungai
AWLR	: <i>Automatic Water Level Record</i>
BBWS	: Balai Besar Wilayah Sungai
KLHK	: Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
TRMM	: <i>Tropical Rainfall Measuring Mission</i>
NASA	: <i>National Aeronautics and Space Administration</i>
SDA	: Sumber Daya Air
PUPESDM	: Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan dan Energi Sumber Sumber Daya Mineral
UTM	: <i>Universal Transverse Mercator</i>
BBWSO	: Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak
USLE	: <i>Universal Soil Loss Equation</i>
DEM	: <i>Digital Elevation Model</i>
BIG	: Badan Informasi Geospasial
IDW	: <i>Inverse Distance Weighted</i>

DAFTAR ISTILAH

- 1) Aliran Sungai
Air yang mengalir di sekitar titik tinggi di mana air berasal dari air hujan yang menumpuk.
- 2) Curah hujan
Jumlah air hujan yang terkumpul pada alat pengukur hujan yang memiliki permukaan datar dan tidak menyerap atau mengalir keluar
- 3) Hidrologi
Ilmu yang mempelajari tentang air
- 4) Hulu
Sungai mengalir dari atas
- 5) Hilir
Akhir dari aliran sungai
- 6) Evapotranspirasi
Kehilangan kombinasi air dari area tertentu dan transpirasi oleh tanaman dan evapora dari permukaan tanah selama periode tertentu
- 7) Air permukaan
Sumber air di bawah permukaan tanah, seperti sungai, waduk, dan bendungan, berfungsi sebagai penampung air hujan.
- 8) Bendung
Pembatas yang dibangun di sekitar aliran sungai untuk mengubah sifat aliran.
- 9) *Water surplus*
Banyaknya air yang masuk ke permukaan tanah.
- 10) Presipitasi
Hujan yang sampai ke permukaan bumi dan laut
- 11) Perkolasi
Proses masuk air menembus lapisan permukaan tanah
- 12) Infiltrasi
Proses menyerap air ke dalam tanah