



Terbit online pada laman web jurnal : <http://jurnal.sttp-yds.ac.id>

## SAINSTEK (e-Journal)

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Hidrologi

# Analisis Indikator Klasifikasi DAS Kampar Kanan Berdasarkan Kriteria Tata Air

Nafisah<sup>a</sup>, Manyuk Fauzi<sup>b</sup>, Andy Hendri<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Tampan, Pekanbaru 28292, Indonesia

<sup>b</sup>Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Tampan, Pekanbaru 28292, Indonesia

<sup>c</sup>Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Tampan, Pekanbaru 28292, Indonesia

## INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 7 Februari 19

Revisi Akhir: 22 Mei 19

Diterbitkan Online: 30 Juni 19

## KATA KUNCI

Daerah Aliran Sungai

Koefisien Regim Aliran

Indeks Penggunaan Air

Koefisien Aliran Tahunan

Banjir

## KORESPONDENSI

Telepon: "+62 812-7595-2920"

E-mail: [nafisah.nafisah@student.unri.ac.id](mailto:nafisah.nafisah@student.unri.ac.id)

## ABSTRACT

Monitoring dan evaluasi kinerja Daerah Aliran Sungai (DAS) penting dilakukan untuk mengetahui pengelolaan DAS. Berhasil atau tidaknya pengelolaan DAS berkaitan dengan indikator kinerja kelestarian DAS yaitu kelestarian lingkungan yang meliputi tata air. Berdasarkan Lampiran Surat Keputusan Menteri Kehutanan tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan DAS No P.61/Menhut-II/2014, bahan monitoring dan evaluasi kinerja Sub DAS dibagi menjadi lima kriteria, salah satunya yaitu kondisi tata air. Kondisi tata air dinilai berdasarkan parameter yang meliputi koefisien regim aliran, indeks penggunaan air, koefisien aliran tahunan, banjir. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis indikator kriteria klasifikasi Sub DAS Kampar kanan sehingga diketahui hasil klasifikasi parameter yang dikaji. Hasil penelitian menunjukkan Koefisien Regim Aliran (KRA) diklasifikasikan sangat rendah dengan nilai 10,769, artinya aliran sungai pada DAS relatif konstan baik pada musim banjir maupun kemarau. Indeks Penggunaan Air (IPA) diklasifikasikan sangat rendah dengan nilai 0,008, artinya DAS Kampar masih menghasilkan air untuk wilayah di hilirnya. Koefisien Aliran Tahunan (KAT) diklasifikasikan sangat tinggi dengan nilai 1,309, artinya curah hujan yang jatuh menjadi limpasan langsung dan tidak terserap ke dalam tanah. Banjir dikategorikan sangat tinggi dengan frekuensi kejadian 2 (dua) kali dalam 1 tahun, artinya fungsi tata air dari DAS tersebut sudah semakin terganggu sehingga perlu segera untuk direhabilitasi.

## 1. PENDAHULUAN

DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan sungai dengan anak-anak sungainya, yang berfungsi menyimpan, menampung dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, dimana batas di darat merupakan pemisah topografis sedangkan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan [1]. DAS memiliki peranan penting dalam menjaga lingkungan, termasuk menjaga kualitas air, mencegah banjir dan kekeringan saat musim hujan dan kemarau serta mengurangi aliran tanah dari hulu ke hilir. Kondisi DAS mulai terganggu apabila koefisien air terus naik dari tahun ke tahun serta debit air maksimum dan minimum juga terus naik dari tahun ke tahun

[2]. Salah satu upaya untuk memaksimalkan fungsi DAS adalah dengan melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap kondisi DAS secara teratur. Sebagian besar DAS di Indonesia semakin mengalami kerusakan lingkungan setiap tahunnya, termasuk salah satunya adalah DAS Kampar Kanan yang mengalami kerusakan pada aspek biofisik maupun kualitas air [3]. Sub DAS Kampar Kanan berasal dari mata air Gunung Gadang yang mengalir 22 kecamatan yang berada di Provinsi Riau dan Sumatera Barat dengan luas DAS 395.800 Ha. Sub DAS Kampar Kanan memiliki peran yang sangat penting sebagai daerah tangkapan bagi Sungai Kampar. Sub DAS Kampar Kanan memiliki potensi yang sangat besar baik dalam bentuk potensi keanekaragaman hayati, budaya, sosial dan ekonomi masyarakat, sumber energi, pertanian, perikanan, aspek pariwisata dan masih banyak lagi. Namun dengan tidak adanya

