

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PERUBAHAN IKLIM TERHADAP DEBIT PUNCAK
BANJIR PADA DAS GAJAH WONG**

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



Disusun Oleh :

Mayang Yumantri

20200110254

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

**PENGARUH PERUBAHAN IKLIM TERHADAP DEBIT PUNCAK
BANJIR PADA DAS GAJAH WONG**



Disusun Oleh :

Mayang Yumantri

20200110254

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mayang Yumantri
NIM : 20200110254
Judul : Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Debit Puncak Banjir Pada 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 dikemudian 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, 11 September 2024

Yang membuat pernyataan



Mayang Yumantri

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mayang Yumantri

NIM : 20200110254

Judul : Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Debit Puncak Banjir
Pada DAS Gajah Wong

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Debit Puncak Banjir Pada DAS Gajah Wong dan didanai melalui skema hibah mandiri

Yogyakarta,


2024

Penulis,

Dosen Peneliti,



Mayang Yumantri
NIM : 20200110254



Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, ST., MT
NIK : 19720911200004 123 045

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kerendahan hati dan kesabaran yang luar biasa.

Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari berbagai bantuan pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Teristimewa kedua orang tua saya bapak Iswan dan Ibu Suharti dan gelar sarjana saya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, yang selalu memberikan dukungan penulis berupa moril maupun materil yang tak terhingga serta doa yang tidak ada putusnya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studi sarjana hingga selesai, semoga rahmat Allah SWT selalu mengiringi kehidupanmu yang barokah, senantiasa diberi keschatan dan panjang umur.
2. Nenek saya Salima, kakak perempuan saya Urba Safarudin, adik perempuan saya Sani Anggraini, adik bungsu Saya Andina Putri, paman saya La Ode Kamiludin, yang telah memberikan penulis dukungan dan pengingat bagi penulis agar menyelesaikan studi tepat waktu. Serta kedua ponakan saya Nada Syafitri dan Nadila Rizky, yang telah menghibur penulis disaat penyelesaian skripsi dengan kerandoman tingkahnya.
3. Dosen pembimbing saya Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, ST., MT., yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berharga, terimakasih atas kesabaran dan dedikasi anda dalam membimbing saya selama penelitian ini. Serta dosen penguji saya Ir. Nursetiawan, ST., MT., Ph.D yang telah memberikan masukan dan ilmu yang terbaik guna untuk kelancaran penelitian dan penulisan skripsi ini..
4. Teman-teman kontrakan rempong, Irma Damayanti, Ayu Purnawati, Salsa Septya, dan Ifa Frisca yang selalu kebersamai serta membantu dalam kerumitan dalam menyusun skripsi penulis. Terimakasih sudah menjadi teman yang baik yang selalu memberikan motivasi, arahan dan semangat disaat

penulis tidak percaya akan dirinya sendiri dan sempat hilang arah sehingga saat ini penulis dapat menyelesaikan skripsi ini secara tepat waktu supaya dapat wisuda bersama-sama. Semoga Allah membalas segala kebaikan kalian.

5. Teman-teman pulu-pulu, Sonya Bustanil, Novianti, Anggi Shintya, Dwizana, yang selalu menghibur dan memberikan semangat serta motivasi kepada penulis.
6. Teman-teman Kontrakan Sage yang menjadi rumah kedua penulis, menghibur penulis serta memberikan semangat, motivasi penulis dalam menjalani kesulitan kehidupan, terimakasih semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan kalian.
7. Semua pihak yang tidak tercantum namanya saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya penyelesaian tugas akhir ini. atas
8. Kepada diri saya sendiri, yang telah bertahan hingga saat ini disaat penulis tidak percaya terhadap dirinya sendiri, namun penulis tetap mengingat bahwa setiap langkah kecil yang telah diambil adalah bagian dari perjalanan, meskipun terasa sulit atau lambat. Perjalanan menuju impian bukanlah lomba sprint, tetapi lebih seperti maraton yang memerlukan ketekunan, kesabaran dan tekad yang kuat. Tidak hanya itu disaat kendala "people come and go" selalu menghantui pikiran yang selama ini menghambat proses penyelesaian skripsi ini yang juga memotivasi penulis untuk terus ambisi dalam menyelesaikan skripsi ini, terimakasih sudah dapat bertahan dan mampu menyelesaikan studi ini dengan tepat waktu. Apapun pilihan yang telah dipegang sekarang terimakasih sudah berjuang sejauh ini. Terimakasih tetap memilih berusaha sampai dititik 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 memenuhi tugas akhir sebagai persyaratan kelulusan.

