

EVALUASI KETERSEDIAAN AIR DI HULU DAN HILIR DAS BINUANG MENGUNAKAN PROGRAM RIBASIM

Zulharnah¹, Andi Ibrahim Yunus², AR. Musthaqim Massora³

^{1,2}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Fajar, Makassar Indonesia

³Balai Besar Wilayah Sungai V Mamuju, Sulawesi Barat, Indonesia

Email: zulharnahhasanramli@yahoo.co.id, andiibrahimyunus@yahoo.com
kimtakim87@gmail.com

Abstrak

Permasalahan pada DAS Binuang, yaitu kebutuhan air baku di Kecamatan Binuang yang akan datang diperkirakan akan meningkat sesuai dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi, menyebabkan perubahan fungsi lahan di DAS Binuang. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi ketersediaan air di hulu dan hilir DAS Binuang dengan menggunakan Program RIBASIM, sehingga pengelolaan sumberdaya air sangat dibutuhkan untuk menjamin ketersediaan sumberdaya air saat ini dan mendatang pada DAS Binuang. Karena itu, diperlukan pengelolaan air untuk mengetahui ketersediaan air dengan menggunakan permodelan Program RIBASIM yang dapat membantu mempermudah pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumberdaya air di DAS Binuang dan merupakan suatu model simulasi wilayah sungai yang dapat melakukan perhitungan simulasi dan digunakan untuk perencanaan jaringan tata air dengan baik dan mudah untuk dioperasikan. Adapun kesimpulan yang diperoleh, antara lain: ketersediaan air terbesar di DAS Binuang pada Tahun 2024 terjadi pada Bulan Desember, yaitu ketersediaan air di hulu 6.567 m³/detik dan hilir 6.562 m³/detik dan ketersediaan air terendah di DAS Binuang pada Tahun 2024 terjadi pada Bulan Februari, yaitu ketersediaan air di hulu 0.414 m³/detik dan hilir 0.409 m³/detik.

Kata kunci: *ketersediaan air, hulu, DAS, Binuang, program.*

Abstract

The problem in the Binuang Watershed, namely the need for raw water in the Binuang District in the future is expected to increase in accordance with the rapid population growth and economic development, causing changes in land use in the Binuang Watershed. This study aims to evaluate the availability of water in the upstream and downstream of the Binuang Watershed using the RIBASIM Program, so that water resource management is needed to ensure the availability of current and future water resources in the Binuang Watershed. Therefore, water management is needed to determine the availability of water using the RIBASIM Program modeling which can help facilitate decision making in water resource management in the Binuang Watershed and is a river basin simulation model that can perform simulation calculations and is used for planning water management networks well and is easy to operate. The conclusions obtained include: the largest water availability in the Binuang Watershed in 2024 occurred in December, namely water availability in the upstream 6,567 m³/second and downstream 6,562 m³/second and the lowest water availability in the Binuang Watershed in 2024 occurred in February, namely water availability in the upstream 0.414 m³/second and downstream 0.409 m³/second.

Keywords: *water availability, upstream, watershed, Binuang, program*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Polewali Mandar terletak di Sulawesi Barat dengan luas wilayah sebesar 2.074,76 km². Selama Tahun 2024 di Kabupaten Polewali Mandar tercatat sebanyak 152 hari hujan dengan curah hujan sebesar 1.242 mm. Kecamatan Binuang merupakan salah satu kecamatan yang terletak dibagian timur Kabupaten Polewali Mandar yang terdiri dari Sembilan desa dan satu kelurahan. Kecamatan Binuang juga di sebut sebagai “Kota Wisata Polewali Mandar” karena memiliki berbagai destinasi wisata alam yang memukau (Figures, 2023).

Sungai Binuang merupakan salah satu sungai yang memiliki potensi yang cukup besar bagi masyarakat yang ada di Kecamatan Binuang, terlihat pada Gambar 1. Masyarakat masih banyak bergantung pada aliran Sungai Binuang untuk memenuhi kebutuhan baik air bersih maupun irigasi untuk pertanian. Luas DAS (Daerah Aliran Sungai) Binuang mencapai 71.547 km². Pemanfaatan aliran Sungai perlu diperhatikan sebaik mungkin untuk menjaga kestabilan ketersediaan air yang ada di DAS Binuang.