pengelolaan yang dilakukan secara terpadu oleh para pihak, semua potensi yang ada tidak begitu maksimal dalam pemanfaatan yang dilakukan, ditambah dengan potensi yang ada ini semakin tergerus dengan segala macam permasalahan yang membebani DAS Kampar Kanan mulai dari hulu hingga hilir. Permasalahan pada Sub DAS Kampar Kanan ditinjau dari tata air di sebabkan karena tingginya curah hujan beberapa tahun terakhir yang menyebabkan meluapnya sungai Kampar Kanan sehingga terjadi bencana banjir. Bencana ini tidak hanya menyebabkan kerusakan pada pemukiman warga setempat tetapi juga menyebabkan kerugian ekonomi pada sawah dan perkebunan warga yang tergenang. Seiring dengan perkembangan dan peningkatan kualitas kehidupan masyarakat, Sub DAS Kampar Kanan perlu melakukan perbaikan penyediaan sarana dan prasarana yang memadai, dengan demikian diperlukan pengamatan kelestarian kondisi Sub DAS Kampar Kanan secara berkala sehingga DAS dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Pada kawasan DAS, berhasil atau tidaknya pengelolaan DAS berkaitan dengan indikator kinerja kelestarian DAS. Salah satu indikator utama kinerja kelestarian pengelolaan DAS pada suatu kawasan adalah kelestarian lingkungan yang meliputi tata air. Berdasarkan Lampiran Surat Keputusan Menteri Kehutanan tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan DAS No P.61/Menhut-II/2014, bahan monitoring dan evaluasi kinerja Sub DAS dapat dibagi menjadi lima kriteria yaitu kondisi lahan, kondisi tata air, kondisi sosial ekonomi, investasi bangunan, pemanfaatan ruang wilayah. Monitoring dan evaluasi kinerja DAS sangat penting sehingga diketahui tujuan pengelolaan DAS telah mencapai melalui kegiatan pengelolaan DAS yang telah dilakukan dan juga dapat dijadikan sebagai feedback perbaikan perencanaan pengelolaan DAS selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis indikator kriteria klasifikasi DAS sehingga diketahui hasil klasifikasi parameter yang dikaji meliputi koefisien regim aliran, indeks penggunaan air, koefisien aliran dan banjir. Manfaat penelitian ini adalah sebagai acuan pengelolaan DAS agar diperoleh hasil yang optimal untuk menjamin keseimbangan tata air serta memberikan manfaat sosial ekonomi yang nyata bagi masyarakat.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Koefisien Regim Aliran (KRA)

Koefisien regim aliran (KRA) adalah perbandingan antara debit maksimum ( $Q_{maks}$ ) dengan debit minimum ( $Q_{min}$ ) pada suatu DAS (Peraturan menteri kehutanan republik Indonesia No.P.61/Menhut-II/2014). Data  $Q_{maks}$  dan  $Q_{min}$  diperoleh dari nilai rata-rata debit harian ( $Q$ ) dari hasil pengamatan stasiun pengamat air sungai (SPAS) pada DAS yang ditinjau.

DAS dapat diartikan dari berbagai sudut pandang, antara lain dari sudut pandang ekosistem yaitu DAS sebagai satu kesatuan ekosistem, jika dari sudut pandang hidrologi maka DAS adalah satuan kajian hidrologi, dari sudut pandang *fisiografi* DAS mempunyai 3 (tiga) ciri yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir, dari sudut pandang fungsi kawasan maka DAS di bagian hulu adalah sebagai daerah resapan air, bagian tengah sebagai fungsi transpot material, dan bagian hilir sebagai fungsi pengendapan [4].

$$KRA = \frac{Q_{maks}}{Q_{min}} \quad (1)$$

dengan:

$Q_{maks}$  ( $m^3/det$ ) = debit harian rata-rata ( $Q$ ) tahunan tertinggi

$Q_{min}$  ( $m^3/det$ ) = debit harian rata-rata ( $Q$ ) tahunan terendah

Klasifikasi nilai KRA dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Kriteria penilaian Koefisien Regim Aliran (KRA)

No.	Nilai KRA	Skor	Klasifikasi
1	$KRA \leq 20$	0,5	Sangat rendah
2	$20 < KRA \leq 50$	0,75	Rendah
3	$50 < KRA \leq 80$	1	Sedang
4	$80 < KRA \leq 110$	1,25	Tinggi
5	$KRA > 110$	1,5	Sangat Tinggi

Sumber : (Zulkifli Hasan, 2014)

### 2.2. Indeks Penggunaan Air (IPA)

Indeks penggunaan air adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara kebutuhan air dengan persediaan air yang ada di DAS (Peraturan menteri kehutanan republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014).

$$IPA = \frac{\text{kebutuhan air}}{\text{persediaan air}} \quad (2)$$

dengan :

Kebutuhan air ( $m^3$  atau mm) = jumlah air pertanian, perkebunan dan rumah tangga.

Persediaan air ( $m^3$  atau mm) dihitung dari hasil pengamatan volume debit ( $Q$ , mm) pada SPAS.

Kebutuhan air dibagi menjadi 2 yaitu kebutuhan air bersih sektor domestik dan kebutuhan air bersih sektor non domestik. Kebutuhan air sektor domestik yaitu kebutuhan air untuk tempat hunian, sedangkan sektor non domestik yaitu kebutuhan air. Kebutuhan air bersih dipengaruhi oleh ketersediaan air, kebiasaan penduduk setempat, faktor teknis seperti fasilitas kebutuhan, keadaan sosial ekonomi setempat, harga air, pola dan tingkat kehidupan [5]. Kriteria perencanaan konsumsi air bersih untuk sambungan rumah tangga adalah 100 liter/orang/hari [6] Kebutuhan air irigasi sebagian besar dipenuhi dari air Permukaan [7]. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh faktor klimatologi, kondisi tanah, koefisien tanaman, pola tanam, jadwal tanam, luas daerah irigasi dan lain-lain. Kebutuhan air perkebunan untuk tanaman kelapa sawit optimal adalah 4,10-4,65 berdasarkan penelitian [8].

