

# **PENENTUAN INDEKS PENGGUNAAN AIR (IPA) SEBAGAI SALAH SATU INDIKATOR HIDROLOGI PENILAIAN KESEHATAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) DI DAS DODOKAN, PULAU LOMBOK, INDONESIA**

Muhammad Khalis Ilmi

*Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, mkilmi74@gmail.com*

**Diterima: 28-07-2021 | Disetujui: 11-08-2021**

## **ABSTRAK**

Dalam penelitian ini penilaian kesehatan DAS dimaksudkan untuk mengkaji karakteristik hidrologi DAS menggunakan salah satu indikator hidrologi berdasarkan pedoman-pedoman monitoring dan evaluasi DAS di Indonesia yaitu Indeks Penggunaan Air (IPA). Indikator IPA dalam pengelolaan tata air DAS sangat penting kaitannya dengan mitigasi bencana kekeringan tahunan di DAS. Pehitungan IPA didasarkan pada perbandingan natar jumlah kebutuhan air total dan ketersediaan air DAS. Hasil penelitian menunjukkan nilai IPA DAS Dodokan termasuk dalam kategori sedang yaitu  $0,25 \leq \text{IPA} \leq 0,75$ . Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan air di DAS Dodokan di beberapa keperluan masih bisa terpenuhi, namun perlu dilakukan konservasi air untuk menjaga kemungkinan defisit air.

Kata kunci: indeks penggunaan air, kesehatan DAS, DAS Dodokan

## **1. PENDAHULUAN**

Kesehatan DAS merupakan istilah yang erat kaitannya dengan kekritisitas DAS atau suatu parameter yang digunakan untuk menilai kinerja atau fungsi DAS sudah berjalan dengan baik ataukah belum. Paimin *et al* (2002) menjelaskan bahwa suatu DAS bisa dikatakan tidak sehat atau dalam keadaan kritis apabila lahan mengalami degradasi, sistem hidrologi mengalami kerusakan, ekosistem mengalami kerusakan dan kesejahteraan masyarakat DAS menurun. Dengan kata lain kesehatan DAS terdiri dari beberapa aspek yaitu aspek penggunaan lahan, aspek hidrologi, aspek ekosistem dan aspek sosial-ekonomi. Asdak (1995) memandang bahwa DAS sebagai suatu ekosistem, sehingga merupakan satuan monitoring dan evaluasi karena setiap ada masukan (*input*) ke dalam ekosistem tersebut dapat dievaluasi proses yang telah dan sedang berlangsung dengan melihat keluaran (*output*) dari ekosistem tersebut. Wilayah DAS yang terdiri dari komponen tanah, vegetasi dan air berperan sebagai prosesor. Kegiatan monitoring dan evaluasi yang menghasilkan informasi tentang tingkat kesehatan DAS yang bersangkutan pada sistem pengelolaan yang diterapkan bisa dipandang sebagai kegiatan diagnosa (Paimin *et al.*, 2002).

Pulau Lombok yang merupakan bagian dari Provinsi Nusa Tenggara Barat juga tak luput dari masalah DAS Kritis di Indonesia. Data terakhir tahun 2017 menunjukkan bahwa dari keseluruhan DAS yang ada di Lombok hampir 72% terindikasi kritis (Hakim, 2017). Hal ini cukup memprihatinkan karena mengingat Pulau Lombok merupakan pulau yang termasuk dalam kategori pulau kecil yang di dalamnya terdapat banyak DAS (Iskandar, 2008). Dimana pulau kecil mempunyai fungsi dan peranan dalam ekosistem di antaranya sebagai pengatur iklim global, siklus hidrologi, penyerap limbah, sumber plasma nutfah dan sistem penunjang kehidupan lainnya. Disisi lain pulau kecil menjadi salah satu kawasan potensial untuk mendukung perekonomian kawasan (Bengen *et al.*, 2012). Terdapat empat DAS utama yang tersebar di hulu sampai hilir pulau Lombok yaitu DAS Dodokan, DAS Putih, DAS Menanga, dan DAS Jelateng. Dari keempat DAS tersebut, DAS Dodokan merupakan DAS terluas dengan luas sebesar 578,62 km<sup>2</sup>. DAS Dodokan meliputi tiga kabupaten dan satu kota yaitu Kabupaten Lombok Barat, Lombok Tengah, Lombok Timur dan Kota Mataram. Hal ini menunjukkan bahwa DAS Dodokan memiliki kontribusi yang cukup besar untuk keberlangsungan sumber daya air di Pulau Lombok.