Gambar 1. DAS Binuang di Kecamatan Binuang.

Data debit atau aliran sungai merupakan informasi paling penting bagi pengelolaan sumberdaya air. Debit aliran rata-rata tahunan dapat memberikan gambaran potensi sumberdaya air yang dapat dimanfaatkan dari suatu DAS (Karim & Aliyah, 2018).

DAS Binuang merupakan salah satu DAS yang memiliki pengaruh yang signifikan untuk kebutuhan air masyarakat, selain dari itu DAS Binuang juga digunakan sebagai lokasi wisata yang ada di Kab. Polewali Mandar. Kebutuhan air baku di Kabupaten Polewali Mandar yang akan datang diperkirakan akan meningkat sesuai dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi sehingga menyebabkan perubahan fungsi lahan di DAS Binuang.

Perubahan yang terjadi tanpa terkendali dapat merusak kondisi DAS sehingga berpengaruh terhadap komponen neraca air seperti jumlah ketersediaan air yang dapat dialokasikan untuk untuk sektor industri, irigasi, dan domestik (Mopangga, 2020).

Peningkatan penggunaan air dapat dilakukan dengan cara alokasi sumber daya air yang optimal. Menurut (Fitriyani, 2022) alokasi sumber daya air adalah menemukan keseimbangan untuk alokasi antar sektor penggunaan air yang berbeda, seperti air.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, pengelolaan sumberdaya air sangat dibutuhkan untuk menjamin ketersediaan sumberdaya air saat ini dan mendatang pada DAS Binuang. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan air untuk mengetahui ketersediaan air dengan menggunakan permodelan Program RIBASIM (River Basim Simulation) yang dapat membantu mempermudah pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumberdaya air di DAS Binuang.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketersediaan air dan pola jaringan air di hulu DAS Binuang dengan menggunakan Program RIBASIM.

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan kajian ini meliputi: 1) penelitian oleh Novan Ferdina Triyanto (2008), berjudul Alokasi Kebutuhan Air Menggunakan Program RIBASIM Berbasis GIS di Jaringan Irigasi Bendung Sonosari Desa Mendalan Wangi. Hasilnya menunjukkan bahwa dari hasil perhitungan diketahui untuk neraca air terpilih yaitu alternatif 3 mengalami defisit paling minimum, sehingga masih memerlukan adanya perencanaan tampungan waduk dengan volume sebesar 1.538 juta m³, sehingga nantinya kebutuhan air pada Daerah Irigasi Kali Metro (Bendung Sonosari) bisa terpenuhi; dan 2) penelitian yang dilakukan oleh Teddy W Sudinda (2021), berjudul Analisa Potensi Air DAS Cibanten dengan *Software* RIBASIM. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada Sebagai skenario awal analisa dilakukan sepanjang Tahun 2017 tanpa adanya pembangunan waduk hasilnya tidak terjadi keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Skenario selanjutnya dilakukan analisa untuk masa yang akan datang pada Tahun 2011, 2027, 2032, 2037 dan 2042 dengan menambahkan pembangunan Waduk Sindang Heula diperoleh hasil keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di DAS (DAS) Binuang Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat.

Data Penelitian

Jenis data yang digunakan penelitian ini yaitu kuantitatif. Kuantitatif merupakan jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung yang berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau bentuk angka. Dalam hal ini data kuantitatif yang diperoleh berupa ketersediaan air dan pola jaringan air DAS Binuang.

Sumber Data

Sumber data penelitian ini yaitu subyek dari mana data dapat diperoleh. Dalam penelitian ini penulis menggunakan sumber data primer penelitian ini berupa ketersediaan air di hulu DAS Binuang dan sumber data skunder penelitian ini berupa peta DAS Binuang dari google earth.

