

TESIS
PENDEKATAN REMOTE SENSING DAN GIS UNTUK
ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR
PADA Sub DAS RUPIT

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



Nurhikmawaty
03022682125015

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

HALAMAN PENGESAHAN

PENDEKATAN REMOTE SENSING DAN GIS UNTUK ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR PADA SUB DAS RUPIT

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Teknik pada Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh:

Nurhikmawaty

03022682125015

Palembang, Juli 2024

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua


Prof. Dr. Ir. Dinar D.A. Putranto, MSPJ

NIP. 196006301986031004


Dr. Febrian Hadinata, S.T., MT,


NIP. 198102252003121002

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan perencanaan


Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM.

NIP. 197502112003121002


Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis ini dengan judul “Pendekatan Remote Sensing Dan Gis Untuk Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Pada Sub Das **Rupit**” dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal 11 juli 2024

Palembang, 11 Juli 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tesis.

Pembimbing :

1. Prof. Dr. Ir. Dinar DA Putranto, MSPJ.
NIP. 196006301986031004
2. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.
NIP. 198102252003121002


()


Penguji :

1. Dr. Taufik Ari Gunawan, S.T., M.T.
NIP. 197003291995121001
2. Puteri Kusuma Wardhani, S.T, M.sc, PhD
NIP. 198806112019032013

()
()

Mengetahui, Juli 2024
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan




Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurhikmawaty

NIK : 03022682125015

Judul : Pendekatan Remote Sensing Dan Gis Untuk Analisis Ketersediaan
Dan Kebutuhan Air Pada Sub DAS Rupit

Menyatakan bahwa Laporan Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik di Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2024



Nurhikmawaty

NIM. 03022682125015

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurhikmawty
NIM : 03022682125015
Judul : Pendekatan Remote Sensing Dan Gis Untuk Analisis Ketersediaan
Dan Kebutuhan Air Pada Sub DAS Rupit

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2024



Nurhikmawaty
NIM. 03022682125015

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola neraca air di DAS Rupit dengan menggunakan pendekatan waterbalance. Metode yang digunakan meliputi analisis hidrolika, evapotranspirasi, proyeksi kebutuhan air penduduk, dan analisis morfometri DAS menggunakan sistem GIS. Neraca air dalam penelitian ini dianalisis menggunakan Metode FJ. Mock.

Hasil penelitian menunjukkan debit limpasan permukaan (run off) di Sub DAS Rupit untuk periode ulang 2, 5, 10, 50, dan 100 tahun adalah 115,96 m²/det; 197,30 m²/det; 251,16 m²/det; 369,68 m²/det; dan 419,80 m²/det. Selain itu, perhitungan neraca air dengan metode FJ. Mock memberikan informasi bulanan mengenai kondisi air di DAS Rupit, dengan nilai R80 (m³/det) sebagai berikut: Januari 8,64; Februari 12,90; Maret 15,35; April 6,73; Mei 3,28; Juni 5,04; Juli 8,49; Agustus 3,66; September 6,09; Oktober 3,06; November 6,75; Desember 3,31.

Proyeksi kebutuhan air domestik dan non-domestik untuk tahun 2033 menunjukkan kebutuhan air bulanan (m³/det) sebagai berikut: Januari 3,99; Februari 3,60; Maret 3,99; April 3,86; Mei 3,99; Juni 3,86; Juli 3,99; Agustus 3,99; September 3,86; Oktober 3,99; November 3,86; Desember 3,99.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa analisis neraca air dengan metode FJ. Mock, didukung dengan data pemanfaatan lahan yang diinterpretasi dari data *Remote Sensing* sebagai dasar dalam penilaian Evapotranspirasi dan Teknik GIS untuk menganalisis ketersediaan air pada wilayah DAS Rupit, menunjukkan bahwa untuk 10 tahun mendatang pada tahun 2033, ketersediaan air di DAS Rupit tidak mencukupi sepanjang tahun. Terdapat ketidakseimbangan pada bulan Mei, Agustus, dan Desember di mana ketersediaan air lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan. Surplus air hampir tidak terlihat dalam analisis ini.