Berkaitan dengan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kesehatan DAS di DAS Dodokan, Lombok, Nusa Tenggara Barat. Dalam penelitian ini penilaian kesehatan DAS dimaksudkan untuk mengkaji karakteristik hidrologi DAS menggunakan salah satu indikator hidrologi berdasarkan pedoman-

pedoman monitoring dan evaluasi DAS di Indonesia yaitu Indeks Penggunaan Air (IPA). Indikator IPA dalam pengelolaan tata air DAS sangat penting kaitannya dengan mitigasi bencana kekeringan tahunan di DAS. Nilai IPA suatu DAS dikatakan baik jika jumlah air yang digunakan di DAS masih lebih sedikit daripada potensinya sehingga DAS masih menghasilkan air yang keluar dari DAS untuk wilayah hilirnya, sebaliknya dikatakan jelek jika jumlah air yang digunakan lebih besar dari potensinya sehingga volume air yang dihasilkan dari DAS untuk wilayah hilirnya sedikit atau tidak ada.

## 2. LANDASAN TEORI

### Daerah aliran sungai

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggungan gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian disalurkan ke sebuah outlet melalui sungai utamanya (Asdak, 1995), sedangkan menurut Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 pasal 1 ayat 1 yang dimaksud dengan DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

### Kesehatan daerah aliran sungai

Menurut Walker *et al.*, (1996) dalam melakukan monitoring dan evaluasi (monev) DAS, prosedur pelaksanaannya mengikuti pemeriksaan kesehatan manusia. Pada diagnosa awal, pasien (DAS) ditetapkan sehat atau sakit; kemudian diikuti diagnose lanjut untuk menemukan jenis penyakitnya, yang akhirnya diputuskan cara dan jenis pengobatannya. Monev kesehatan DAS bisa dilakukan dalam 3 skala yakni nasional, regional/DAS, dan lokal. Untuk menetapkan tingkat kesehatannya, masing-masing skala memerlukan jumlah indikator berbeda. Semakin tinggi tingkat skalanya semakin sederhana jumlah indikator yang digunakan. Indikator tingkat usaha tani memberikan nilai angka dan sesuai untuk pemetaan distribusi spasial nilai, sedangkan indikator tingkat DAS/sub-DAS mengintegrasikan seluruh respon DAS.

Asdak (1995) memandang bahwa DAS sebagai suatu ekosistem sehingga dapat merupakan satuan (unit) monitoring dan evaluasi (monev) karena setiap ada masukan ke dalam ekosistem tersebut dapat dievaluasi proses yang telah dan sedang berlangsung dengan melihat keluaran dari ekosistem tersebut. Ekosistem adalah wilayah DAS yang terdiri dari komponen tanah, vegetasi dan air atau sungai berperan sebagai prosesor (Nugroho, 2010). Kegiatan monev yang menghasilkan informasi tentang tingkat kesehatan DAS yang bersangkutan pada sistem pengelolaan yang diterapkan bisa dipandang sebagai kegiatan diagnose. Berdasarkan pemahaman di atas dibangun sistem diagnose kesehatan DAS melalui rangkaian penyelenggaraan monev DAS. Pada akhirnya hasil diagnose tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan perencanaan dan implementasi pengelolaan DAS sebagai suatu upaya terapi atau penyehatan.

### Indeks penggunaan air (IPA)

Monitoring penggunaan air dilakukan untuk mengetahui gambaran jumlah kebutuhan air dibandingkan dengan kuantitas ketersediaan air di DAS. Nilai IPA suatu DAS dikatakan baik jika jumlah air yang digunakan di DAS masih lebih sedikit daripada potensinya sehingga DAS masih menghasilkan air yang keluar dari DAS untuk wilayah hilirnya, sebaliknya dikatakan jelek jika jumlah air yang digunakan lebih besar dari potensinya sehingga volume air yang dihasilkan dari DAS untuk wilayah hilirnya sedikit atau tidak ada. Indikator IPA dalam pengelolaan tata air DAS sangat penting kaitannya dengan mitigasi bencana kekeringan tahunan di DAS. Klasifikasi nilai IPA disajikan pada **Tabel 1**. (Kementerian Kehutanan, 2014).