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu: laptop untuk mengolah data dan kamera untuk mendokumentasi foto serta data curah hujan dan klimatologi di lokasi penelitian.

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur pengambilan data yang dilakukan, sebagai berikut: melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian untuk melihat atau merekam objek peristiwa sedang terjadi yang akan diteliti dengan mendokumentasi beberapa foto kondisi eksisting sungai dan ketersediaan air di hulu DAS Binuang lalu menelaah pustaka melakukan literatur review dengan membaca atau mencatat di beberapa makalah, jurnal, bahan seminar, bahan kuliah, dan sumber lainnya yang relevan dengan penelitian, kemudian menganalisis data penelitian menggunakan Program DSS RIBASIM Model DSS-RIBASIM versi 6.33.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini data di peroleh dengan melakukan pengukuran langsung di hulu DAS Binuang.

Curah Hujan

Adapun data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data curah hujan Binuang periode Tahun 2014-2024 yang diperoleh dari Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Meteorologi Kelas II Tampa Padang, terlihat pada Tabel 1. Data curah hujan digunakan dalam penelitian ini untuk menghitung debit bulanan yang ada DAS Binuang.

Tabel 1. Daftar Curah Hujan (mm) DAS Binuang Periode Tahun 2014 – 2024.

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2014	93.0	46.0	123.0	159.0	238.0	233.0	77.0	1.0	60.0	54.0	338.0	523.0
2015	138.0	181.0	183.0	134.0	25.0	194.0	0.0	75.0	0.0	56.0	432.0	170.0
2016	339.0	321.0	205.0	546.0	319.0	150.0	90.0	209.0	165.0	275.0	167.0	63.0
2017	163.0	131.0	150.0	143.0	432.0	122.0	132.0	36.0	8.0	244.0	484.0	241.0
2018	117.0	145.0	378.0	237.0	70.0	157.0	30.0	12.0	90.0	347.0	306.0	223.0
2019	74.0	149.0	347.0	111.0	71.0	141.0	20.0	16.0	27.0	66.0	95.0	53.0
2020	172.0	84.0	95.0	112.0	369.0	46.0	170.0	56.0	263.0	405.0	254.0	140.0
2021	255.0	145.0	344.0	191.0	239.0	250.0	64.0	294.0	311.0	369.0	380.0	324.0
2022	195.0	184.0	167.0	186.0	222.0	304.0	426.0	69.0	161.0	403.0	345.0	403.0
2023	150.0	112.0	256.0	211.0	234.0	175.0	22.0	2.0	4.0	339.0	280.0	189.0
2024	157.0	108.0	350.0	266.0	151.0	184.0	79.0	86.0	86.0	152.0	332.0	290.0

Sumber: Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Meteorologi Kelas II Tanpa Padang.

Hujan harian merujuk pada curah hujan yang terjadi dalam periode satu hari, terlihat pada Tabel 2. dan data curah hujan harian tersebut juga di peroleh dari Stasiun Meteorologi kelas II Tampa Padang.

Tabel 2. Daftar Jumlah Hari Hujan DAS Binuang Periode Tahun 2014 – 2024.

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Okt	Sep	Nov	Des
2014	11	6	7	19	12	15	5	2	2	3	19	27
2015	16	15	11	8	8	12	0	4	0	6	23	16
2016	13	16	13	20	18	13	11	9	14	18	21	12
2017	13	12	15	9	24	21	16	11	7	16	14	18
2018	13	12	17	11	9	15	10	5	4	12	23	23
2019	18	12	10	10	13	16	3	4	3	7	14	13
2020	16	16	18	26	22	8	22	6	10	20	20	21
2021	24	14	21	13	18	18	12	16	15	19	20	17
2022	14	16	15	12	19	21	20	15	18	24	27	24
2023	21	18	18	22	14	17	5	4	4	12	21	20
2024	14	14	19	23	16	14	17	6	13	18	24	22

Sumber: Stasiun Meteorologi Kelas II Tampa Padang.