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

1. Ir. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D sebagai Kaprodi Teknik Sipil UMY
2. Dr. Ir. Surya Budi Lesmana, ST., MT sebagai Dosen Pembimbing
3. Ir. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D sebagai Dosen Penguji
4. Orang Tua dan teman-teman yang telah memberikan dukungan dan do'a

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 30 Agustus 2024

Mayang Yumantri

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Perubahan Iklim.....	5
2.2.3 Hidrologi.....	8
2.2.3 Daerah Aliran Sungai.....	8
2.2.4 Distribusi Frekuensi Curah Hujan.....	9
2.2.5 Uji Distribusi Frekuensi Curah Hujan.....	13
2.2.6 Curah Hujan.....	14
2.2.7 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayatsu.....	16
2.2.8 Hidrograf Satuan Sintetik Snyder.....	19
2.2.8 Sistem Informasi Geografis.....	20
BAB III. METODE PENELITIAN	22
3.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Bagan Alir Penelitian.....	23
3.3 Pengumpulan Data.....	24
3.3.1 Data Curah Hujan.....	24
3.3.2 Data Penelitian.....	24
3.3.3 Karakteristik DAS.....	24
3.3.4 Curah Hujan Kawasan.....	25

3.4	Analisis Data	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Tata Guna Lahan.....	27
4.2	Debit Puncak Hidrograf Satuan Sintetik.....	28
4.2.1	Analisis Curah Hujan.....	28
4.2.2	Analisis Distribusi Frekuensi.....	30
4.2.3	Uji Sebaran Distribusi.....	33
4.2.3	Intensitas Hujan	35
4.3	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	37
4.4	Hidrograf Satuan Sintetik Snyder.....	41
4.6	Perubahan Iklim.....	42
4.6.1	SPI (Standarized Precipitation Index).....	42
4.6.2	Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Debit Banjir	45
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi nilai indeks SPI	8
Tabel 2.2	Persyaratan Parameter statik suatu distribusi	9
Tabel 2.3	Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	9
Tabel 2.4	Standar Deviasi (Y_n) untuk Distribusi Gumbel	11
Tabel 2.5	Reduksi Variat (Y_{TR}) Sebagai fungsi periode ulang gumbel	12
Tabel 2.6	Reduksi Standar Deviasi (S_n) untuk Distribusi Gumbel.....	12
Tabel 3.1	Karakteristik DAS	24
Tabel 4.1	Tutupan lahan tahun 2019	27
Tabel 4.2	Luas wilayah stasiun pada DAS Gajah Wong.....	28
Tabel 4.3	Curah hujan kawasan DAS Gajah Wong	29
Tabel 4.4	Hasil perhitungan parameter statistik.....	30
Tabel 4.5	Penentuan Jenis Distribusi	31
Tabel 4.6	Parameter statistik untuk Log Person III.....	32
Tabel 4.7	Hasil interpolasi nilai KTR	33
Tabel 4.8	Hujan rencana Log Person III	33
Tabel 4.9	Nilai interval untuk uji chi kuadrat	34
Tabel 4.10	Nilai X^2	34
Tabel 4.11	Hasil pengujian uji Smirnov-Kolmogorof	35
Tabel 4.12	Distribusi Hujan Jam-jaman.....	36
Tabel 4.13	Debit pada kurva naik	38
Tabel 4.14	Debit pada kurva turun I.....	38
Tabel 4.15	Debit pada kurva turun II	39
Tabel 4.16	Debit pada kurva turun III.....	39
Tabel 4.17	Rekapitulasi nilai debit.....	39
Tabel 4.18	Tabel Hasil Perhitungan HSS Snyder.....	41
Tabel 4.19	Hasil Klasifikasi Nilai SPI	44