Perhitungan indeks penggunaan air dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$IPA = \frac{\text{Kebutuhan Air}}{\text{Ketersediaan Air}} \quad (1)$$

dengan:

- Kebutuhan air:** jumlah air yang dikonsumsi berdasarkan jumlah penduduk pada suatu wilayah ( $m^3$ /tahun)
- Ketersediaan air:** dihitung dengan cara langsung, yaitu dari hasil pengamatan volume debit ( $m^3$ /tahun)

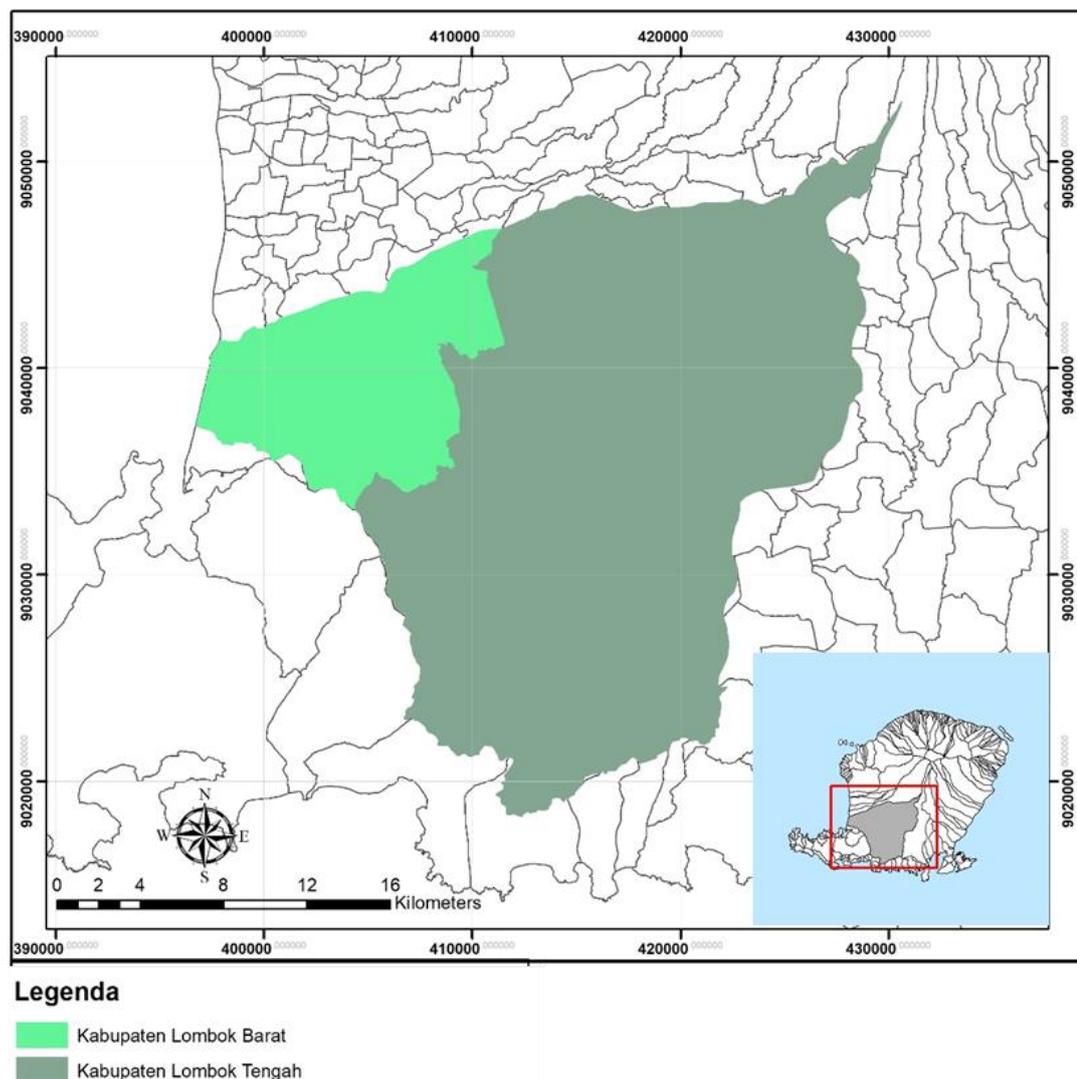
**Tabel 1.** Indikator hidrologi, persamaan dan standar evaluasi Indeks Penggunaan Air (IPA)