Keywords: Neraca Air, ArcGIS, hidrologi

SUMMARY


This study aims to analyze the water balance pattern in the Rupit Watershed using the water balance approach. The methods used include hydraulic analysis, evapotranspiration, population water demand projection, and watershed morphometric analysis using the GIS system. The water balance in this study was analyzed using the FJ. Mock Method. The results showed that the surface runoff discharge in the Rupit Sub-watershed for return periods of 2, 5, 10, 50, and 100 years was 115.96 m²/sec; 197.30 m²/sec; 251.16 m²/sec; 369.68 m²/sec; and 419.80 m²/sec. In addition, the water balance calculation is done using the FJ. The mock method provides monthly information on water conditions in the Rupit Watershed, with the following R80 values (m³/sec): January 8.64; February 12.90; March 15.35; April 6.73; May 3.28; June 5.04; July 8.49; August 3.66; September 6.09; October 3.06; November 6.75; December 3.31.

The projection of domestic and non-domestic water needs for 2033 shows the following monthly water needs (m³/sec): January 3.99; February 3.60; March 3.99; April 3.86; May 3.99; June 3.86; July 3.99; August 3.99; September 3.86; October 3.99; November 3.86; December 3.99.

Based on the study's results, it can be concluded that the water balance analysis uses the FJ method. Mock, supported by land use data interpreted from Remote Sensing data as a basis for assessing Evapotranspiration and GIS Techniques to analyze water availability in the Rupit Watershed area, shows that for the next 10 years in 2033, water availability in the Rupit Watershed is insufficient throughout the year. There is an imbalance in May, August, and December where water availability is lower than the need. Water surplus is almost invisible in this analysis.

Keywords: Water Balance, ArcGIS, Hydrology

BIODATA

	A. IDENTITAS DIRI	
	Nama Lengkap	Nurhikmawaty
	Tempat dan Tanggal Lahir	Palembang, 23 April 1991
	Alamat	Jl. Kasnariansyah No. 15 Rt.16 Rw. 06
	Alamat e-mail	nurhikmawaty23@gmail.com
	Nomor HP	085383336638
	Pekerjaan	Teknisi Laboratorium Teknik Sipil UNSRI

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Bina Darma Palembang	
Bidang Ilmu	Teknik	
Tahun Masuk-Lulus	2016 - 2017	
Judul Skripsi/Thesis/ Disertasi	Analisis Kapasitas Saluran Drainase pada Sub DAS Bendung Bagian Tengah Kota Palembang	
Nama Pembimbing /Promotor/ Ko-Promotor	Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T. Dr. Firdaus, S.T., M.T.	

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini dengan baik. Tesis ini berjudul **“Pendekatan Remote Sensing Dan Gis Untuk Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Pada Sub DAS Rupit”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang strata 2 pada Program Magister Teknik Sipil Bidang Kajian Utama Manajemen Sumber Daya Air Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi dalam proses penulisan tesis ini:

1. Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan segenap Dosen – Dosen Pengajar dan Penguji.
3. Prof. Dr. Ir. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ, selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga.
4. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga.
5. Orang Tua, Suami dan keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan penuh.
6. Rekan-rekan Manajemen Sumber Daya Air yang dapat diajak berdiskusi dan memberikan masukan yang membangun.
7. Rekan kerja di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang membantu dalam penelitian dan pengumpulan data, serta support dalam menyelesaikan tesis ini.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat saya harapkan untuk perbaikan di masa depan. Saya berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pengembangan masyarakat.

Inderalaya, Juli 2024

Nurhikmawaty

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
BIODATA.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6. Sistematis Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Studi Terdahulu	5
2.2. Proyeksi Jumlah Penduduk.....	7
2.2.1. Metode Aritmatik.....	8
2.2.2. Metode Geometrik.....	8
2.2.3. Metode Eksponensial.....	8
2.3. Standar Kebutuhan Air	9
2.3.1. Standar Kebutuhan Air Baku (Air Domestik)	10
2.3.2. Standar Kebutuhan Air Non Domestik.....	12
2.4. Analisis Morphometric DAS.....	13
2.5. Digital Terrain Model (DTM).....	14
2.6. Analisa Frekuensi Curah Hujan.....	18