Klimatologi

Pada penelitian ini data klimatologi yang digunakan merupakan data klimatologi dari Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Meteorologi Kelas II Tampa padang, yang terdiri dari Suhu, RH/kelembapan, kecepatan angin, dan penyinaran matahari. Data klimatologi digunakan dalam penelitian ini untuk mencari evapotranspirasi. Dalam mencari evapotranspirasi data klimatologi yang digunakan minimal 5 tahun.

Tabel 3. Daftar Suhu dari Tahun 2020 – 2024.

Bulan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata- Rata
Jan	27.8	28.2	27.1	27.2	26.9	27.44
Feb	27.2	28.2	27.7	27.2	27.3	27.52
Mar	27.6	28.3	27.5	27.9	27.3	27.72
Apr	27.9	28.3	28.1	28.0	28.0	28.06
Mei	28.4	27.8	28.3	27.8	28.2	28.1
Jun	27.6	27.9	27.7	27.2	27.6	27.6
Jul	27.5	27.5	27.5	27.2	27.6	27.46
Ags	28.0	28.1	27.7	27.4	27.7	27.78
Sep	28.4	28.3	27.6	27.5	28.4	28.04
Okt	28.4	28.4	28.0	27.3	29.3	28.28
Nov	28.3	28.2	27.5	27.3	29.2	28.10
Des	27.6	27.3	27.4	27.2	28.8	27.66

Sumber: Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Meteorologi Kelas II Tampa Padang.

Suhu diukur menggunakan thermometer yang ditempatkan dalam sangkar cuaca (Stevenson screen) untuk melindungi dari sinar matahari langsung dan pengaruh lingkungan sekitar, terlihat pada Tabel 3.

Tabel 4. Daftar RH/Kelembapan dari Tahun 2020 – 2024.

Bulan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata- Rata
Jan	77	79	82	79	86	80.6
Feb	81	80	80	80	85	81.2
Mar	80	80	80	80	86	81.2
Apr	80	80	79	82	84	81.0
Mei	80	82	80	85	81	81.6
Jun	80	78	81	86	81	81.2
Jul	77	78	80	85	79	79.8
Ags	75	73	80	83	75	77.2
Sep	72	74	80	85	72	76.6
Okt	77	76	82	87	77	79.8
Nov	79	79	83	87	80	81.6
Des	80	80	81	86	80	81.4

Sumber: Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Meteorologi Kelas II Tampa Padang.

Kelembaban udara (RH) diukur menggunakan higrometer. Kelembaban udara adalah jumlah uap air yang terkandung dalam udara, terlihat pada Tabel 4.

Tabel 5. Daftar Kecepatan Angin dari Tahun 2020 – 2024

Bulan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata- Rata
Jan	2	3	3	4	5	3.4
Feb	2	2	3	5	5	3.4
Mar	3	2	3	5	5	3.6
Apr	2	2	3	4	6	3.4
Mei	4	4	4	5	9	5.2
Jun	5	5	3	6	8	5.4
Jul	6	6	5	5	9	6.2
Ags	5	6	7	8	12	7.6
Sep	5	6	3	6	11	6.2
Okt	3	4	2	5	8	4.4
Nov	3	3	2	5	5	3.6
Des	3	3	2	5	5	3.6

Sumber: Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Meteorolog Kelas II Tampa Padang.

Kecepatan angin diukur menggunakan anemometer. Anemometer adalah alat yang dirancang untuk mengukur kecepatan angin dan arah angina, terlihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Daftar Penyinaran Matahari dari Tahun 2020 – 2024

Bulan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata- Rata
Jan	4.3	5.9	3.5	5.0	4.2	4.58
Feb	6.3	5.6	5.2	4.7	3.7	5.1
Mar	5.1	4.8	5.6	5.3	5.2	5.2
Apr	5.3	6.0	6.3	5.9	5.9	5.88
Mei	6.9	5.4	6.3	5.4	6.5	6.10
Jun	5.2	5.9	5.7	6.7	6.0	5.90
Jul	6.7	4.9	6.1	5.7	5.9	5.86
Ags	7.2	6.5	6.7	5.9	7.3	6.72
Sep	7.4	5.8	7.0	5.7	5.7	6.32
Okt	7.2	6.6	6.9	6.0	5.7	6.48
Nov	7.3	5.5	5.6	5.1	6.8	6.06
Des	6.5	3.1	3.9	3.8	6.4	4.74

Sumber: Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Meteorologi Kelas II Tampa Padang.