Klasifikasi nilai IPA dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Kriteria Penilaian Indeks Penggunaan Air (IPA)

No.	Nilai IPA	Skor	Klasifikasi
1	$IPA \leq 0,25$	0,5	Sangat rendah
2	$0,25 < IPA \leq 0,5$	0,75	Rendah
3	$0,5 < IPA \leq 0,75$	1	Sedang
4	$0,75 < IPA \leq 1,0$	1,25	Tinggi
5	$IPA > 1,0$	1,5	Sangat Tinggi

Sumber : (Zulkifli Hasan, 2014)

### 2.3. Koefisien Aliran Tahunan (KAT)

Koefisien aliran tahunan adalah perbandingan antara tebal aliran tahunan ( $Q$ , mm) dengan tebal hujan tahunan ( $P$ , mm) di DAS atau dapat dikatakan berapa persen curah hujan yang menjadi limpasan (*runoff*) di DAS (Peraturan menteri kehutanan republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014).

$$Q = \frac{Q_{\text{tahunan}}}{P_{\text{tahunan}}} \quad (3)$$

dengan :

$Q$  (mm) = Tebal aliran tahunan

$P$  (mm) = Tebal hujan tahunan

Klasifikasi koefisien aliran tahunan (KAT) dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Kriteria penilaian koefisien aliran tahunan (KAT)

No.	Nilai KAT	Skor	Klasifikasi
1	$KAT \leq 0,2$	0,5	Sangat rendah
2	$0,2 < KAT \leq 0,3$	0,75	Rendah
3	$0,3 < KAT \leq 0,4$	1	Sedang
4	$0,4 < KAT \leq 0,5$	1,25	Tinggi
5	$KAT > 0,5$	1,5	Sangat Tinggi

Sumber : (Zulkifli Hasan, 2014)

### 2.4. Banjir

Banjir adalah debit aliran air di sungai secara relative lebih besar dari kondisi normal yang diakibatkan hujan yang turun di hulu atau di suatu tempat tertentu terjadi secara terus menerus, sehingga air tidak dapat di tampung oleh alur sungai yang ada dan akhirnya air melimpah keluar dan menggenangi daerah sekitarnya.

Klasifikasi frekuensi kejadian banjir dapat dilihat dalam Tabel 4

Tabel 4 Kriteria penilaian klasifikasi frekuensi kejadian banjir

No.	Nilai	Skor	Klasifikasi
1	Tidak pernah	0,5	Sangat rendah
2	1 kali dalam 5 tahun	0,75	Rendah
3	1 kali dalam 2 tahun	1	Sedang
4	1 kali tiap tahun	1,25	Tinggi
5	Lebih dari 1 kali dalam 1 tahun	1,5	Sangat Tinggi

Sumber : (Zulkifli Hasan, 2014)

### 2.5. Klasifikasi Kategori Nilai Kinerja DAS

Klasifikasi kategori kinerja DAS ditentukan berdasarkan nilai yang didapat pada masing-masing parameter yang dihitung. Klasifikasi DAS berdasarkan kriteria tata air dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5 Sub Kriteria, Parameter, Niali dan Klasifikasi DAS Berdasarkan Kriteria Tata Air

Parameter	Nilai	Klasifikasi
KRA = Qmax/Qmin	$KRA \leq 20$	Sangat rendah
	$20 \leq KRA \leq 50$	Rendah
	$50 < KRA \leq 80$	Sedang
	$80 < KRA \leq 110$	Tinggi
	$KRA > 110$	Sangat Tinggi
IPA= Kebutuhan air/Persediaan air	$IPA \leq 0,25$	Sangat rendah
	$0,25 < IPA \leq 0,5$	Rendah
	$0,5 < IPA \leq 0,75$	Sedang
	$0,75 < IPA \leq 1,0$	Tinggi
	$IPA > 1,0$	Sangat Tinggi
KAT = Qtahunan/Ptahunan	$KAT \leq 0,2$	Sangat rendah
	$0,2 < KAT \leq 0,3$	Rendah
	$0,3 < KAT \leq 0,4$	Sedang
	$0,4 < KAT \leq 0,5$	Tinggi
	$KAT > 0,5$	Sangat Tinggi
Frekuensi kejadian banjir	Tidak pernah	Sangat rendah
	1 kali dalam 5 tahun	Rendah
	1 kali dalam 2 tahun	Sedang
	1 kali tiap tahun	Tinggi
	Lebih dari 1 kali dalam 1 tahun	Sangat Tinggi

Sumber : (Zulkifli Hasan, 2014)

