

Analisis Daya Dukung Sumber Daya Air DAS Kahayan

Christian Aditiya Nugraha Putra¹, Nomeritae², Raden Haryo Saputra³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya, Indonesia

*Koresponden email: tekniksipil.christianaditiyanp@gmail.com

Diterima: 3 Mei 2024

Disetujui: 5 Juni 2024

Abstract

A river basin, which is a unit of rivers and tributaries, has the hydrological functions of a watershed to drain water, support peak rainfall events, release water gradually, and maintain water quality and quantity. Over time, increasing population growth and relatively rapid economic growth have led to increased water demand in various sectors, both domestic and non-domestic. The focus of this research is the carrying capacity of water resources in 8 sub-districts in the Kahayan watershed, Central Kalimantan Province, consisting of the sub-districts of Banama Tingang, Kahayan Tengah, Jabiren Raya, Rakumpit, Bukit Batu, Jekan Raya, Pahandut and Sebangau. The aim of this study is to compare the potential water availability and demand, and the status of the carrying capacity of water resources in each sub-district. Water availability calculations were simulated based on rainfall and climate data using the F.J. Mock method, while water demand was calculated based on different types of water demand. An analysis of the carrying capacity of water resources in the Kahayan catchment was calculated based on a comparison of potential water availability Q mainstay with water demand. The total water availability in 2027 would be 4,972,375,728 m³/year compared to a total water demand of 587,180,300,648 m³/year and the total water availability in 2032 would be 4,972,375,728 m³/year compared to a total water demand of 588,020,671,827 m³/year. A comparison of total water availability and total water demand in 2027 and 2032 shows that the carrying capacity of water resources in the Kahayan Basin would be in surplus status.

Keywords: *carrying capacity, water availability, water demand, water resources*

Abstrak

Daerah Aliran Sungai (DAS) yang merupakan satu kesatuan dari sungai dan anak-anak sungai memiliki fungsi hidrologis DAS untuk mengalirkan air, menyangga kejadian puncak hujan, melepas air secara bertahap, memelihara kualitas dan kuantitas air. Seiring berjalannya waktu, meningkatnya pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat menyebabkan meningkatnya kebutuhan air pada beberapa sektor, baik sektor domestik maupun non-domestik. Fokus dari penelitian ini adalah daya dukung sumber daya air pada 8 kecamatan yang berada di DAS Kahayan, Provinsi Kalimantan Tengah yang terdiri dari kecamatan Banama Tingang, Kahayan Tengah, Jabiren Raya, Rakumpit, Bukit Batu, Jekan Raya, Pahandut dan Sebangau. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan potensi ketersediaan air dan kebutuhan air, serta status daya dukung sumber daya air pada tiap kecamatan. Perhitungan ketersediaan air disimulasikan berdasarkan data curah hujan dan iklim menggunakan metode F.J Mock sedangkan kebutuhan air dihitung berdasarkan berbagai macam peruntukan kebutuhan air. Analisis daya dukung sumber daya air DAS Kahayan dihitung berdasarkan perbandingan potensi ketersediaan air Q andalan terhadap kebutuhan air. Hasil analisis ketersediaan air total pada tahun 2027 sebesar 4.972.375.728 m³/tahun dengan kebutuhan air total sebesar 587.180.300,648 m³/tahun dan ketersediaan air total pada tahun 2032 sebesar 4.972.375.728 m³/tahun dengan kebutuhan air total sebesar 588.020.671,827 m³/tahun. Perbandingan ketersediaan air total dan kebutuhan air total pada tahun 2027 dan 2032 menunjukkan bahwa status Daya Dukung Sumber Daya Air DAS Kahayan berstatus surplus.