Indikator Hidrologi	Persamaan	Standar Evaluasi	
		Kuantitatif	Kualitatif
Indeks Penggunaan Air (IPA)	IPA= kebutuhan air/ketersediaan air	IPA < 0,25	Baik
		$0,25 \leq \text{IPA} \leq 0,75$	Sedang
		IPA > 1,00	Buruk

### 3. METODE PENELITIAN

#### Lokasi penelitian

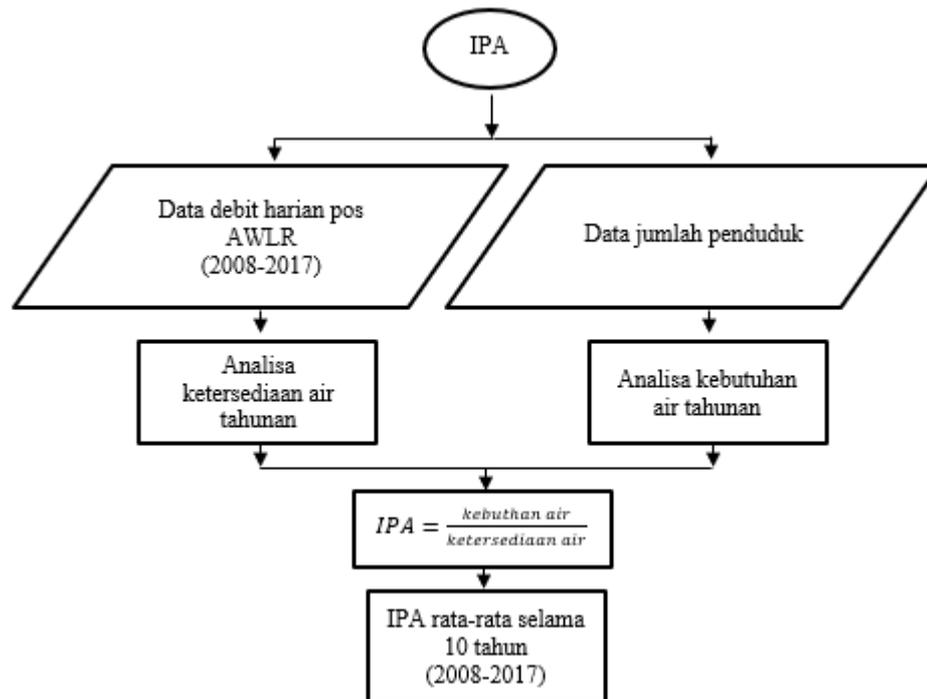
Lokasi penelitian terletak di DAS Dodokan yang berada di Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat. Secara administratif DAS Dodokan berada di Kabupaten Lombok Barat (18,90% Wilayah DAS) dan Lombok Tengah (81,10%) dengan meliputi 4 kecamatan (14 desa) di Kabupaten Lombok Barat, 10 kecamatan (64 desa/kelurahan) di Kabupaten Lombok Tengah. Luas Daerah Aliran Sungai Dodokan adalah 578,62 km<sup>2</sup> dengan keliling DAS dan panjang sungai utama berturut-turut adalah 179,10 km dan 64 km, Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1.** (BWS Nusa Tenggara I, 2014).



**Gambar 1.** Lokasi penelitian

### Prosedur penelitian dan data yang digunakan

Langkah perhitungan setiap indikator hidrologi disajikan pada Bagan alir penelitian analisis IPA dibawah ini (Gambar 2.).