2.6.1.	Curah Hujan.....	18
2.6.2.	Analisis Distribusi Frekuensi.....	21
2.6.3.	Uji kecocokan.....	26
2.6.4.	Waktu Kecocokan.....	28
2.6.5.	Intensitas Curah Hujan	28
2.6.6.	Perhitungan Debit	30
2.7.	Evapotranspirasi/Evaporasi Potensial (Penman Modifikasi).....	32
2.8.	Analisis Neraca Air FJ Mock	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 34		
3.1.	Lokasi Penelitian	34
3.2.	Metode Pengumpulan Data	36
3.2.1.	Pengumpulan Data Sekunder.....	36
3.2.2.	Pengumpulan Data Primer.....	37
3.3.	Tahapan Penelitian	37
3.3.1.	Analisis morphometric DAS.....	37
3.3.2.	Analisis frekuensi curah hujan.....	38
3.3.3.	Analisis Evapotranspirasi	39
3.3.4.	Proyeksi Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik.....	39
3.3.5.	Analisis Neraca Air FJ Mock	41
3.4.	Diagram Alir Penelitian.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Analisis Curah Hujan	46
4.1.1.	Data Curah Hujan Maksimum Harian	46
4.1.2.	Analisis Frekuensi	46
4.1.3.	Distribusi Curah Hujan	49
4.2.	The Goodness Of Fit Test	54
4.2.1.	Uji Chi-Square.....	54
4.3.	Intensitas Hujan	69
4.4.	Hietograph Hujan Rancangan Alternati Block Method (ABM).....	70
4.5.	Data Jumlah Penduduk	72
4.6.	Laju Pertumbuhan Penduduk.....	73
4.7.	Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk	74
4.8.	Proyeksi Jumlah Penduduk.....	76
4.9.	Proyeksi Jumlah Kebutuhan Air Domestik.....	81
4.10.	Proyeksi Jumlah Kebutuhan Air Non Domestik.....	86

4.11.	Total Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Rupit dan Kecamatan Karang Jaya	92
4.12.	Analisis Ketersediaan Air	95
	4.12.1. Analisis Morphometri sub DAS Rupit	95
	4.12.2. Penggunaan lahan sub DAS Rupit.....	97
	4.12.3. Peta Jenis Tanah	98
4.13.	Menghitung Ketersediaan Air Menggunakan FJ. Mock.....	100
	4.13.1. Menghitung Debit Limpasan Permukaan (Run Off)	100
	4.13.2. Menghitung Evapotranspirasi Metode Penam Modifikasi	104
	4.13.3. Menghitung Water Surplus (WS)	107
	4.13.4. Perhitungan Base Flow (BF) dan Storm Run Off (SRO)	108
	4.13.5. Perhitungan Total Run-off (TRO)	109
	4.13.6. Perhitungan Stream Flow (m^3/dt)	109
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	113
5.2	Saran	113
DAFTAR PUSTAKA		115
LAMPIRAN		118

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Grafik hubungan kebutuhan air dan jumlah penduduk	10
Gambar 2. 2 Keempat gambar tersebut adalah (a) data Kontur; (b) arah aliran dari daerah tinggi ke daerah rendah; (c) pemindahan garis aliran; dan (d) garis kontur aliran. (Hutchinson, 2008, hal. 148, 153–155.)	15
Gambar 2. 3 Metode Poligon Thiessen (Sumber: Suripin, 2004)	19
Gambar 2. 4 Metode Isohyet (Sumber: Soemarto, 1999)	20
Gambar 3. 1 Garis putus-putus merah merupakan wilayah penelitian Sub DAS Rupit	36
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 4. 1 Kurva IDF (Intensity Duration Frequency).....	70
Gambar 4. 2 Hyetograph dengan Metode ABM Periode Ulang 2 Tahun	71
Gambar 4. 3 Grafik proyeksi jumlah penduduk per kecamatan (Sumber: Hasil Analisis 2023).....	80
Gambar 4. 4 Grafik total kebutuhan air tahun 2020 – 2033 (Sumber: Hasil Analisis, 2023)	86
Gambar 4. 5 Batas Sub DAS Rupit (sub catchment extraction)	96
Gambar 4. 6 Peta Penggunaan Lahan Sub DAS Rupit 2023	97
Gambar 4. 7 Peta Tanah Sub DAS Rupit 2023	99
Gambar 4. 8 Grafik Kebutuhan dan Ketersediaan Air	112