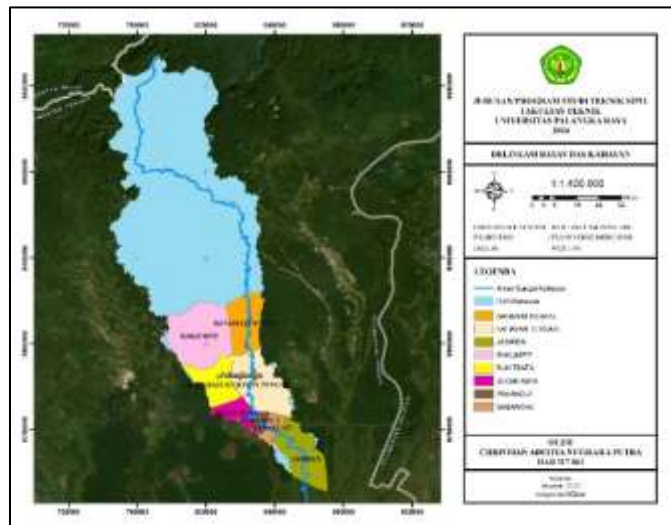
Kata Kunci: *daya dukung, ketersediaan air, kebutuhan air, sumber daya air*

1. Pendahuluan

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah yang merupakan satu kesatuan dari sungai dan anak-anak sungai, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut [12]. Fungsi hidrologis DAS untuk mengalirkan air, menyangga kejadian puncak hujan, melepas air secara bertahap, memelihara kualitas dan kuantitas air [6]. Sehingga DAS sangat berpengaruh terhadap ketersediaan air bagi kebutuhan suatu wilayah.

Seiring berjalannya waktu, meningkatnya pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat menyebabkan meningkatnya kebutuhan air pada beberapa sektor, baik sektor domestik maupun non domestik. Penelitian kali ini difokuskan kepada 8 Kecamatan yang berada di DAS Kahayan, Provinsi Kalimantan Tengah yang terdiri dari kecamatan Banama Tingang, Kahayan Tengah, Jabiren Raya, Rakumpit,

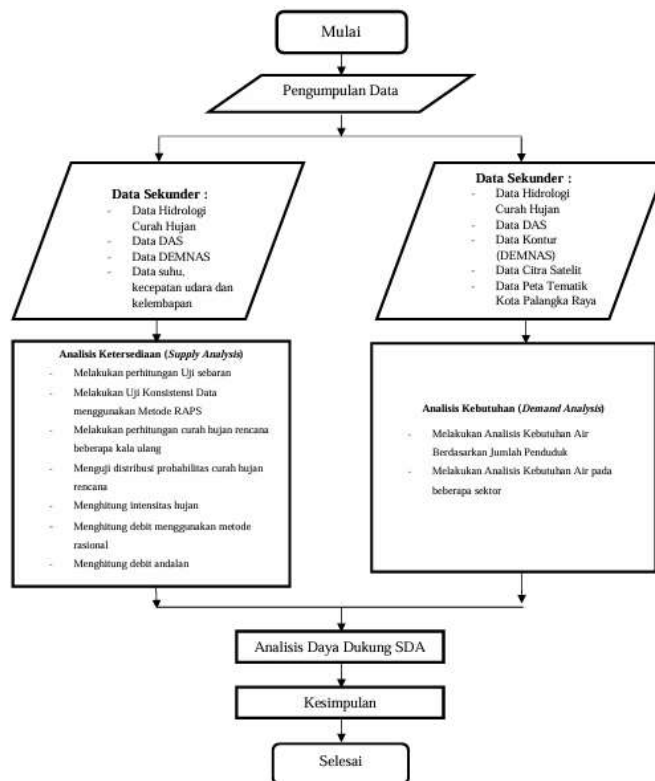
Bukit Batu, Jekan Raya, Pahandut dan Sebangau (**Gambar 1**), karena air merupakan elemen sumber daya alam yang sering digunakan, maka perlu diketahui status daya dukung sumber daya air pada daerah tersebut.



Gambar 1. Lokasi penelitian
 Sumber: Aplikasi ArcGis

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini deskriptif digunakan memberi gambaran tentang penggunaan variabel apa saja pada saat penelitian. Berikut tahapan penulis membuat tugas akhir tertera pada diagram alir **Gambar 2**.