Tabel 4.20	Nilai Debit Banjir Metode Snyder dan Nakayasu.....	45
Tabel 4.21	Nilai Koefisien Regresi Tingkat Hubungannya	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Hidrograf Nakayasu.....	19
Gambar 2.2 Model Hidrograf Snyder	20
Gambar 3.1 Lokasi Bendung Mrican dari satelit	22
Gambar 3.2 Peta DAS Gajah Wong	22
Gambar 3.3 Flowchart	23
Gambar 4.1 Peta Tataguna Lahan DAS Gajah Wong	27
Gambar 4.2 Peta Polygon Thiessen	29
Gambar 4.3 Pola Distribusi Hujan ABM	36
Gambar 4.4 Hidrograf banjir HSS Nakayasu.....	40
Gambar 4.5 Grafik Kala Ulang Satuan HSS Snyder	42
Gambar 4.6 Grafik perubahan pola hujan pada Stasiun Gemawang	43
Gambar 4.7 Grafik perubahan pola hujan pada Stasiun Bedugan	43
Gambar 4.8 Grafik perubahan pola hujan pada Stasiun Prumpung	43
Gambar 4.9 Hidrograf Debit Puncak Banjir Metode Nakayasu	45
Gambar 4.10 Hidrograf Debit Puncak Banjir Metode Snyder.....	46
Gambar 4.11 Korelasi Debit Puncak Banjir Snyder dan SPI.....	46
Gambar 4.12 Korelasi Debit Puncak Banjir Nakayasu dan SPI	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tampilan Download peta DEM Nasional untuk wilayah DAS.....	52
Lampiran 2. Tampilan peta DEMNAS pada wilayah DAS	53
Lampiran 3. Tampilan download peta RBI Kabupaten Sleman	53
Lampiran 4. Tampilan pembuatan petas DAS	54
Lampiran 5. Tampilan input dan Clip sungai pada DAS.....	55
Lampiran 6. Tampilan input stasiun hujan.....	55
Lampiran 7. Tampilan peta Polygon Thiessen pada DAS Winongo	56
Lampiran 8. Tampilan peta tata guna lahan tahun 2019	57
Lampiran 9. Luas penggunaan lahan tahun 2017	57
Lampiran 10 Data curah hujan harian maksimum stasiun Gemawang.....	58
Lampiran 11 Data curah hujan harian maksimum stasiun Prumpung	58
Lampiran 12 Data curah hujan harian maksimum stasiun Bedugan.....	59
Lampiran 13 Hasil Perhitungan Curah Hujan Wilayah Metode <i>Thiesses</i>	59
Lampiran 14 Nilai Interval Uji Chi-Kuadrat.....	60
Lampiran 15 Nilai D Kritis Uji Smirnov-Kolmogorof.....	60
Lampiran 16 Nilai Distribusi Hujan Jam-jaman kala ulang.....	60
Lampiran 17 Nilai Perhitungan Distribusi Hujan Jam-jaman.....	61
Lampiran 18 Nilai Hiterograf Hujan Jam-jaman	61
Lampiran 19 Perhitungan Qkoreksi dan Vkoreksi.....	62
Lampiran 20 Nilai Debit untuk kala ulang 2 tahun.....	63
Lampiran 21 Nilai debit untuk kala ulang 5 tahun.....	63
Lampiran 22 Nilai debit untuk kala ulang 10 tahun.....	64
Lampiran 23 Nilai debit untuk kala ulang 25 tahun.....	65
Lampiran 24 Nilai debit untuk kala ulang 50 tahun.....	66
Lampiran 25 Nilai debit untuk kala ulang 100 tahun.....	66
Lampiran 26 Rekapitulasi debit banjir tahunan	67
Lampiran 27 Perhitungan Q Dan X	68

Lampiran 28 Nilai Debit untuk kala ulang 2 tahun.....	68
Lampiran 29 Nilai Debit untuk kala ulang 5 tahun.....	68
Lampiran 30 Nilai Debit untuk kala ulang 10 tahun.....	69
Lampiran 31 Nilai Debit untuk kala ulang 25 tahun.....	69
Lampiran 32 Nilai Debit untuk kala ulang 50 tahun.....	69
Lampiran 33 Nilai Debit untuk kala ulang 100 tahun.....	70
Lampiran 34 Rekapitulasi debit banjir tahunan	70
Lampiran 35 Nilai indeks kekeringan	71