**Gambar 2.** Bagan alir penelitian analisis IPA

Beberapa data dan sumber data yang diperoleh disajikan pada **Tabel 2.** dibawah ini:

**Tabel 2.** Data dan sumber data yang digunakan pada penelitian

No	Jenis Data	Sumber
1	Data hujan harian (2008-2017)	BIIW Prov. NTB
2	Data debit harian (2008-2017)	BWS NT I
3	Data jumlah penduduk	BPS Prov. NTB
4	Peta DAS Dodokan (lokasi penelitian)	BWS NT I, Jauhari (2016)
5	Peta administratif DAS Dodokan	BWS NT I, Jauhari (2016)
6	Peta pos AWLR	BWS NT I
7	Peta stasiun hujan	BWS NT I

Penggunaan data sekunder tersebut adalah untuk keperluan analisis berikut ini:

- data hujan harian dari lima stasiun hujan (2008-2017), digunakan untuk perhitungan hujan rerata daerah, hujan rerata tahunan, hujan tahunan
- data debit harian (2008-2017), digunakan untuk perhitungan besaran debit harian maksimum dan minimum tahunan, *direct runoff*, debit tahunan, dan debit rerata tahunan
- data jumlah penduduk, digunakan untuk perhitungan kebutuhan air per-kecamatan

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks penggunaan air (IPA) merupakan perbandingan antara kebutuhan air dengan ketersediaan air DAS (**Persamaan 1.**), dimana kebutuhan air merupakan total nilai kebutuhan air DAS untuk berbagai keperluan berdasarkan jumlah penduduk di wilayah administratif DAS Dodokan sedangkan ketersediaan air merupakan jumlah air (debit) yang ada di sungai dalam kurun waktu tertentu untuk memenuhi kebutuhan air DAS Dodokan. Kedua parameter dikonversi tersebut dalam satuan m<sup>3</sup>/tahun. Berikut ini adalah beberapa tahapan perhitungan untuk mendapatkan nilai kebutuhan air dan ketersediaan air di DAS Dodokan.

### Perhitungan jumlah penduduk di wilayah administratif DAS Dodokan

Perhitungan jumlah penduduk di DAS Dodokan berdasarkan wilayah administratif DAS Dodokan, yaitu jumlah kumulatif penduduk di setiap kecamatan yang masuk dalam wilayah administratif DAS Dodokan. Adapun hasil perhitungan jumlah penduduk disajikan pada **Tabel 3.** dibawah ini.

**Tabel 3.** Hasil perhitungan jumlah penduduk di wilayah administratif DAS Dodokan

No	Kabupaten	Kecamatan	Jumlah penduduk (jiwa)									
			th 2008	th 2009	th 2010	th 2011	th 2012	th 2013	th 2014	th 2015	th 2016	th 2017
1	Lombok Tengah	Pringgarata	59789	60622	62841	63737	64492	65242	66272	68095	69064	70002
2		Jonggat	87211	88390	89362	90102	90585	90943	93682	93961	94736	95455
3		Pujut	94995	96302	96913	97857	98534	99258	101745	102659	103656	104596
4		Kota Praya	100105	101483	103405	104590	105518	106478	108749	110516	111785	112997
5		Batukliang	71289	72298	71152	72095	72648	72897	74964	75153	75764	76332
6		Praya Barat	67063	68823	69106	69856	70418	71059	72632	73612	74409	75166
7		Kopang	75835	76930	75719	76292	76639	77007	79237	79340	79938	80490
8		Praya Tengah	59658	60462	59891	60519	60984	61460	62924	63678	64344	64975
9		Janapria	63773	64637	62736	70933	71501	72068	73754	74726	75530	76294
10	Lombok Barat	Kuripan	33286	34029	34020	34400	34804	35215	36587	37176	37252	37733
11		Kediri	55616	54078	54204	54771	55414	56070	58254	59233	57315	57723
12		Gerung	73639	74261	74327	75220	76102	77007	80009	81223	81552	82596
13		Sekotong Tengah	50254	56968	56230	56808	57476	58154	60423	61447	68451	70410
14		Lembar	46632	44388	44426	44934	45461	45998	47793	48548	49240	49976
Total			939145	953671	954332	972114	980576	988856	1017025	1029367	1043036	1054745

(Sumber: 1. Kabupaten Lombok Tengah Dalam Angka (2008-2017); 2. Kabupaten Lombok Barat Dalam Angka (2008-2017))

