

KINERJA SUB DAS SIAK BAGIAN HULU DALAM PENGELOLAAN DAS SIAK

M. Khairullah¹⁾, Imam Suprayogi²⁾, Bambang Sujatmoko²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, ²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru 28293

E-mail: Iroelkhairullah@yahoo.com

ABSTRACT

Siak river is one of the major rivers that gain national attention and was also included in the category of national strategic river, because the river has a function and a very large role in the development of the region and the economy both locally, regionally and nationally. The research objective is to monitor performance subzone Siak Hulu Part In Siak River Basin Management uses two criteria, namely the use of land and water management. Land use criteria determined by indicator closure by vegetation, suitability of land use, and the index of erosion, while water management criteria determined by indicator of river water discharge. DAS performance results Siak Hulu Section obtained a weighted sum of 26%, a total score of 12, the total value of the indicator 58 and the category is rather good. DAS performance results Siak Hulu section obtained with a value of 2.23, the value category classification DAS performance Siak Hulu section has a subzone category are "Rather Good". Performance Part subzone Siak Hulu quite a bit better illustrates that than the four indicators used in the assessment of the performance of subzone Siak Hulu section is one of the better parameters.

Keywords : Watershed, Siak River, DAS Performance Parts Siak Hulu.

PENDAHULUAN

Menurut UU Nomor 7 Tahun 2004 bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah 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. Batas di darat berupa pemisah topografi dan batas di laut hingga daerah perairan masih terpengaruh aktivitas daratan. Sub DAS adalah bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai

ke sungai utama, sehingga DAS terbagi habis di dalam Sub-sub DAS.

Salah satu penting DAS yaitu sebagai daerah tanggapan hujan dimana fungsinya adalah sebagai penyedia air pada musim kemarau, pengendali sedimentasi waduk, dan pengendali banjir (Sunaryo, 2001). Kenyataan terdapat berbagai macam masalah yang terjadi pada pengelolaan daerah aliran sungai tersebut dimana dapat menghambat fungsi DAS yaitu contohnya berupa perubahan alih fungsi hutan yang mana secara mendasar berakibat mulai turunnya jumlah hutan di lokasi ini,

berkurangnya sumber mata air, tererosinya lapisan tanah yang subur, timbulnya longsor, pendangkalan sungai dan pada akhirnya membawa dampak perubahan kearah lahan kritis.

Sungai Siak merupakan salah satu sungai besar yang mendapatkan perhatian secara nasional dan juga masuk dalam kategori sungai strategis nasional (Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai), karena sungai tersebut memiliki fungsi dan peranan yang sangat besar dalam perkembangan wilayah dan ekonomi baik secara lokal, regional maupun nasional. Sungai Siak adalah salah satu sungai yang secara keseluruhan dari hulu hingga hilirnya berada di wilayah Provinsi Riau yang melewati beberapa Kabupaten/Kota, yaitu Kabupaten Rokan Hulu, Kabupaten Kampar, Kota Pekanbaru, Kabupaten Bengkalis dan Kabupaten Siak.

Berdasarkan kondisi fisik Sungai Siak memiliki manfaat yang sangat besar bagi semua pihak yaitu sumber air domestik bagi masyarakat di sepanjang Sungai Siak, sumber air baku (*intake*) bagi PDAM Kota Pekanbaru, sumber air baku untuk industri, sumber mata pencaharian bagi nelayan di sepanjang Sungai Siak dan sarana transportasi sungai (Sudiana, dkk, 2007).