Penyinaran matahari diukur menggunakan alat yang dinamakan *Campbell-Stokes sunshine recorder* atau *sunshine sensor*. Alat ini mengukur durasi penyinaran matahari langsung dalam satu hari, terlihat pada Tabel 6.

Debit Bulanan

Debit bulanan DAS Binuang ini merupakan hasil perhitungan neraca air yang digunakan di DAS Binuang menggunakan data curah hujan dan klimatologi Stasiun Meteorologi Kelas II Tampa Padang. Adapun hasil perhitungan yang didapatkan, terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Daftar Debit Bulanan Binuang (mm) Periode Tahun 2014 – 2024

Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jan	2.7	2.3	5.5	3.0	2.4	1.5	2.4	4.5	2.4	4.8	0.241
Feb	0.5	3.4	5.8	2.8	3.1	3.0	1.2	3.1	3.7	3.5	1.226
Mar	1.3	3.0	3.6	2.6	6.3	5.8	1.0	5.9	6.2	4.9	5.35
Apr	1.8	2.4	9.3	2.7	4.5	2.3	1.2	3.8	2.7	4.2	4.79
Mei	3.2	1.1	5.8	7.0	1.7	1.4	5.4	4.4	1.8	4.5	2.85
Jun	3.4	3.2	3.4	2.4	3.1	2.5	1.0	4.8	2.9	3.5	3.40
Jul	1.0	1.0	2.2	2.5	1.5	1.2	2.4	1.8	1.6	1.3	1.30
Ags	0.6	1.2	3.9	1.4	1.3	1.1	0.9	5.2	1.4	0.7	1.11
Sep	0.7	0.9	3.3	1.3	1.7	1.0	4.1	5.8	1.3	0.5	0.90
Okt	0.6	0.9	4.8	3.9	5.6	0.9	6.2	6.7	1.2	5.3	1.83
Nov	5.0	6.7	3.3	8.2	5.2	1.3	4.3	7.3	1.4	5.1	5.40
Des	7.9	2.7	1.6	4.3	3.8	0.8	2.4	6.4	1.0	3.6	5.16

Sumber: Hasil perhitungan neraca Air DAS Binuang.

Pengguna Air

Adapun pengguna air bersih pada DAS Binuang, Kec. Binuang, Kab. Polewali Mandar, antara lain:

PT. Kelapa Hijau Bina Lestari, perusahaan ini bergerak pada bidang pengelolaan kelapa sawit, lokasi pengambilan air PT. Kelapa Hijau Bina Lestari berada di Sungai Binuang, Kelurahan Amassangan, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Adapun jumlah pengambilan air yang dilakukan sebesar 2,7 lt/detik (setara dengan 6.000 m/bulan).

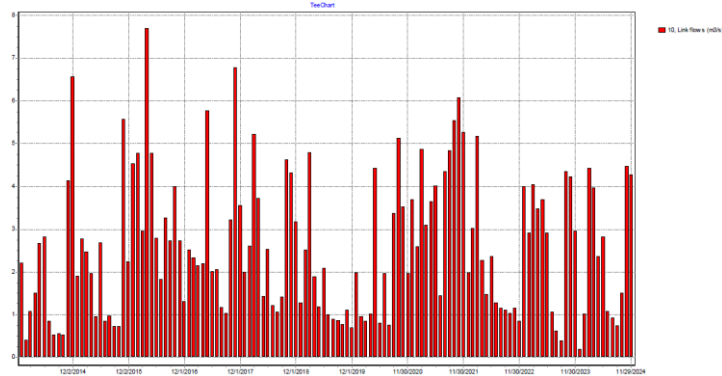
PT. Kencana Hijau Bina Lestari, perusahaan ini bergerak pada bidang pengelolaan getah, lokasi pengambilan air PT. Kencana Hijau Bina Lestari berada di Sungai Binuang, Kelurahan Amassangan, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali

Mandar, Provinsi Sulawesi Barat. Adapun jumlah pengambilan air yang dilakukan sebesar 2,7 lt/detik (setara dengan 6.000 m³/bulan).