Adapun rekapitulasi jumlah penduduk di DAS Dodokan berdasarkan tabel diatas adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.** Rekapitulasi jumlah penduduk di DAS Dodokan

Tahun	Jumlah penduduk
	DAS Dodokan (jiwa)
2008	939145
2009	953671
2010	954332
2011	972114
2012	980576
2013	988856
2014	1017025
2015	1029367
2016	1043036
2017	1054745

### Kebutuhan air total

Setelah mendapatkan nilai jumlah penduduk per kecamatan di wilayah administratif DAS Dodokan maka dapat dihitung jumlah kebutuhan air domestik dan industri sebagai kebutuhan air total di DAS Dodokan. Hasil perhitungan kebutuhan air total DAS Dodokan disajikan pada **Tabel 5.** dibawah ini.

**Tabel 5.** Hasil perhitungan kebutuhan air total DAS Dodokan

Tahun	Ketersediaan air (m <sup>3</sup> /tahun)	Jumlah penduduk DAS Dodokan (jiwa)	Baku kebutuhan (m <sup>3</sup> /orang/hari)	Kebutuhan air domestik (m <sup>3</sup> /tahun)	Kebutuhan air industri (10%*KAD) (m <sup>3</sup> /tahun)	Kebutuhan air total (m <sup>3</sup> /tahun)
2008	47298816.00	939145	0.06	20567275.5	2056727.55	22624003.05
2009	63850464.00	953671	0.06	20885394.9	2088539.49	22973934.39
2010	103230720.00	954332	0.06	20899870.8	2089987.08	22989857.88
2011	45841404.44	972114	0.06	21289296.6	2128929.66	23418226.26
2012	72176867.37	980576	0.06	21474614.4	2147461.44	23622075.84
2013	92642400.00	988856	0.06	21655946.4	2165594.64	23821541.04
2014	33650145.25	1017025	0.06	22272847.5	2227284.75	24500132.25
2015	25406308.02	1029367	0.06	22543137.3	2254313.73	24797451.03
2016	88559845.71	1043036	0.06	22842488.4	2284248.84	25126737.24
2017	48765024.00	1054745	0.06	23098915.5	2309891.55	25408807.05

### Ketersediaan air

Nilai ketersediaan air didapatkan dari perhitungan rata-rata data debit harian selama satu tahun dari POS AWLR Karang Makam. Adapun hasil perhitungan ketersediaan air DAS Dodokan disajikan pada **Tabel 6** dibawah ini.

**Tabel 6.** Hasil perhitungan ketersediaan air DAS Dodokan

Tahun	Ketersediaan air (m <sup>3</sup> /tahun)
2008	1.50
2009	2.02
2010	3.27
2011	1.45
2012	2.29
2013	2.94
2014	1.07
2015	0.81
2016	2.81
2017	1.55

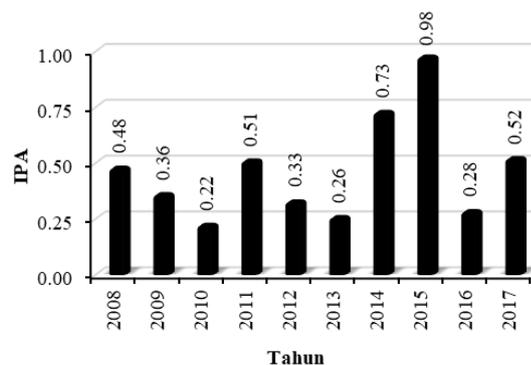
### Nilai Indeks Penggunaan Air (IPA) dan evaluasi hasil penelitian

Dengan telah didapatkan nilai kebutuhan air total dan ketersediaan air di DAS Dodokan dalam kurun waktu 2008-2017 maka nilai IPA dapat diketahui. Adapun rekapitulasi perhitungan nilai IPA serta kategorinya dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2017 disajikan pada **Tabel 7.** di bawah ini.