Bersumber dari Paparan Menteri Pekerjaan Umum pada acara Seminar Penyelamatan dan Pelestarian DAS Siak di Pekanbaru 6 Agustus 2005 perihal Penataan Ruang DAS Siak Provinsi Riau dengan merujuk hasil penelitian yang dilakukan oleh Tim Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada bahwa Sungai Siak memiliki kedalaman 20-29 meter merupakan sungai terdalam di Indonesia, namun saat ini terjadi penumpukan sedimen di

dasar sungai yang telah mencapai ketinggian 8 meter atau sepertiga dari kedalaman sungai. Hal ini mengindikasikan adanya erosi yang cukup besar di bagian hulu sungai. Di lain pihak, dalam musim hujan dapat terjadi bahaya banjir karena berkurangnya kapasitas sungai dalam menampung aliran air.

Merujuk rekomendasi dari Paparan Menteri Pekerjaan Umum di atas, bahwa dari data peta pemanfaatan ruang yang tertuang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Riau tahun 2001–2015 khususnya indikasi erosi tanah di bagian hulu DAS Siak perlu dilakukan *updating* peta erosi tanah dalam upaya mendapatkan informasi terhadap daerah rawan yang mempunyai potensial terjadinya erosi tanah.

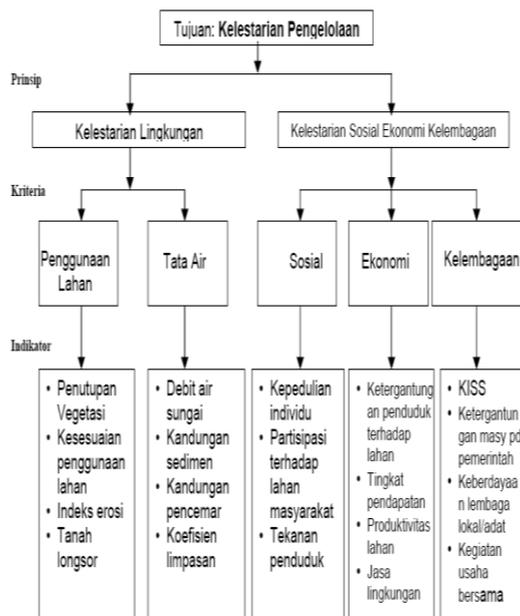
Dalam Lampiran Surat Keputusan Menteri Kehutanan tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan DAS, bahan monitoring dan evaluasi kinerja Sub DAS dapat dibagi lima kriteria yaitu penggunaan lahan, tata air, sosial, ekonomi, dan kelembangan (Menteri Kehutanan, 2001). Penggunaan lahan dapat ditentukan melalui empat indikator yaitu indeks penutupan lahan, kesesuaian penggunaan lahan, indeks erosi dan pengelolaan lahan. Kriteria tata air terdiri dari empat indikator yaitu debit air sungai, kandungan sedimen, kandungan pencemar, dan nisbah hantar sedimen. Kriteria sosial terdiri dari tiga indikator yaitu kepedulian individu, partisipasi masyarakat dan tekanan penduduk terhadap lahan. Kriteria ekonomi terdiri dari empat indikator yaitu ketergantungan penduduk terhadap lahan, tingkat pendapatan, produktivitas lahan dan jasa lingkungan. Kriteria kelembangan terdiri dari empat indikator yaitu

pemberdayaan lembaga lokal/adat, ketergantungan masyarakat kepada pemerintah, KISS (Koordinasi, Integrasi, Sinkronisasi, Simplifikasi) dan kegiatan usaha bersama.

Monitoring Kinerja Sub DAS

Monitoring pengelolaan DAS adalah proses pengamatan data dan fakta yang pelaksanaannya dilakukan secara periodik dan terus menerus terhadap masalah jalannya kegiatan, penggunaan input, hasil akibat kegiatan yang dilaksanakan (*output*), dan faktor luar atau kendala yang mempengaruhinya.