Hasil Analisis RIBASIM

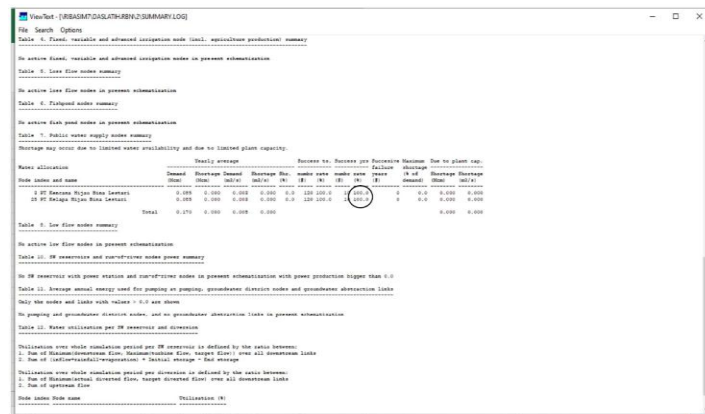
Berdasarkan hasil analisis RIBASIM menggunakan data debit bulanan ketersediaan air pada sungai Binuang maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Hasil simulasi variable inflow peningkatan air baku di DAS Binuang + 20 m³/s, terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Inflow DAS Binuang

Berdasarkan hasil tingkat keandalan PT. Kencana Hijau Bina Lestari dan PT. Kelapa Hijau Bina Lestari dengan simulasi 2014 – 2024 masing-masing sebesar 100%, terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat Keandalan.

Tabel 8. Ketersediaan Air dari Hulu Sampai ke Hilir pada DAS Binuang

Tahun	Bulan	Ketersediaan Air di Hulu (m ³ /detik)	Ketersediaan Air di Hilir (m ³ /detik)
2024	Jan	2.211	2.206
	Feb	0.414	0.409
	Mar	1.077	1.071
	Apr	1.515	1.510
	Mei	2.658	2.653
	Jun	2.816	2.810
	Jul	0.854	0.839
	Ags	0.530	0.525
	Sep	0.547	0.541
	Okt	0.530	0.525
	Nov	4.132	4.127
	Des	6.567	6.562

Sumber: Hasil perhitungan analisis DSS RIBASIM Tahun 2024.

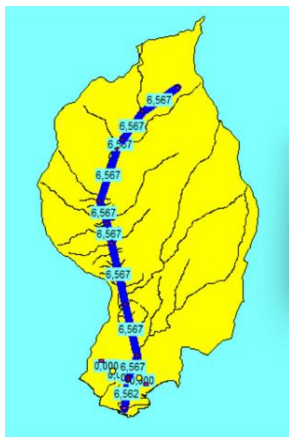
Berdasarkan hasil analisis DSS RIBASIM, ketersediaan air terbesar di DAS Binuang pada tahun 2024 terjadi pada bulan Desember yaitu ketersediaan air di hulu 6.567 m³/detik dan hilir 6.562 m³/detik, sedangkan ketersediaan air terendah di DAS Binuang terjadi pada bulan Februari yaitu ketersediaan air di hulu 0.414 m³/detik dan hilir 0.409 m³/detik, terlihat pada Tabel 8.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil penelitian, yang dilakukan di DAS Binuang yang berlokasi di Kabupaten Polewali Mandar menggunakan software DSS Ribasim maka disimpulkan sebagai berikut:

Ketersediaan air terbesar di DAS Binuang pada Tahun 2024 terjadi pada Bulan Desember yaitu ketersediaan air di hulu 6.567 m³/detik dan hilir 6.562 m³/detik dan Ketersediaan air terendah di DAS Binuang pada Tahun 2024 terjadi pada bulan Februari yaitu ketersediaan air di hulu 0.414 m³/detik dan hilir 0.409 m³/detik.