Gambar 2. Bagan alir penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang terdiri dari data DAS, Administrasi, Tutupan Lahan yang didapatkan dari *website* Ina-geospasial [2] dan dinas-dinas terkait dan data kependudukan yang didapatkan dari *website* Badan Pusat Statistik [4][5].

2.2 Potensi Ketersediaan Air

Analisis ketersediaan air dihitung menggunakan metode perhitungan *F.J. Mock* yang dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = (Dro + Bf) A$$

dengan Q adalah debit andalan ($m^3/detik$), Dro adalah *Direct run off* ($m^3/detik/km^2$), Bf adalah *Base flow* ($m^3/detik/km^2$), A adalah *Catchment area* (km^2).

2.3 Kebutuhan air domestik dan non domestik

Analisis Kebutuhan Air dilakukan pada sektor domestik dan non-domestik, yang akan diproyeksikan mengikuti laju pertumbuhan penduduk tiap kecamatannya.

2.4 Analisis Daya Dukung Sumber Daya Air

Daya dukung sumber daya air ditentukan dengan membandingkan antara ketersediaan air dan kebutuhan air [15] yang dirumuskan pada persamaan berikut:

$$DDA = \frac{PSA}{KA}$$

di mana DDA merupakan daya dukung sumber daya air ($m^3/tahun$), PSA merupakan potensi sumber daya air ($m^3/tahun$), KA merupakan kebutuhan air ($m^3/tahun$).

Merujuk pada rumus tersebut apabila nilai daya dukung suatu wilayah sudah terlampaui, maka penduduk dan semua kegiatan pembangunan tidak dapat mendapatkan jumlah air yang memadai sehingga mengakibatkan terjadinya krisis air atau defisit air yang berarti:

- Apabila nilai $DDA > 1$, maka terjadi surplus air, di mana air masih mampu mendukung populasi yang ada;
- Apabila nilai $DDA < 1$, maka terjadi defisit air dan berarti daya dukung sumberdaya air terlampaui.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Ketersediaan Air

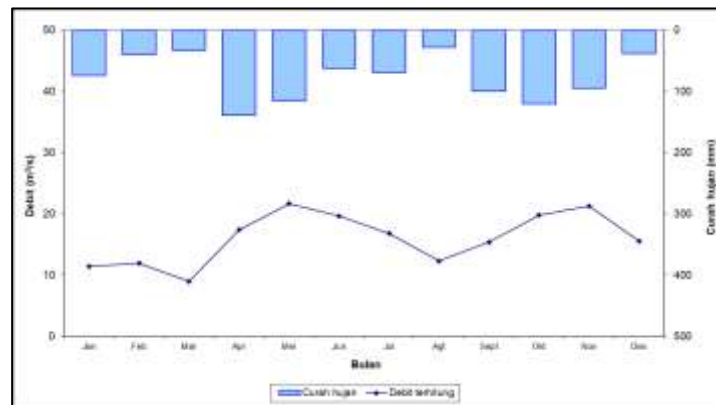
Evapotranspirasi merupakan bagian dari tahap perhitungan debit rencana metode *F.J. Mock*. Dalam perhitungan analisis ini menggunakan bantuan *cropwat 8.0* dengan metode *penman-monteith* agar mempermudah perhitungan. Data yang digunakan merupakan data iklim pada Tahun 2022, setelah dilakukan perhitungan evapotranspirasi maka dapat dilanjutkan untuk melakukan perhitungan debit rencana pada tiap kecamatannya yang disajikan pada **Gambar 3** berikut.