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Tabel standar kebutuhan air bersih untuk kota	11
Tabel 2. 2 Kriteria Perencanaan Air Bersih	11
Tabel 2. 3 Standar kebutuhan air untuk berbagai sektor	12
Tabel 2. 4 Jaring-jaring pos penakar hujan dalam daerah aliran sungai (DAS) ...	21
Tabel 2. 5 Luas daerah aliran sungai (DAS)	21
Tabel 2. 6 Topografi daerah aliran sungai (DAS).....	21
Tabel 2. 7 Koefisien limpasan (C) berdasarkan fungsi lahan	30
Tabel 2. 8 Nilai koefisien limpasan (C) untuk metode rasional.....	31
Tabel 2. 9 Nilai koefisien penyebaran hujan (β)	32
Tabel 3. 1 Tabel Morphometri Sub DAS Rupit	35
Tabel 3. 2 Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU	40
Tabel 4. 1 Curah hujan harian maksimum	46
Tabel 4. 2 Perhitungan statistik curah hujan	47
Tabel 4. 3 Perhitungan statistik logaritma curah hujan.....	48
Tabel 4. 4 Perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi normal	50
Tabel 4. 5 Perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi log-normal.....	51
Tabel 4. 6 Perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi log-person tipe III	52
Tabel 4. 7 Perhitungan curah hujan rencana dengan distribusi gumble.....	53
Tabel 4. 8 Rekapitulasi distribusi curah hujan rencana	53
Tabel 4. 9 Perhitungan uji chi-square untuk distribusi normal	56
Tabel 4. 10 Perhitungan R24 untuk distribusi Log-Normal.....	58
Tabel 4. 11 Perhitungan uji Chi-Square untuk distribusi Log-Normal.....	58
Tabel 4. 12 Perhitungan R24 untuk distribusi Log-Person tipe III.....	60
Tabel 4. 13 Perhitungan nilai XT uji Chi-Square untuk distribusi Gumble.....	62

Tabel 4. 14 Perhitungan Uji Chi-Square untuk Distribusi Gumbel	62
Tabel 4. 15 Rekapitulasi uji Chi-Square	62
Tabel 4. 16 Perhitungan Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov Distribusi Normal	64
Tabel 4. 17 Perhitungan Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log-Normal	65
Tabel 4. 18 Perhitungan Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log-Person Tipe III	66
Tabel 4. 19 Perhitungan Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov Distribusi Gumble	68
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Uji Smirnov-Kolmogorov	68
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Uji Kecocokan Chi-Square dan Smirnov-Kolmogorov	69
Tabel 4. 22 Curah hujan maksimum distribusi gumbel	69
Tabel 4. 23 Data penduduk kecamatan rupit.....	72
Tabel 4. 24 Data penduduk kecamatan karang jaya.....	72
Tabel 4. 25 Laju pertumbuhan penduduk	74
Tabel 4. 26 Tabel uji kesesuaian metode aritmatika	75
Tabel 4. 27 Tabel uji kesesuaian metode geometrik	75
Tabel 4. 28 Tabel Uji Kesesuaian Metode Eksponensial.....	75
Tabel 4. 29 Tabel data jumlah penduduk per kecamatan.....	76
Tabel 4. 30 Laju pertumbuhan penduduk per kecamatan	77
Tabel 4. 31 Tabel proyeksi jumlah penduduk per kecamatan.....	80
Tabel 4. 32 Proyeksi jumlah rumah tangga tahun 2020-2033	82
Tabel 4. 33 Kebutuhan air untuk sambungan rumah	83
Tabel 4. 34 Kebutuhan air untuk hidran umum	84
Tabel 4. 35 Total kebutuhan air tahun 2020 – 2033	85
Tabel 4. 36 Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU	87
Tabel 4. 37 Kebuthan air untuk fasilitas Pendidikan	87

Tabel 4. 38 Kebutuhan air untuk masjid	88
Tabel 4. 39 Kebutuhan air untuk mushola	89
Tabel 4. 40 Kebutuhan air untuk pasar	90
Tabel 4. 41 Kebutuhan air untuk pertokoan.....	91
Tabel 4. 42 Kebutuhan air untuk puskesmas	92
Tabel 4. 43 Rekap kebutuhan air di kecamatan karang jaya dan kecamatan Rupit	93
Tabel 4. 44 Rekap kebutuhan air perbulan di kecamatan karang jaya dan kecamatan Rupit pada tahun 2033.....	94
Tabel 4. 45 Rekap kebutuhan air bersih pada hari maksimum dan jam puncak ...	95
Tabel 4. 46 Tabel Luas Sub Das Rupit	96
Tabel 4. 47 . Luas dan jenis sebaran pemanfaatan lahan Sub DAS Rupit	98
Tabel 4. 48 . Luas dan jenis sebaran pemanfaatan lahan Sub DAS Rupit	99
Tabel 4. 49 Intensitas Curah Hujan Per Kala Ulang	100
Tabel 4. 50 Tabel Luas Sub Das Rupit	101
Tabel 4. 51 Debit limpasan sub Das Rupit kala ulang 2, 5,10, 50, dan 100 tahun	102
Tabel 4. 52 Rekap curah hujan R50 dan R80.....	103
Tabel 4. 53 Tabel Proyeksi Curah Hujan (mm)	103
Tabel 4. 54 Data Iklim untuk Perhitungan Evapotranspirasi Penman Modifikasi	104
Tabel 4. 55 Hubungan antara T dengan Ea, W dan f(T)	105
Tabel 4. 56 Nilai (Ra Radiasi) Ekstraterential (Angot) Setara Penguapan (mm/hari)	105
Tabel 4. 57 Nilai interpolasi.....	106
Tabel 4. 58 Perhitungan Water Balance R80	111
Tabel 4. 59 Rekap Kebutuhan dan Ketersediaan Air pada Tahun 2023 - 2033..	112