## 3. METODOLOGI

### 3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada DAS Kampar Kanan yang memilki luas total 395.800 Ha. Daerah studi dibatasi hanya pada daerah-daerah aliran yang berkontribusi terhadap limpasan pada stasiun AWLR Danau Bingkuang, dalam area daerah aliran sungai tersebut terdapat beberapa wilayah admistrasi yang termasuk di dalamnya. Secara umum wilayah sungai Kampar Kanan meliputi 2 provinsi yaitu Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Riau, serta meliputi 3 kabupaten dan 22 kecamatan yang dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini. Daerah studi mencakup satu stasiun pecatat hujan yaitu stasiun Pasar Kampar, satu stasiun klimatologi yaitu Stasiun Pasar Kampar.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Tabel 6 Wilayah administrasi yang masuk ke dalam DAS kampar kanan

Kabupaten	No	Kecamatan
Kampar	1	Kampar
	2	Kampar Timur
	3	Kampar Utara
	4	Rumbio Jaya
	5	Tapung
	6	Salo
	7	Bangkinang Kota
	8	Bangkinang
	9	XIII Koto Kampar
	10	Koto Kampar Hulu
	11	Kuok
Pasaman	1	Bonjol
	2	Panti
	3	Lubuk Sikaping
	4	Mapat Tanggul Selatan
Lima Puluh Koto	1	Pangkalan Koto Baru
	2	Harau
	3	Mungka
	4	Kapur IX
	5	Bukit Barisan
	6	Suliki
	7	Gunung Omeh

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Sumber Daya Air Balai Wilayah Sungai Sumatera III, Peta Jaringan Hidroklmatologi Wilayah Sungai Kampar

### 3.2. Pengumpulan Data

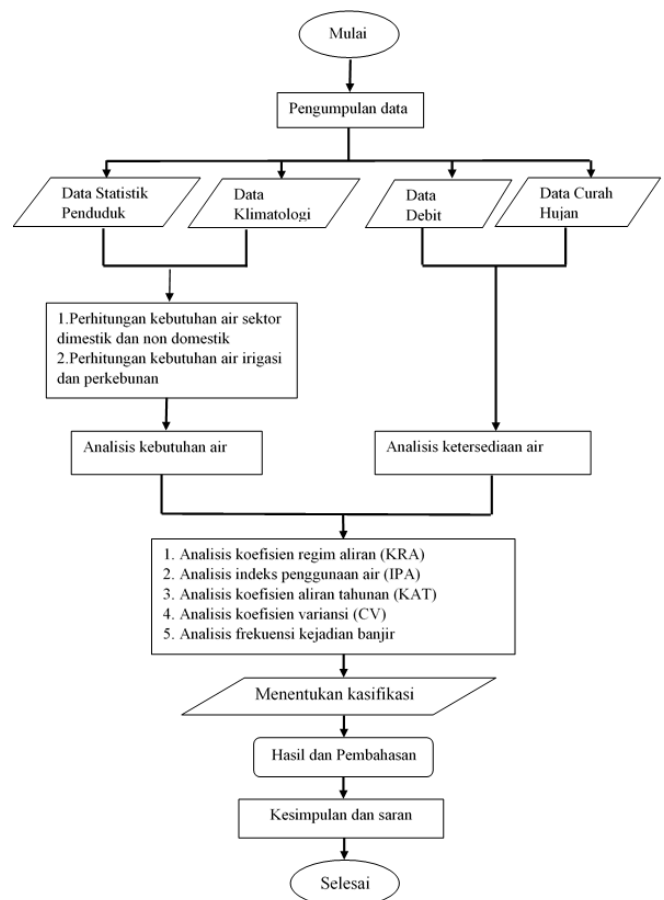
Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data debit harian dari *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) Stasiun Danau Bingkuang tahun 2008 sampai 2017. AWLR adalah alat pengganti sistem pengukuran ketinggian air dengan perekaman data secara manual sehingga pengukuran data tidak tepat dan akurat [9].
2. Data curah hujan Stasiun Pasar Kapor tahun 2208 sampai 2017.
3. Data klimatologi Stasiun Pasar Kampar tahun 2008 sampai 2017.
4. Data sensus penduduk 22 kecamatan yang termasuk ke dalam DAS Kampar tahun 2209 sampai 2017.

### 3.3. Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan data skunder dan mempelajari literatur, jurnal dan buku maupun paper yang ada di internet mengenai teori penelitian.
2. Proses perhitungan kebutuhan dan persediaan air. Kebutuhan air terdiri dari :
  - a. Kebutuhan air baku sektor domestik dan no domestik. Perhitungan kebutuhan air baku berdasarkan Keputusan Dirjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum tahun 2000 tentang petunjuk teknis pembangunan sarana penyedia air bersih dan penyehatan lingkungan pemukiman yang ada.
  - b. Kebutuhan air irigasi. Perhitungan evapotranspirasi potensial menggunakan Metode *Penman-Modifikasi*.
  - c. Kebutuhan air perkebunan. Luas areal perkebunan palig dominan yaitu kelapa sawit, maka kebutuhan air untuk tanaman kelapa sawit diambil paling maksimum.
3. Proses analisis kebutuhan dan persediaan air. Semua kebutuhan air ditotal dan dijadikan dalam satuan m. Persediaan air didapat dari total debit yang ada di DAS.
4. Analisis koefisien regim aliran, indeks penggunaan air, koefisien aliran, banjir.
5. Evaluasi indikator penentu kinerja DAS.