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind m/s	Sun %	Rad MJ/m ² /day	ETo mm/day
January	23.7	32.5	86	4.0	4	10.0	3.07
February	23.5	32.3	86	5.0	4	10.2	3.24
March	23.5	32.7	84	5.0	4	10.3	3.46
April	23.9	32.6	83	5.0	5	10.0	3.48
May	24.1	32.9	83	5.0	5	9.4	3.41
June	23.7	32.2	84	4.0	5	9.0	3.01
July	23.6	32.5	82	4.0	4	9.0	3.19
August	23.8	32.3	82	5.0	5	9.7	3.50
September	24.0	32.2	83	5.0	5	10.2	3.48
October	23.9	32.2	84	5.0	3	10.0	3.37
November	23.9	32.6	83	5.0	4	10.0	3.50
December	23.3	32.4	82	5.0	4	9.9	3.56
Average	23.7	32.5	84	4.8	4	9.8	3.36

Gambar 3. Perhitungan evapotranspirasi menggunakan Crowth 8.0

Kecamatan Banama Tingang

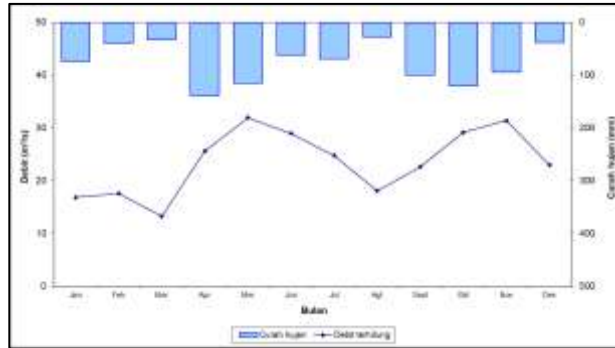
Berdasarkan data yang ada maka dapat dilakukan simulasi perhitungan debit andalan yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 4. Hasil Simulasi Q Andalan Kecamatan Banama Tingang

Kecamatan Kahayan Tengah

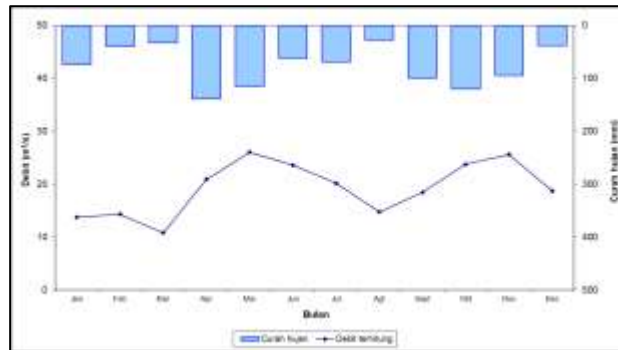
Berdasarkan data yang ada maka dapat dilakukan simulasi perhitungan debit andalan yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 5. Hasil Simulasi Q Andalan Kecamatan Kahayan Tengah

Kecamatan Jabiren Raya

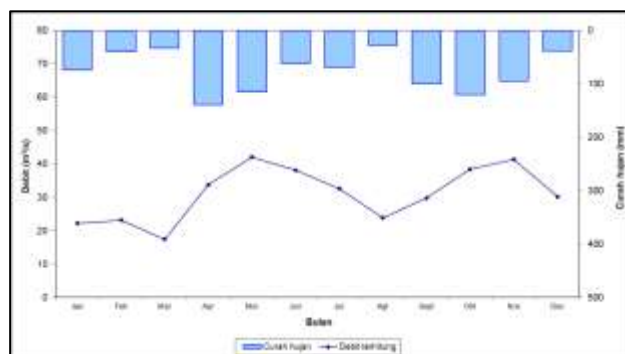
Berdasarkan data yang ada maka dapat dilakukan simulasi perhitungan debit andalan yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 6. Hasil Simulasi Q Andalan Kecamatan Jabiren Raya

Kecamatan Rakumpit

Berdasarkan data yang ada maka dapat dilakukan simulasi perhitungan debit andalan yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 7. Hasil Simulasi Q Andalan Kecamatan Rakumpit