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang tahun.
- Lampiran 2 Harga K untuk metode sebaran Log-Pearson III
- Lampiran 3 Reduced mean, Y_n dan Reduced standard deviation, S_n fungsi n
- Lampiran 4 Reduced variate, Y_{Tr} sebagai fungsi periode ulang
- Lampiran 5 Nilai χ^2 kritik untuk distribusi chi-kuadrat
- Lampiran 6 Tabel nilai kritis Uji Kolmogorov-Smirnov
- Lampiran 7 Tabel Intensitas hujan dengan periode ulang dan durasi hujan
- Lampiran 8 Tabel Perhitungan alternatif block method
- Lampiran 9 ABM Periode
- Lampiran 10 Katagori kota berdasarkan jumlah jiwa
- Lampiran 11 Perhitungan debit limpasan kala ulang 5, 10, 50 dan 100 tahun
- Lampiran 12. Perhitungan curah hujan theissen R50
- Lampiran 13. Perhitungan curah hujan theissen R80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang dibutuhkan oleh seluruh manusia, bahkan oleh seluruh makhluk hidup. Oleh karena itu sumber daya air harus dilestarikan agar tetap bisa dimanfaatkan dengan baik oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Persediaan air yang ada tidak dapat mengimbangi perkembangan yang terjadi di segala sektor kehidupan. Itulah mengapa air perlu dijaga kelestariannya baik kuantitas maupun kualitasnya.

Ada dua faktor utama yang mengubah siklus hidrologi dan menyebabkan perubahan ketersediaan air yaitu perubahan penggunaan lahan dan perubahan variabel iklim seperti suhu, penguapan dan curah hujan (Krajewski, Sikorska-Senoner, Hejduk, & Banasik, 2021).

Dari permasalahan tersebut, langkah-langkah yang perlu diambil untuk menghindari, mengurangi dan memulihkan degradasi lahan, serta meningkatkan ketahanan pangan dan air, maka perlu adaptasi dan mitigasi perubahan iklim untuk mengurangi konflik dan migrasi. Hal ini diharapkan dapat memnuhi tujuan pembangunan berkelanjutan yang disepakati dalam agenda 2030, pembangunan berkelanjutan (SDG's 15), yang diratifikasi Indonesia pada tahun 2017.

Selain itu, Sub DAS Rupit dipilih sebagai lokasi penelitian karena lokasi ini merupakan pertemuan dua sungai besar atau dua sistem sub-sungai mengalir di sub-DAS Rawas, yaitu sungai Rawas dan sungai Rupit, yang bertemu dan bermuara di sungai Rawas. Pada pertemuan sungai tersebut menjadi pusat pertumbuhan kawasan perkotaan Muara Rupit di Kabupaten Musi Rawas Utara. Selain itu Setiap tahun di Kecamatan Rupit dan Karang Dapo terjadi bencana banjir yang mengganggu aktivitas masyarakat, terutama sektor pertanian maka dari itu diperlukan penanggulangan dan pencegahan sehingga tidak menghambat laju pertumbuhan daerah, serta untuk menganalisis kuantitas air di Sub DAS Rupit dapat mencukupi hingga 10 tahun ke depan .

Dimana neraca air merupakan hubungan antara masukan air total dengan keluaran air total pada periode tertentu yang terkandung komponen-komponen

seperti debit aliran sungai, curah hujan, evapotranspirasi, perkolasi, kelembaban tanah, dan periode waktu, serta pengisian ulang air tanah dan aliran sungai, sehingga dapat untuk mengetahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) atau kekurangan (defisit) (Byeon, 2014).