Sesuai dengan keputusan Menteri Kehutanan No. 52/Kpts-II/2001 bahwa monev dipilah antara monev kinerja DAS dan monev pengelolaan DAS. Monev yang akan dilakukan adalah monev kinerja DAS, yaitu sistem monev yang dilakukan secara periodik untuk memperoleh data dan informasi tentang gambaran menyeluruh mengenai perkembangan kinerja DAS, kriteria dan indikator kinerja DAS disajikan pada Gambar 1. dibawah ini :



Gambar 1. Kerangka Logika Kinerja Pengelolaan DAS

1. Analisis Indikator Kinerja Sub DAS Indeks Penutupan Lahan

Vegetasi merupakan lapisan pelindung atau penyangga antara atmosfer dan tanah. Suatu vegetasi penutup tanah yang baik seperti rumput yang tebal atau rimba yang lebat akan menghilangkan pengaruh hujan dan topografi terhadap erosi. Indeks penutupan lahan didapatkan dari data luas lahan bervegetasi permanen (LVP) dan luas Sub DAS yang terdapat pada peta penutupan lahan (Persamaan 1). Klasifikasi nilai IPL disajikan pada Tabel 4.

$$IPL = \frac{LVP}{Luas\ Sub\ DAS} \times 100\ % \quad (1)$$

Dimana :

LSD = Luas Sub DAS (ha)

LVP = Luas lahan vegetasi permanen (ha)

2. Kesesuaian Penggunaan Lahan

Kesesuaian penggunaan lahan (KPL) didapatkan dari kelas masing-masing penggunaan lahan yang ada di Sub DAS. Penentuan kelas didasarkan pada kelerengan, erosi serta kedalaman batuan yang terdapat pada penggunaan lahan tersebut, selain itu, sesuai dengan penggunaan lahan yang dilakukan. Kesesuaian penggunaan lahan didapatkan dari data LPS dan luas Sub DAS diambil dari penelitian terdahulu yaitu Rahadi (2013) berdasarkan petalandise menggunakan (Persamaan 2) dan Klasifikasi nilai KPL disajikan pada Tabel 4.

$$KPL = \frac{LPS}{Luas\ Sub\ DAS} \times 100\ % \quad (2)$$

Dimana :

LPS = Luas penggunaan lahan yang sesuai di DAS (ha)

LSD = Luas Sub DAS (ha)

3. Indeks Erosi

Monev indeks erosi (IE) pada DAS bertujuan untuk mengetahui besarnya erosi aktual terhadap nilai batas erosi yang bisa ditoleransi di DAS menggunakan (Persamaan 3), dan klasifikasi nilai indeks erosi disajikan pada Tabel 4.

$$IE = \frac{Ea}{T} \times 100 \% \quad (3)$$

Dimana :

Ea = Nilai erosi actual (ton/ha/th)

T = Nilai toleransi erosi (ton/ha/th)

a) Faktor Erosivitas Hujan (R)

Metode perhitungan erosivitas curah hujan tergantung pada jenis data curah hujan yang tersedia. Menggunakan rumus Bols (1978) jika diketahui jumlah curah hujan bulanan, jumlah hari hujan bulanan, dan curah hujan harian rata-rata maksimal bulanan tertentu (Sutapa 2010), dengan menggunakan (Persamaan 4 dan 5) di bawah ini :

$$R_m = 6,119 \times (\text{Rain})_m^{1,211} \times (\text{Days})_m^{-0,474} \times (\text{Maxs P})_m^{0,526} \quad (4)$$

$$R = \sum_{m=1}^{12} \frac{12}{m} (R_m) \quad (5)$$

b) Prakiraan Erosi Metode USLE

Sebelum USLE dikembangkan lebih lanjut, prakiraan erosi ditentukan berdasarkan data atau informasi kehilangan tanah disuatu tempat tertentu. Dengan demikian, prakiraan besarnya erosi dibatasi oleh faktor-faktor topografi/geologi, vegetasi dan meteorologi, maka dikembangkan cara untuk memperkirakan besarnya erosi dengan menggunakan persamaan matematis seperti yang dikemukakan

oleh wischmeir dan Smith (1978) yang dikenal dengan nama (Persamaan 6) di bawah ini :

$$A = R K L S C P \quad (6)$$

Dimana :