Penyelesaian tugas akhir ini dapat dilihat dalam bagan alir berikut:



Gambar 2 Bagan alir penelitian

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

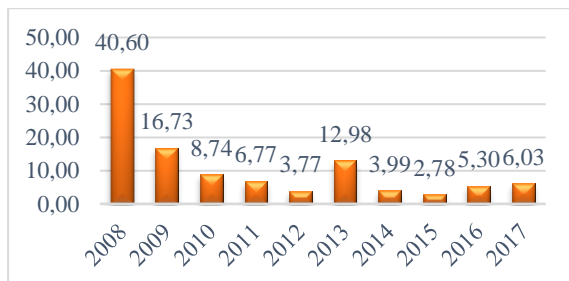
### 4.1. Analisis Koefisien Regim Aliran (KRA)

Rekapitulasi hasil perhitungan dan klasifikasi nilai koefisien regim sungai dari tahun 2008 sampai tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Koefisien Regim Aliran

Tahun	Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	KRA	Klasifikasi
2008	406,000	10,000	40,600	Rendah
2009	2006,968	119,963	16,730	Sangat rendah
2010	1653,374	189,242	8,737	Sangat rendah
2011	1252,235	184,860	6,774	Sangat rendah
2012	735,545	195,186	3,768	Sangat rendah
2013	1237,639	95,332	12,982	Sangat rendah
2014	749,564	187,774	3,992	Sangat rendah
2015	550,670	198,202	2,778	Sangat rendah
2016	883,414	166,616	5,302	Sangat rendah
2017	447,378	74,179	6,031	Sangat rendah
Nilai Rata-rata KRA			10,769	Sangat rendah

Nilai rata-rata Koefisien Regim Aliran (KRA) dari tahun 2008 sampai tahun 2017 adalah sebesar 10,769 dan termasuk dalam klasifikasi sangat rendah yaitu  $\leq 20$  dengan skor 0,5 yang dapat dilihat pada Tabel 2. Adapun hasil Grafik koefisien regim sungai dari tahun 2008 sampai tahun 2017 yang diperoleh menggunakan grafik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Grafik koefisien regim aliran Sub Das Kampar Kanan tahun 2008 sampai 2017

Grafik koefisien regim aliran pada Gambar 3 di atas menjelaskan bahwa nilai koefisien regim aliran yang paling kecil terjadi pada tahun 2015 yaitu sebesar 2,2778 dan koefisien regim aliran yang terbesar terjadi pada tahun 2008 yaitu sebesar 40,600. Nilai koefisien regim aliran yang tinggi menunjukkan bahwa besarnya kisaran nilai limpasan pada musim penghujan yang mengakibatkan daya resap lahan pada Sub DAS Kampar Kanan kurang mampu menahan dan menyerap air hujan yang jatuh dan air limpasannya banyak yang terus masuk ke sungai dan terbuang ke laut, nilai koefisien regim aliran yang tinggi diasumsikan semakin jelek kemampuan DAS dalam mengendalikan tata air, sehingga pada DAS yang memiliki nilai koefisien aliran tahunan yang tinggi memiliki urgensi yang tinggi pula untuk harus ditangani. Sedangkan pada musim kemarau ketersediaan air sedikit karena nilai limpasan yang terjadi di Sub DAS Kampar Kanan sangat kecil yang mengakibatkan kondisi pada daerah Sub DAS Kampar Kanan

ini semakin lama debit air yang tersedia di Sub DAS semakin menipis serta tidak adanya air hujan yang mengalir sehingga debit air yang berada di Sub DAS Kampar Kanan juga tidak dapat mengalir kebutuhan air yang akan digunakan untuk masyarakat sekitar sungai dan terjadi kekeringan sampai musim penghujan datang.

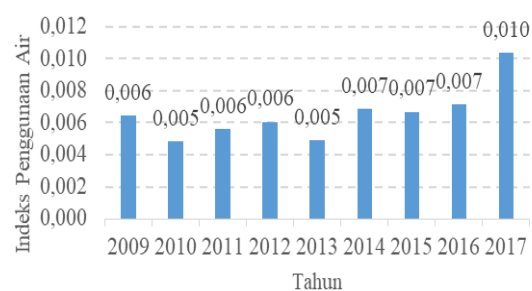
### 4.2. Analisis Indeks Penggunaan Air (IPA)

Rekapitulasi hasil perhitungan keseluruhan nilai indeks penggunaan air serta klasifikasi kondisi indeks penggunaan air tahun 2009 sampai tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8 Hasil Perhitungan Indeks Penggunaan Air

No	Tahun	Kebutuhan air total (m <sup>3</sup> )	Persediaan air (m <sup>3</sup> )	IPA	Klasifikasi
1	2009	28287071733,28	4402423637786,86	0,006	Sangat rendah
2	2010	20513756338,65	4250525387422,24	0,005	Sangat rendah
3	2011	22219177601,36	396545757992,70	0,006	Sangat rendah
4	2012	23216632228,48	3841576408577,44	0,006	Sangat rendah
5	2013	22282154245,15	4562572884511,68	0,005	Sangat rendah
6	2014	24289249354,34	3555386809541,21	0,007	Sangat rendah
7	2015	22791465292,62	3407892941144,00	0,007	Sangat rendah
8	2016	23827933062,60	3344866101833,55	0,007	Sangat rendah
9	2017	26808276305,53	2590645490206,94	0,010	Sangat rendah
Nilai Rata-rata IPA				0,007	Sangat rendah