Perhitungan neraca air dengan metode FJ Mock dapat digunakan untuk mengetahui kondisi air secara kuantitas pada tiap bulannya dalam satu tahun, dalam hal ini kondisi air mengalami surplus atau defisit air, demikian juga dapat mengetahui run off bulanan, untuk mengetahui kehilangan air melalui limpasan permukaan. Perhitungan menggunakan metode FJ Mock mempertimbangkan curah hujan, suhu udara, evapotranspirasi potensial.

Metode FJ Mock dipilih sebagai pendekatan utama dalam analisis hidrologi karena kemampuannya untuk mengatasi situasi di mana data langsung mengenai debit sungai tidak tersedia atau tidak lengkap. Dengan memanfaatkan konsep water balance, FJ Mock mampu mengubah data curah hujan menjadi estimasi debit sungai yang lebih akurat, memungkinkan untuk memodelkan aliran sungai dengan menggunakan informasi yang ada. Di sisi lain, meskipun Metode Thornthwaite menawarkan pendekatan yang sederhana untuk menghitung evapotranspirasi potensial dan kelembaban tanah berdasarkan data iklim, FJ Mock lebih sesuai untuk studi yang memerlukan analisis yang lebih mendalam terhadap dinamika air di dalam daerah aliran sungai.

Perubahan penggunaan lahan dan perubahan iklim, seperti suhu, penguapan, dan curah hujan dapat merubah siklus hidrologi dan menyebabkan perubahan ketersediaan dan kebutuhan air (Krajewski et al. 2021).

Perubahan pemanfaatan lahan secara real time dapat diamati dengan data yang bersumber dari citra satelit seperti Landsat, Sentinel-2, dan sebagainya. Penginderaan jauh adalah alat yang digunakan untuk pengolahan sumber daya alam dengan kemampuan mendapatkan cakupan sistematis, sinoptik, cepat dan berulang, sehingga dapat diperoleh data real time dari penggunaan lahan beserta atributnya. Sistem Informasi Geografis (GIS) sangat membantu dalam mempercepat proses pengolahan data dan meningkatkan ketelitian dibandingkan dengan proses secara manual. Dengan memanfaatkan fasilitas-fasilitas seperti interpolasi data titik dan garis, klasifikasi secara cepat dan terstruktur, maka dengan cepat dapat diperoleh

informasi seperti kemiringan lereng, kerapatan aliran, panjang lereng dan parameter morphometric lainnya yang sangat membantu dalam menganalisis kemampuan DAS dalam mengalirkan aliran permukaan (Noerhayati, 2020), selain itu di dapat juga informasi seperti berapa luasan di setiap kawasan di Sub DAS, dan berapa koefisien limpasan pada kawasan tersebut.

Dengan mempertimbangkan semua aspek tersebut di atas, maka menganalisa waterbalance pada suatu DAS menggunakan metode FJ Mock dengan bantuan pengindraan jauh dan teknik GIS dapat membantu ketelitian dan pengolahan data lebih cepat, dan dapat di analisis secara spasial.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana karakteristik morphometric DAS Rupit yang mempengaruhi besarnya run off pada DAS Rupit
- b. Seberapa besar rata-rata distribusi curah hujan 10 tahunan pada DAS Rupit?
- c. Berapa luasan dan koefisien limpasan yang didapat dari perubahan pemanfaatan lahan DAS Rupit pada tahun 2023?
- d. Berapakah besarnya neraca air pada DAS Rupit menggunakan metode FJ Mock?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengidentifikasi Morphometri DAS Rupit
- b. Mengidentifikasi besar curah hujan rata-rata di DAS Rupit 10 tahun.
- c. Mengidentifikasi luasan dan koefisien limpasan terhadap perubahan pemanfaatan lahan di tahun 2023 dan analisis besarnya run off pada DAS Rupit pada 10 tahun terakhir
- d. Memahami pola neraca air di DAS Rupit, menggunakan pendekatan waterbalance dengan metode FJ Mock.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat dihasilkan sebuah kajian tentang kondisi keseimbangan air (water balance) untuk menjadi masukan khususnya kepada pengelola sumberdaya air di DAS Rupit, Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera VIII, guna mewujudkan pengelolaan sumberdaya air yang lebih baik dan berkelanjutan.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka lingkup penelitian pada masalah tersebut dibatasi sebagai berikut :