R = faktor erosivitas hujan

K = faktor erodibilitas tanah

L = faktor panjang lereng

S = faktor kemiringan lereng

C = faktor pengelolaan tanaman

P = faktor tindakan konservasi tanah

c) Menghitung Indeks Bahaya Erosi (IBE)

Evaluasi erosi ini didasarkan dari hasil evaluasi lahan dan sesuai dengan tingkatannya, untuk mengetahui kejadian erosi pada tingkat membahayakan atau suatu ancaman degradasi lahan atau tidak, untuk mengetahui Indeks Bahaya erosi (IBE) diperoleh melalui rumus dalam Arsyad (1989) menggunakan (Persamaan 7) sebagai berikut :

$$IBE = \frac{A}{TSL} \quad (7)$$

Dimana :

IBE = Indeks Bahaya Erosi

A = Jumlah erosi (ton/ha/th)

TSL = Erosi yang diperkenankan (ton/ha/th)

Nilai TSL ditentukan dengan menggunakan konsep yang dibuat oleh Hammer (1981) berdasarkan kedalaman ekuivalen dan umur guna menggunakan (Persamaan 8) sebagai berikut :

$$TSL = \frac{DExfd}{T} \quad (8)$$

Dimana :

- TSL = Erosi yang diperkenankan (ton/ha/th)
 DE = Kedalaman Efektif (mm) Tabel 1
 fd = Faktor Kedalaman Tabel 2
 T = Umur guna sumberdaya tanah (tahun) Tabel 3

Tabel 1 Klasifikasi kedalaman tanah

No	Deskripsi	Kedalaman Tanah (cm)
0	Dalam	> 90
1	Cukup Dalam	60 – 90
2	Cukup Dangkal	30 – 60
3	Dangkal	15 – 30
4	Sangat Dangkal	10 – 15
5	Dangkal Sekali	< 10

Sumber : Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia

Tabel 2 Nilai Faktor Kedalaman (fd) 30 sub ordo tanah

No	Sub Orde	Harkat Kemerosotan Sifat Fisik Kimia		Nilai Faktor kedalaman tanah
		Fisik	Kimia	
1	Aqualf	S	R	0,9
2	Udalf	S	R	0,9
3	Usalf	S	R	0,9
4	Aquent	S	R	0,9
5	Arent	R	R	1,00
6	Fluvent	R	R	1,00
7	Orthent	R	R	1,00
8	Psamment	R	R	1,00
9	Andept	R	R	1,00
10	Aquept	R	S	0,95
11	Tropapt	T	R	1,00
12	Alboll	S	S	0,75
13	Aquoil	S	R	0,9
14	Rendoil	S	R	0,9
15	Udoil	S	R	1,00
16	Ustoil	S	R	1,00
17	Aquox	S	T	0,9
18	Humox	S	R	1,00
19	Ortox	S	T	0,9
20	Ustox	S	T	0,9
21	Aquod	S	T	0,9
22	Ferrod	S	S	0,9
23	Humod	S	R	0,95
24	Orthod	R	S	1,00
25	Aquult	S	T	0,95
26	Humult	R	R	0,8
27	Udult	S	T	1,00
28	Ustult	S	T	0,8
29	Udert	R	R	1,00
30	Usdert	R	R	1,00

Sumber : Arsyad (1989)

Tabel 3 Klasifikasi tingkat bahaya erosi

No	Nilai Indeks	Tingkat
	Bahaya Erosi	Bahaya Erosi
1	< 1,00	Rendah
2	1,00-4,00	Sedang
3	4,00-10,00	Tinggi
4	> 10,00	Sangat Tinggi

Sumber : Rauf (2011)