Kecamatan Bukit Batu

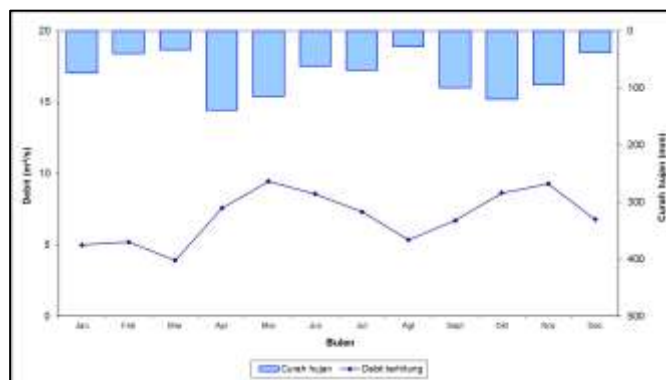
Berdasarkan data yang ada maka dapat dilakukan simulasi perhitungan debit andalan yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 8. Hasil Simulasi Q Andalan Kecamatan Bukit Batu

Kecamatan Jekan Raya

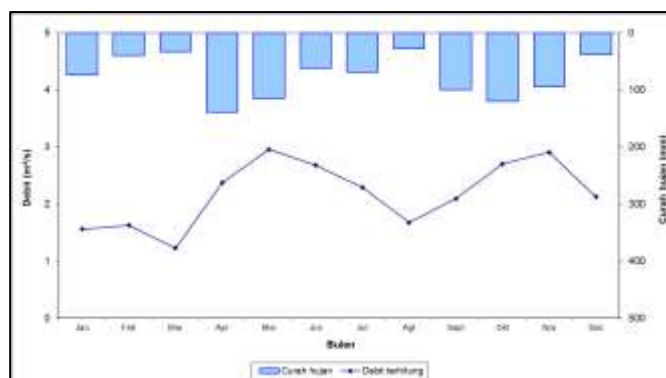
Berdasarkan data yang ada maka dapat dilakukan simulasi perhitungan debit andalan yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 9. Hasil Simulasi Q Andalan Kecamatan Jekan Raya

Kecamatan Pahandut

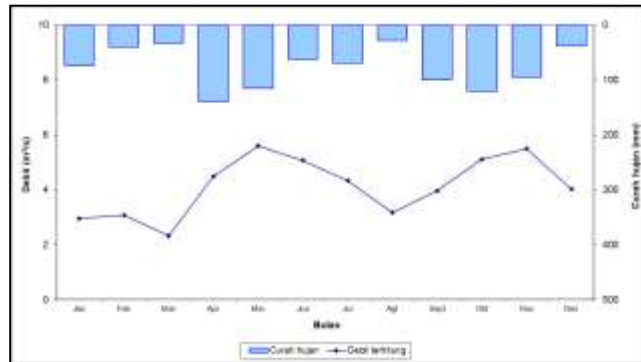
Berdasarkan data yang ada maka dapat dilakukan simulasi perhitungan debit andalan yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 10. Hasil Simulasi Q Andalan Kecamatan Pahandut

Kecamatan Sebangau

Berdasarkan data yang ada maka dapat dilakukan simulasi perhitungan debit andalan yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 11. Hasil Simulasi Q Andalan Kecamatan Sebangau

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan

	Sub DAS							
	Banama Tingang	Kahayan Tengah	Jabiren Raya	Rakumpit	Bukit Batu	Jekan Raya	Pahandut	Sebangau
Q andalan (m ³ /detik)	21,661	31,929	26,03	42,071	17,985	9,444	2,956	5,597

3.1 Analisis Kebutuhan Air

Setelah melakukan proyeksi jumlah penduduk dan mendapatkan koefisien pertumbuhan penduduk, maka dapat dilakukan perhitungan kebutuhan air domestik dan non-domestik yang hasil perhitungannya disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Ketersediaan Air