**Tabel 7.** perhitungan nilai IPA serta kategorinya dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2017 di DAS Dodokan

Tahun	Ketersediaan air (m <sup>3</sup> /tahun)	Kebutuhan air total (m <sup>3</sup> /tahun)	IPA	Kategori
2008	47298816	22624003	0.48	sedang
2009	63850464	22973934	0.36	sedang
2010	103230720	22989857	0.22	baik
2011	45841404	23418226	0.51	sedang
2012	72176867	23622075	0.33	sedang
2013	92642400	23821541	0.26	sedang
2014	33650145	24500132	0.73	sedang
2015	25406308	24797451	0.98	buruk
2016	88559845	25126737	0.28	sedang
2017	48765024	25408807	0.52	sedang

Nilai rata-rata koefisien aliran tahunan dari tahun 2008 sampai tahun 2017 sebesar 0.47 dan merujuk ke **Tabel 7.** mengenai standar evaluasi nilai IPA, maka nilai IPA DAS Dodokan termasuk dalam kategori **sedang** yaitu  $0,25 \leq IPA \leq 0,75$ . Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan air di DAS Dodokan di beberapa keperluan masih bisa terpenuhi, namun perlu dilakukan konservasi air untuk menjaga kemungkinan defisit air. Grafik Indeks penggunaan air dari tahun 2008 sampai tahun 2017 dapat dilihat pada **Gambar 3.**



**Gambar 3.** Grafik Indeks penggunaan air dari tahun 2008 sampai tahun 2017

**Gambar 3** menunjukkan bahwa nilai IPA hampir mengalami defisit air pada tahun 2015, selebihnya pada tahun yang lain masih bisa terpenuhi. Nilai IPA dari tahun ke tahun cenderung fluktuatif karena ketersediaan air sungai yang juga fluktuatif tetapi disisi lain kebutuhan air semakin meningkat dari tahun ke tahun

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis penilaian kesehatan DAS berdasarkan indikator hidrologi Indeks Penggunaan Air (IPA) di DAS Dodokan dapat disimpulkan bahwa nilai IPA DAS Dodokan termasuk dalam kategori sedang yaitu  $0,25 \leq IPA \leq 0,75$ . Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan air di DAS Dodokan di beberapa keperluan masih bisa terpenuhi, namun perlu dilakukan konservasi air untuk menjaga kemungkinan defisit air.

## 6. SARAN

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penilaian kesehatan DAS yang mampu memadukan berbagai indikator yang ada sehingga nantinya mampu untuk menyimpulkan tingkat kesehatan DAS secara komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I. (2014). *Katalog DAS Dodokan*. Lombok: BWS Nusa Tenggara I
- Bengen, D.G., Retraubun, A.S.W. dan Saad, S. (2012). *Menguak Realitas dan Urgensi Pengelolaan Berbasis Eko-sosial Sistem Pulau-pulau Kecil*
- Hakim, R. 2017. mengkhawatirkan 70% DAS di NTB Kritis. [online] tersedia di: <https://www.suarantb.com/headline/2017/03/27747/mengkhawatirkan.70.persen.das.di.ntb.kritis/> [diakses tanggal 23 Agustus 2018]
- Iskandar, U. (2008). *Kelola Ekosistem Pulau Kecil: Refleksi dan Pembelajaran Kehutanan Indonesia*. Jakarta: Penerbit Wana Aksara
- Jauhari, M. (2016). *Penerapan Metode Thornthwaite Mather dalam Analisa Kekeringan Di DAS Dodokan Kabupaten Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat*. Malang: Universitas Brawijaya
- Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/ Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Kementerian Kehutanan
- Nugroho, S.P. (2010). *Karakteristik Fluks Karbon Dan Kesehatan DAS dari Aliran Sungai- Sungai Utama Di Jawa*. Bogor: Institut Petanian Bogor (Doctoral dissertation, Dissertation)
- Paimin, Sukresno, TM. Basuki, dan Purwanto. (2002). *Monitoring dan Evaluasi Daerah Aliran dalam Perspektif Diagnosa kesehatannya. Prosiding Seminar Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS*. Balitbang Teknologi Pengelolaan DAS Wilayah Indonesia Bagian Barat. Surakarta
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah No.37 tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Sekretariat Negara
- Walker, J.D., Alexander, C., Irons, B., Jones, H., Penridge, and Rapport, D. (1996). *Catchment Health Indicators: An Overview* in J. Walker and D.J. Reuter. *Indicators of Catchment Health. A Technical Perspective*. CSIRO. Australia