- a. Analisa hidrologi
- b. Analisis Proyeksi kebutuhan air
- c. Analisa evapotranspirasi
- d. Analisa neraca air dengan Metode FJ Mock

1.6. Sistematis Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pembahasan dalam bab ini mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka akan menguraikan teori-teori yang terkait dengan permasalahan yang akan dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian membahas langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian yang terdiri dari masalah di lapangan, studi literatur, penetapan tujuan, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan berisi tentang perhitungan-perhitungan serta penyelesaian dari tujuan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran berisi tentang kesimpulan dari hasil perhitungan BAB IV serta saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bharath, A., Kumar, K. K., Maddamsetty, R., Manjunatha, M., Tangadagi, R. B., & Preethi, S. (2021). Drainage morphometry based sub-watershed prioritization of Kalinadi basin using geospatial technology. *Environmental Challenges*, 5(August), 100277. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100277>
- Byeon, S. J. (2014). *Water balance assessment for stable water management in island region*. Université Nice Sophia Antipolis.
- Ghandhari, A., & Moghaddam, S. M. R. A. (2011). Water Balance Principles: A Review of Studies on Five Watersheds in Iran. *Journal of Environmental Science and Technology*, 4(5), 465–479. <https://doi.org/10.3923/jest.2011.465.479>
- Kashinde, P. L., & Patil, K. A. (2017). *Water Balance Study of Watershed (Gv-53) Using Qswat in Aurangabad District*. 4(6), 38–45.
- Krajewski, A., Sikorska-Senoner, A. E., Hejduk, L., & Banasik, K. (2021). An Attempt to Decompose the Impact of Land Use and Climate Change on Annual Runoff in a Small Agricultural Catchment. *Water Resources Management*, 35(3), 881–896. <https://doi.org/10.1007/s11269-020-02752-9>
- Noerhayati, E. (2020). Neraca Air Dengan Metode Thornthwaite dan Matter di DAS Konto Hulu. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 281–292.
- Rai, P. K., Singh, P., Mishra, V. N., Singh, A., Sajan, B., & Shahi, A. P. (2020). Geospatial approach for quantitative drainage morphometric analysis of varuna river basin, India. *Journal of Landscape Ecology(Czech Republic)*, 12(2), 1–25. <https://doi.org/10.2478/jlecol-2019-0007>
- Singh, R. K., Prasad, V. H., & Bhatt, C. M. (2004). Remote sensing and GIS approach for assessment of the water balance of a watershed / Evaluation par télédétection et SIG du bilan hydrologique d'un bassin versant. *Hydrological Sciences Journal*, 49(1), 131–141. <https://doi.org/10.1623/hysj.49.1.131.53997>
- Arauo., et al. (2020). The case for an open water balance: Re-envisioning network design and data analysis for a complex, uncertain world. *Water Resources Research*, 56, e2019WR026699. <https://doi.org/10.1029/2019WR026699>, 1-19
- Anonim,(2021) Water Budget and Water Quantity Stress Assessment,Severn Sound Source Protection Area Approved Assessment Report, 9-31
- Brent, P.H, Anthony D.K, Michael T.C, David W.H,(2020) Trends in Streamflow, evapotranspiration, and groundwater storage across the Amazon Basin linked to changing precipitation and land cover(2020),Journal of Hyrdology: Regional Studies,Vol.32,Dec.2020.Doi:10.1016/j.ejrh.2020.100755
- Dinar DA Putranto, Febrian, H, Zainudin, (2023) International Journal of GEOMATE, Month, Year Vol.52, Issue 02, pp.165-177, THE EFFECT OF CHANGES IN LAND

USE ON THE PREDICTION OF CRITICAL LAND DISTRIBUTION IN THE RAWAS WATERSHED (South Sumatra Province, Indonesia).
<https://geomatejournal.com/geomate/article/view/3910>