Nilai rata-rata indeks penggunaan air dari tahun 2008 sampai tahun 2017 adalah 0,0079 dan merujuk pada Tabel 2.2 klasifikasi nilai indeks penggunaan air termasuk ke dalam klasifikasi yang sangat rendah yaitu  $< 0,25$ . Hasil grafik indeks penggunaan air tahun 2009 sampai tahun 2017 yang diperoleh menggunakan grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Grafik indeks penggunaan air Sub DAS Kampar Kanan tahun 2008 sampai 2017

Grafik di atas menjelaskan bahwa nilai indeks penggunaan air pada Sub DAS Kampar Kanan dari tahun 2009 sampai tahun 2017 sangat kecil karena kebutuhan air yang digunakan juga sangatlah kecil dibandingkan dengan persediaan air yang berasal dari debit sungai dan curah hujan yang ada pada Sub DAS Kampar Kanan sangat melimpah sehingga DAS Kampar masih menghasilkan air yang keluar dari DAS Kampar untuk wilayah Sub-sub DAS Kampar yang berada di hilir.

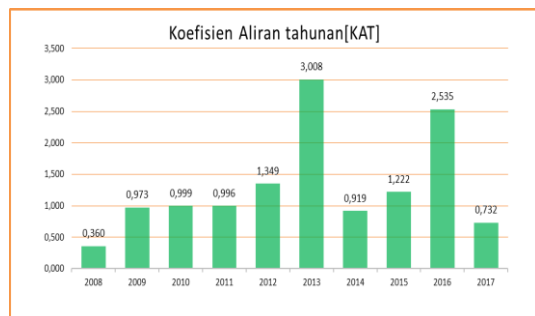
### 4.3. Analisis Koefisien Aliran Tahunan (KAT)

Rekapitulasi perhitungan nilai koefisien aliran tahunan serta klasifikasi kondisi nilai koefisien aliran tahunan tahun 2008 sampai tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9 Rekapitulasi perhitungan nilai koefisien aliran tahunan

No	Tahun	Hlimpasan(mm)	Ptahunan (mm)	KAT	Klasifikasi
1	2008	863,216	2401	0,360	Sedang
2	2009	3028,452	3111	0,973	Sangat tinggi
3	2010	2937,575	2941,3	0,999	Sangat tinggi
4	2011	2741,279	2752,5	0,996	Sangat tinggi
5	2012	2644,442	1959,8	1,349	Sangat tinggi
6	2013	3162,384	1051,2	3,008	Sangat tinggi
7	2014	2440,085	2654,4	0,919	Sangat tinggi
8	2015	2357,051	1929,4	1,222	Sangat tinggi
9	2016	2313,910	912,8	2,535	Sangat tinggi
10	2017	1782,871	2435	0,732	Sangat tinggi
KATrata-rata				1,309	Sangat tinggi

Nilai rata-rata koefisien aliran tahunan dari tahun 2008 sampai tahun 2017 adalah sebesar 1,309 dan merujuk pada Tabel 7 yaitu klasifikasi nilai koefisien aliran tahunan masih tergolong sangat tinggi dengan skor 1,5. Meskipun demikian perlu adanya tindakan supaya koefisien aliran tahunan tidak bertambah tinggi. Salah satunya adalah dengan melakukan penanaman vegetasi yang berfungsi konservasi, mengelola lahan dengan menerapkan kaidah konservasi yaitu dengan membuat teras-teras pada lahan yang miring, selain itu melakukan penanaman tanaman penutup tanah, jangan sampai tanah terbuka tanpa tanaman penutup tanah. Hal ini dimaksudkan untuk menahan laju aliran permukaan, semakin lambat laju aliran permukaan diharapkan air hujan akan lebih banyak meresap kedalam tanah. Adapun hasil grafik koefisien aliran tahunan tahun 2008 sampai dengan tahun 2017 yang diperoleh dengan menggunakan grafik yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Grafik koefisien aliran tahunan Sub Das Kampar Kanan tahun 2008 sampai tahun 2017

### 4.4. Analisis Frekuensi Kejadian Banjir

Data kejadian banjir yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari perolehan data yang didapat melalui Baperda Provinsi. Pada Sub DAS Kampar Kanan kejadian banjir rata-rata terjadi 2 (dua) kali dalam setahun. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor P.61/Menhut-II/2014 tahun 2014 termasuk dalam kategori sangat tinggi dengan skor 1,5. Semakin tinggi frekuensi kejadian banjir yang terjadi di suatu DAS menunjukkan bahwa fungsi tata air dari

DAS tersebut sudah semakin terganggu sehingga perlu segera untuk direhabilitasi.