No	Fasilitas	Kebutuhan (Liter/detik)	
		2027	2032
1	Domestik		
a	Sambungan Rumah tangga	0,5203306	0,6075134
b	Hidran Umum	0,0325207	0,0379696
	Jumlah (Liter/detik)	0,5528513	0,6454830
2	Non Domestik		
a	Fasilitas Pendidikan	0,0161315	0,0182423
b	Fasilitas Peribadatan	0,0077796	0,0088966
c	Fasilitas Kesehatan	0,0695142	0,0000798
d	Fasilitas Perkantoran	0,0010012	0,0011203
e	Fasilitas umum	0,0001429	0,0001598
f	Fasilitas Industri	0,0007294	0,0008161
g	Perkebunan	17,9712152	
	Jumlah (Liter/detik)	18,066514	18,000530
	Jumlah Total (Liter/detik)	18,619365	18,646013

3.2 Analisis Daya Dukung Sumber Daya Air

Pada analisis ini, daya dukung sumber daya air ditentukan dengan membandingkan antara nilai ketersediaan air dan kebutuhan air. Setelah diperoleh hasil perhitungan Ketersediaan air dan kebutuhan air pada 8 kecamatan daerah penelitian. Maka dapat dilakukan perhitungan Daya Dukung Air (DDA) berdasarkan nilai Q ekstrim 5 tahunan, Q ekstrim 10 tahunan dan q andalan serta Q kebutuhan total untuk tiap kecamatan yang ada di lokasi penelitian (8 kecamatan) menggunakan Persamaan 2-39. Sebelum memasukan kedalam

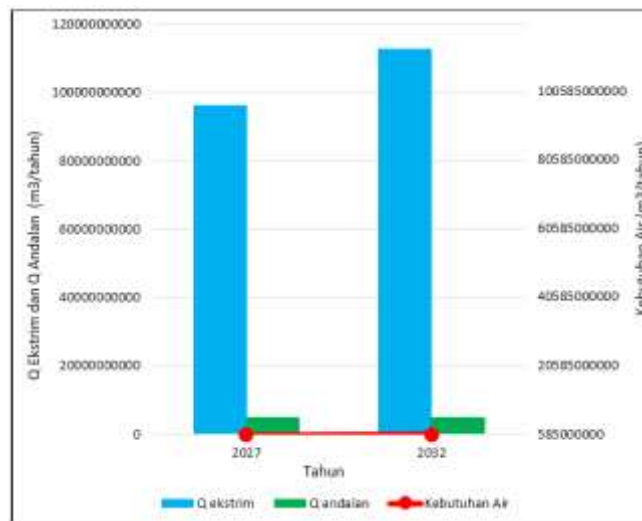
persamaan, dilakukan konversi satuan dari m³/detik dan Liter/detik menjadi m³/tahun. Tabel perhitungan Daya Dukung Air dapat dilihat pada **Tabel 3** dibawah ini:

Tabel 3. Rekapitulasi Kebutuhan Air Domestik dan Non-Domestik

Kecamatan	Kebutuhan Air	Ketersediaan Air Q Andalan	Nilai Daya Dukung Q Andalan	Status Daya Dukung Q Andalan
	m ³ /tahun	m ³ /tahun		
Banama Tingang	230.937.403,142	683.101.296	2,958	surplus
Kahayan Tengah	3.074.327,218	1.006.912.944	327,523	surplus
Jabiren Raya	5.598.640,735	820.882.080	146,622	surplus
Rakumpit	255.237.555,443	1.326.751.056	5,198	surplus
Bukit Batu	75.048.700,814	567.174.960	7,557	surplus
Jekan Raya	9.465.889,101	297.825.984	31,463	surplus
Pahandut	5.923.603,091	93.220.416	15,737	surplus
Sebangau	1.894.181,105	176.506.992	93,184	surplus
	587.180.300,648	4.972.375.728		

Tabel 4. Perhitungan Daya Dukung Air Tahun 2027

Kecamatan	Kebutuhan Air	Ketersediaan Air Q Andalan	Nilai Daya Dukung Q Andalan	Status Daya Dukung Q Andalan
	m ³ /tahun	m ³ /tahun		
Banama Tingang	23.5976.831,938	683.101.296	2,895	surplus
Kahayan Tengah	4.614.450,136	1.006.912.944	217,927	surplus
Jabiren Raya	15.006.600,423	820.882.080	54,684	surplus
Rakumpit	255.723.624,815	1.326.751.056	5,188	surplus
Bukit Batu	74.552.494,916	567.174.960	7,607	surplus
Jekan Raya	779.745,599	297.825.984	380,992	surplus
Pahandut	700.001,200	93.220.416	133,068	surplus
Sebangau	666.922,799	176.506.992	264,062	surplus
	588.020.671,827	4.972.375.728		