Pola Aliran Air daerah aliran Sungai Binuang dari hulu sampai ke hilir, sebagai berikut:



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan, Staf, Rekan Dosen, dan mahasiswa/i Universitas Fajar Makassar dan atas dukungannya yang luar biasa dalam pelaksanaan kegiatan penelitian yang berjudul "Evaluasi Ketersediaan Air Di Hulu Dan Hilir DAS Binuang Menggunakan Program Ribasim". Penulis menyadari pentingnya fasilitas dan sumber daya universitas dalam keberhasilan kegiatan Tri Darma ini. Tak lupa, kami juga merasa bangga menjadi bagian dari Universitas Fajar Makassar dan memberikan apresiasi yang sebesar-besarnya atas komitmen universitas dalam mendukung program penelitian. Kami berharap dukungan dari universitas dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan memberikan dampak positif bagi masyarakat. Sebagai penutup, kami mengucapkan terima kasih yang tulus dan harapan agar dukungan dan kerjasama dapat berkelanjutan. dan keahlian yang sangat membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, Faizal & Saves, F. (2023). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Dan Neraca Air Pada Bendung Rejosari Kab. Jombang. Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Keilmuan Teknik dan Manajemen Industri. Serang - Banten. Universitas Bina Bangsa. <https://doi.org/10.46306/tgc.v3i1.87>
- Fitriyani, N. P. V. (2022). Analisis Debit Air di Daerah Aliran Sungai (DAS). Ilmuteknik.Org, 2(2), 1–10. <https://doi.org/10.54866/jumpe.v1i01.1666>

- Karim, H. A., & Aliyah, M. (2018). Evaluasi Penentuan Waktu Tanam Padi Berdasarkan Curah Hujan. *Jurnal Ilmu Pertanian Universitas Al-Asyariah*, 3(2), 41–46. <http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v3i2.203>
- Mardiana, Luthfiyah. (2008). Studi Alokasi Air Pada Daerah Irigasi Kali Metro (Bendung Gading I, Bendung Gading II dan Bendung Plandungan) Dengan Menggunakan Program RIBASIM Untuk Perencanaan Jaringan Tata Air. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/139433/>
- Mariangga, L. R., Sudinda, T. W., & Paramitha, D. (2019). Analisa Neraca Air DAS Cibanten Dengan Menggunakan Software RIBASIM *Water Sheet Analysis of Cibanten Watershed Using Ribasim Software*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Trisakti, Jakarta, April, 55–60. <https://doi.org/10.29122/jai.v12i1.4356>
- Mopangga, S. (2020). Analisis Neraca Air Daerah Aliran Sungai Bolango. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 7(2), 162–171. <https://doi.org/10.37971/radial.v7i2.191>
- Staddal, I., Haridjaja, O., & Hidayat, Y. (2017). Analisis debit aliran Sungai DAS Bila, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sumber Daya Air*, 12(2), 117–130. <https://doi.org/10.32679/jsda.v12i2.56>
- Widyasari, T. (2021). Hidrologi: Edisi Banjir Rancangan. Eureka Media Aksara. <https://repository.penerbiteureka.com/publications/565032/hidrologi-edisibanjir-rancangan#cite>
- Novan Ferdina Triyanto (2008). Alokasi Kebutuhan Air Menggunakan Program RIBASIM Berbasis GIS di Jaringan Irigasi Bendung Sonosari Desa Mendalan Wangi. Universitas Brawijaya. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/139440>
- Teddy W Sudinda (2021). Analisa Potensi Air DAS Cibanten dengan Software RIBASIM. Published in *Jurnal Air Indonesia*. <https://doi.org/10.29122/JAI.V12I1.4356>