### 4.5. Evaluasi Indikator Kinerja DAS

Klasifikasi kategori kinerja DAS ditentukan berdasarkan nilai yang didapat pada masing-masing parameter yang dihitung. Dari hasil perhitungan, masing-masing parameter yang menunjukkan skor dan kategori dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10 Rekapitulasi hasil perhitungan nilai indikator penentu kinerja Sub DAS Kampar Kanan

Parameter	Nilai	Klasifikasi
KRA = $Q_{\max}/Q_{\min}$	$KRA \leq 20$	Sangat rendah
IPA= Kebutuhan air/Persediaan air	$IPA \leq 0,25$	Sangat rendah
KAT = $Qt_{\text{tahunan}}/Pt_{\text{tahunan}}$	$KAT > 0,5$	Sangat Tinggi
Frekuensi kejadian banjir	Lebih dari 1 kali dalam 1 tahun	Sangat Tinggi

### 4.6. Indikator Klasifikasi Daerah Aliran Sungai Kampar Kanan Berdasarkan Kriteria Tata Air

Kondisi tata air merupakan salah satu indikator yang digunakan dalam penentuan daya dukung DAS, dimana kriteria ini dijadikan acuan untuk menilai respons DAS terhadap curah hujan yang jatuh di DAS tersebut dan mengetahui perubahan kondisi daya dukung DAS terkait dengan kualitas, kuantitas dan kontinuitas aliran air menurut ruang dan waktu. Pada siklus hidrologi, hujan yang jatuh ke dalam DAS akan mengalami berbagai proses diantaranya yaitu evaporasi, transpirasi, infiltrasi dan perkolasi, disamping itu sebagian air juga mengalir dan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan manusia seperti kebutuhan domestik dan non domestik, pertanian dan perkebunan. Besarnya proporsi air hujan yang terjadi dalam proses tersebut berbeda-beda dan bervariasi antara DAS yang satu dengan DAS yang lain, tergantung pada kondisi lahan pada DAS dan aktivitas manusia yang ada dalam DAS tersebut.

Tabel 10 menunjukkan hasil perhitungan keseluruhan dari parameter yang dikaji dan di yaitu koefisien regim aliran, indeks penggunaan air, koefisien aliran tahunan dan banjir. Berdasarkan perhitungan parameter dari kriteria tata air didapatkan hasil dan klasifikasi yang berbeda-beda pada setiap parameter, ada klasifikasi sangat rendah ada juga klasifikasi sangat tinggi. Berikut adalah penjelasan dari hasil perhitungan parameter yang dikaji :

1. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai menetapkan bahwa nilai koefisien regim aliran didapatkan berdasarkan perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum. Pada Sub DAS Kampar kanan AWLR Danau Bingkuang dikategorikan sangat rendah, artinya aliran sungai pada DAS tersebut relatif konstan baik pada musim banjir maupun kemarau yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara debit maksimum dengan debit minimum. Sub kriteria koefisien regim aliran menunjukkan



indikasi apakah DAS tersebut masih memiliki kemampuan yang baik sebagai penyimpanan air tanah serta sebagai pengendali banjir. Nilai koefisien regim aliran pada Sub DAS Kampar Kanan tergolong sangat rendah, namun perlu adanya tindakan agar nilai koefisien regim aliran tetap rendah agar air hujan lebih banyak terserap kedalam tanah dan tersimpan untuk dialirkan melalui mata air di musim kemarau salah satunya yaitu membuat sumur resapan, embung dan biofori.

2. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai menetapkan bahwa indeks penggunaan air adalah perbandingan antara kebutuhan air dengan persediaan air yang ada pada DAS tersebut. Pada Sub DAS Kampar kanan AWLR Danau Bingkuang dikategorikan sangat rendah, artinya kebutuhan air hanya sedikit dibandingkan dengan persediaan air pada DAS tersebut yang berarti DAS masih menghasilkan air yang keluar dari DAS untuk wilayah hilirnya.

3. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai menetapkan bahwa koefisien aliran tahunan adalah perbandingan antara tebal debit tahunan dengan tebal hujan tahunan atau berapa persen curah hujan yang menjadi aliran (*runoff*) di DAS. Pada Sub DAS Kampar kanan AWLR Danau Bingkuang dikategorikan sangat tinggi dengan nilai tahun 2017 adalah 0,732, artinya 7 bagian dari 10 bagian air hujan yang mengalir langsung sebagai aliran permukaan ini berarti sedikit peluang air hujan untuk meresap kedalam tanah sehingga semakin sedikit pula cadangan air yang tersimpan di dalam DAS tersebut. Keadaan ini mengakibatkan ketika musim kemarau dimana tidak ada curah hujan yang jatuh maka hanya sedikit air tanah yang tersimpan yang bisa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Nilai koefisien aliran tahunan pada Sub DAS Kampar Kanan yang tergolong sangat tinggi perlu adanya tindakan agar koefisien aliran tahunan tidak bertambah tinggi, salah satunya melakukan penanaman tanaman penutup tanah. Hal ini bertujuan untuk menahan laju aliran permukaan karena semakin lambat laju aliran permukaan diharapkan air hujan akan lebih banyak meresap kedalam tanah.