Gambar 12. Grafik Ketersediaan (Q Andalan) Air dan Kebutuhan Air

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis daya dukung sumber daya air, potensi ketersediaan air di lokasi penelitian dilihat dari Q andalan, potensi ketersediaan air total adalah sebesar 4.972.375.728 m³/tahun dengan nilai kebutuhan air total pada sektor domestik, non-domestik, industri dan perkebunan secara total pada Tahun 2027 adalah sebesar 587.180.300,648 m³/tahun dan pada Tahun 2032 adalah sebesar 588.020.671,827 m³/tahun. Hasil analisis daya dukung sumber daya air pada Tahun 2027 dan 2032, menunjukkan status surplus hingga tahun proyeksi pada semua kecamatan lokasi penelitian. Kondisi surplus menunjukkan ketersediaan air mampu mendukung kebutuhan air pada daerah penelitian.

5. Daftar Pustaka

- [1] Anonim. (2012). *BAB II GIS (Geographic Information System)*. Diambil kembali dari 123dok.com: <https://123dok.com/document/q29o2pjz-geographic-information-system-dasarnya-istilah-informasi-geografi-merupakan.html>
- [2] Anonim (2023). *Data Digital Peta Tematik Kabupaten Pulang Pisau – Kota Palangka Raya*. Diakses pada 02 Maret 2023, dari <https://lapakgis.com/>.
- [3] Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Tengah. (2015). *Nama Sungai menurut Rata-rata Kedalaman dan Lebar, Panjang dan Anak Sungai di Kota Palangka Raya*. Diakses pada 23 Maret 2023, dari <https://palangkakota.bps.go.id/>.
- [4] Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya. *Palangka Raya Dalam Angka 2023*.
- [5] Badan Pusat Statistik Kabupaten Pulang Pisau. *Pulang Pisau Dalam Angka 2023*.
- [6] Farida et al. 2005. *Penilaian Cepat Hidrologis: Pendekatan Terpadu dalam Menilai Fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS)*. Bogor: Rewarding Upland Poor for Environmental Services (RUPES) Program World Agroforestry Centre (ICRAF).
- [7] Kamiana, I.M. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rancangan Bangunan Air* Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Kementerian LHK. (2018). *Kepmen LHK NOMOR : SK.304/MENLHK/PDASHL/DAS.0/7/2018 Tentang Penetapan Peta Daerah Aliran Sungai*
- [9] Kementerian PUPR. (2015). *PermenPUPR Nomor 04/PRT/M/2015 Tentang Kriteria Dan Penetapan Wilayah Sungai*.
- [10] LPPM Universitas Palangka Raya. (2021). *Penyusunan Daya Dukung Dan Daya Tampung Kabupaten Gunung Mas*. Gunung Mas: Pemerintah Daerah Kabupaten Gunung Mas.
- [11] Neraca Sumber Air Nasional, Kerjasama Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional dengan Dit. Bina Program Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.
- [12] Pedoman Teknis Bidang Air Bersih, Direktorat Air Bersih, Direktorat Jenderal Cipta Karya, 1984.U
- [13] Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- [14] Presiden Republik Indonesia. (2012). *Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Penetapan Wilayah Sungai*.
- [15] Presiden Republik Indonesia. (2019). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air*.
- [16] Triadmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset. Yogyakarta
- [17] Widyaningsih M., Muryani C. & Utomowati R. (2021). "Analisis Perubahan Daya Dukung Sumber Daya Air berdasarkan Ketersediaan dan Kebutuhan Air di DAS Gembong Tahun 2010–2020". *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 8, no. 2.