- Gui hua Liu, Britta Schmalz, I Zhang, Shuhua Qiu, Lizhao Zhang, Shiyu Liu, (2022), Assesing Effects of Land Use and Land Cover Changes on hydrological processes and sediment yield in the Xunwu River watershed, Jiangxi Province, China, Springer Link, Vol. 16, pages 819-833, <https://link.springer.com/article/10.1007/s11707-021-0959-9>
- Hendrayana, H, M Widyastuti, I A.Riyanto, A.Nuha, M.Y Widasmaru, N.Ismayuni and I.N. Rachmi, (2021), Thornthwaite and Mather water balance method in Indonesian Tropical Area, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 851 012011. IOP Publishing International Conference on Geological Engineering and Geosciences, 1-14.doi:10.1088/1755-1315/851/1/012011
- Kashinde1,PL, K.A Patil,(2017) Water Balance Study of Watershed (GV-53) Using SWAT in Aurangabad District, Post Graduate Student, Professor and Head, Civil Department, Government College of Engineering, Aurangabad, M.S.ISSN (PRINT): 2393-8374, (ONLINE): 2394-0697, VOLUME-4, ISSUE-6, 2017 ISSN (PRINT): 2393-8374, (ONLINE): 2394-0697, VOLUME-4, ISSUE-6, 2017 38-45
- Keyu Xiang a b, Yi Li a c, Robert Horton d, Hao Feng e,(2020), Similarity and difference of potential evapotranspiration and reference crop evapotranspiration – a review, Agricultural Water Management, Volume 232, 1 April 2020,106043, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378377419315616>
- Kampf, S. K., Burges, S.J., Hammond, J.C., Bhaskar, A., Covino, T. P., Eurich, A., et al. (2020). The case for an open
- Luis M.C.R, Eduardo, M.U, Michel, C.M, Dometrius, D.S, Celso,B.D.M.R, Ibraim, M.D,C, Donize, D.R.P., (2021). Effects of Land-use and cover changes on streamflow regime in the Brazilian Savannah. Journal of Hydrology: Regional Studies, (38),100934,1-24. www.elsevier.com/locate/ejrh.
- Milly dan Dune, (2016), Potensial Evapotranspiration and continental drying, nature climate change 6, 946-949, 6 Juni, 2016. <https://www.nature.com/articles/nclimate3046>
- Moghadaam T.E and Mohammad Khan (2017), An Estimation of Thornthwaite monthly Water Natural Environment Change 3(1), 71-80, <https://doi.org.10.22059.jnec.2017.216461>.,54
- Penman, H. L.(1956), Estimating evaporation. American Union Transactions, 1956, 37(1): 43-50.
- Rai A, Phuntsho P., Chenga T., Sangay P., Rinchen D., Sangita, P., (2017), Land use and land cover of Bhutan 2016 maps and statistics, Forest Resources Management Division Department of Forests & Park Services, Ministry of Agriculture and Forests Thimphu, Bhutan.

- Sadio, C.A.A.S., Faye, C., Pande, C.B. et al, (2023) . Hydrological response of tropical rivers basins to climate change using the GR2M model: the case of the Casamance and Kayanga-Géva rivers basins. *Environ Sci Eur* 35, 113 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12302-023-00822-4>
- The Japan International Cooperation Agency (JICA),(2005), Chapter 3 : Present And Future Water Demand Projection, Available: <https://openjicareport.jica.go.jp>. Geotec., Const. Mat. & Env., DOI: [https://doi.org/10.21660/Year.Issue.PaperID.ISSN: 2186-2982](https://doi.org/10.21660/Year.Issue.PaperID.ISSN:2186-2982) (Print), 2186-2990 (Online), Japan
- Watershed Management Division Department of Forest & Park Services Ministry of Agriculture & Forest Royal Government of Bhutan, (2018) “Integrated Watershed Management Plan for Barsa Watershed Chukha Dzongkhag,” .
- Water balance: Re-envisioning networkdesign and data analysis for a complex, uncertain world. *Water Resources Research*, 56, e2019WR026699. <https://doi.org/10.1029/2019WR026699>, 1-19
- Yuono, dkk, (2021), Effect of land use changes of upstream komering sub watershed on declining water availability, *Journal of Ecological Engineering*, Volume 21, Issue 2, February 2020, pages 126–130
- Zainuddin, M., Dinar DA Putranto, Febrian, H, (2022), Impact of Land use and Climate Change on The Distribution of Water Availability : A Case Study of The Rawas Sub – Watershed, 12th Int. Conf. on Geotechnique, Construction Materials & Environment, Bangkok, Thailand, 22-24 November 2022, ISBN: 978-4-909106087 C3051
- Zainudin, Febrian Hadinata, The Effect of Land Degradation on Changes in Water Availability in Watershed Areas | SpringerLink,(2022), Proceeding of the 9th International Conference on Energy Engineering and Environmental Engineering, Part of The Environmental Science and Engineering, Book Series (ESE), 30 Juni 2023