4. Banjir adalah meluapnya air sungai atau danau atau laut yang menggenangi areal tertentu sehingga menimbulkan kerugian baik materi maupun non materi terhadap manusia dan lingkungannya. Pada Sub DAS Kampar kanan AWLR Danau Bingkuang kejadian banjir rata-rata terjadi 2 (dua) kali dalam setahun, berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai termasuk dalam kategori sangat tinggi. Semakin tinggi frekuensi kejadian banjir yang terjadi di suatu DAS menunjukkan fungsi tata air dari DAS tersebut sudah semakin terganggu sehingga diprioritaskan untuk segera direhabilitasi.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil perhitungan dan analisis data penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan nilai Koefisien Regim Aliran (KRA) rata-rata dari tahun 2008 sampai tahun 2017 yaitu 10,769 dengan nilai  $KRA \leq 20$  sehingga nilai KRA dapat diklasifikasikan dalam kondisi sangat rendah, sedangkan jika nilai KRA

$>110$  diklasifikasikan sangat tinggi. Nilai KRA dengan klasifikasi sangat rendah artinya aliran sungai pada DAS tersebut relatif konstan baik pada musim banjir maupun kemarau yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara debit maksimum dengan debit minimum.

2. Hasil perhitungan nilai Indeks Penggunaan Air (IPA) rata-rata dari tahun 2009 sampai tahun 2017 yaitu 0.007 dengan nilai  $IPA \leq 0,25$  sehingga nilai IPA dapat diklasifikasikan dalam kondisi sangat rendah, sedangkan jika nilai  $IPA \geq 1,00$  diklasifikasikan sangat tinggi. Nilai IPA dengan klasifikasi sangat rendah artinya kebutuhan air hanya sedikit dibandingkan dengan persediaan air pada DAS tersebut yang berarti DAS masih menghasilkan air yang keluar dari DAS untuk wilayah hilirnya.
3. Hasil perhitungan nilai Koefisien Aliran Tahunan (KAT) rata-rata dari tahun 2008 sampai tahun 2017 yaitu 1,309 sehingga nilai KAT dapat diklasifikasikan dalam kondisi sangat tinggi, sedangkan jika nilai  $KAT \leq 0,2$  diklasifikasikan sangat rendah. Nilai KAT dengan klasifikasi sangat tinggi artinya 7 bagian dari 10 bagian air hujan yang mengalir langsung sebagai aliran permukaan ini berarti sedikit peluang air hujan untuk meresap kedalam tanah sehingga semakin sedikit pula cadangan air yang tersimpan di dalam DAS tersebut. Nilai koefisien aliran tahunan pada Sub DAS Kampar Kanan yang tergolong sangat tinggi perlu adanya tindakan agar koefisien aliran tahunan tidak bertambah tinggi, salah satunya melakukan penanaman tanaman penutup tanah. Hal ini bertujuan untuk menahan laju aliran permukaan karena semakin lambat laju aliran permukaan diharapkan air hujan akan lebih banyak meresap kedalam tanah
4. Hasil nilai frekuensi kejadian banjir dapat diklasifikasikan dalam kondisi sangat tinggi. Semakin tinggi frekuensi kejadian banjir yang terjadi di suatu DAS menunjukkan bahwa fungsi tata air dari DAS tersebut sudah semakin terganggu sehingga perlu segera untuk direhabilitasi.
5. Evaluasi indikator kinerja klasifikasi DAS berbeda-beda pada setiap parameter, ada klasifikasi sangat rendah ada juga klasifikasi sangat tinggi.

Saran dari hasil perhitungan dan analisis pada penelitian ini adalah :

1. Dapat dikembangkan kembali dengan mengkaji kriteria-kriteria lain yang ada pada peraturan Kementerian Kehutanan misalnya kriteria penggunaan lahan dengan indikator indeks erosi, indeks penutupan lahan, kesesuaian penggunaan lahan, dan pengelolaan lahan.
2. Dapat dikembangkan kembali dengan melakukan penelitian serupa di daerah aliran sungai lain yang ada di wilayah Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka ditulis mengikuti format *IEEE style* berikut:

- [1] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 tahun 2012 *tentang pengelolaan daerah aliran sungai (DAS)*
- [2] Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University

Press

- [3] Alamendah. 2010. "*Kerusakan Sungai dan Daerah Aliran Sungai di Indonesia*"  
<https://www.google.com/amp/s/alamendah.orh/2010/08/12/kerusakan-sungai-dan-daerah-aliran-sungai-di-indonesia/amp/>
- [4] Berutu, N., W.Lumbantoruan, & Rohani, A. J. D. A. 2015. *Daya Dukung Lingkungan Daerah Aliran Sungai Deli*
- [5] Zulkifli Lubis, N. A. 2014. *Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Glagah*. Kabupaten Lamongan.
- [6] Ditjen Cipta Karya, 2000. *Kriteria Perencanaan Air Bersih*. Ditjen Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum.
- [7] Zulkipili, Soetopo, W., & Prasetijo, H. 2012. *Analisis Neraca Air Permukaan DAS Renggung Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Irigasi Dan Domestik Penduduk Kabupaten Lombok Tengah*. Malang: Universitas Brawijaya Malang
- [8] Hidayat *et al.*, 2013. *Air dan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).
- [9] Parwita, L. M. 2011. *Evaluasi Kinerja Automatic Water Level Recorder (Awlr) Tukad Mati*. Bali: Politeknik Negeri Bali