4. Koefisien Regim Sungai

Koefisien regim sungai (KRS) adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara nilai debit maksimum (Qmaks) dengan nilai debit minimum (Qmin) pada suatu Sub DAS. Data Qmaks dan Qmin diperoleh dari nilai rata-rata debit harian (Q) dari hasil pengamatan SPAS di Sub DAS yang dipantau. Debit aliran rata-rata tahunan dapat memberikan gambaran potensi sumberdaya air yang dapat dimanfaatkan dari suatu daerah aliran sungai, menggunakan (Persamaan 9). Klasifikasi nilai KRS untuk menunjukkan karakteristik tata air DAS disajikan pada Tabel 4.

$$KRS = \frac{Q_{maks}}{Q_{min}} \quad (9)$$

Dimana :

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

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

5. Evaluasi Indikator Penentu Kinerja

Nilai persentase yang diperoleh dari masing-masing parameter (IPL, KPL, IE, dan KRS) ditentukan dengan standar yang telah ditentukan dalam Tabel 4 untuk menentukan kualitas daerah

sungai dari masing-masing indikator tersebut, setelah itu ditentukan skornya untuk mengetahui kinerja Sub DAS.

Tabel 4 Standar Evaluasi Parameter Penentuan

No	Parameter Penentuan	Kategori					
		Baik		Sedang		Jelek	
		Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor
1	IPL	> 75 %	1	30 - 75 %	3	< 30 %	5
2	KPL	> 75 %	1	40 - 75 %	3	< 40 %	5
3	IE	< 50 %	1	50 - 100 %	3	> 100 %	5
4	KRS	< 50 %	1	50 - 120 %	3	> 120 %	5

Sumber: Menteri Kehutanan, 2001.

Penentuan kinerja Sub DAS diperoleh dengan metode pembobotan ditentukan dalam Tabel 5 dan skoring yang mana hasil perhitungan akhirnya diambil berdasarkan bobot dari masing-masing parameter dikali dengan skor masing-masing parameter dan hasilnya dibagi dengan total bobot dari masing-masing parameter, setelah itu ditentukan kategorinya dalam Tabel 6 dibawah ini

Tabel 5 Bobot dari masing-masing parameter kinerja DAS

Indikator / Parameter	Bobot		
	%	%	%
A. Tata Air	50		
1. Banjir dan Kekeringan		30	
a) Koefisien Regim Sungai (KRS)			10
b) Koefisien Variansi (CV)			5
c) Indeks Penggunaan Air (IPA)			5
d) Koefisien limpasan			10
2. Sedimentasi (laju sedimen)		10	10
3. Tingkat Pencemaran Air		10	
- Fisika (warna, TDS, turbiditi)			4
- Kimia (pH, DHL, NO ₃ , SO ₄ , PO ₄ , K, Ca, Mg)			4
- Biologi (zat organik, BOD dan COD)			2
B. Daerah Tangkapan Air (DTA)	50		
1. Pengelolaan Lahan		20	
a) Indeks penggunaan lahan (IPL)			4
b) Kemampuan penggunaan lahan (KPL)			4
c) Indeks erosi (IE atau CxP)			8
d) Kerawanan tanah longsor (KTL)			4
2. Sosial dan Ekonomi		10	
a) Kepedulian individu (KI)			3
b) Partisipasi masyarakat (PM)			3
c) Tekanan penduduk (TP)			4
3. Ekonomi		10	
a) Ketergantungan thd lahan (LQ)			4
b) Tingkat pendapatan (TD)			2
c) Produktivitas lahan (PL)			2
d) Jasa lingkungan (JL)			2
4. Kelembagaan		10	
a) Keberdayaan lembaga lokal (KLL)			2
b) Ketergantungan masyarakat pd pemerintah (KMP)			2
c) KISS			4
d) Kegiatan usaha bersama (KUB)			2
Jumlah Total	100	100	100

Sumber: Menteri Kehutanan, 2001.

Tabel 6 Klasifikasi Kategori Nilai Kinerja DAS

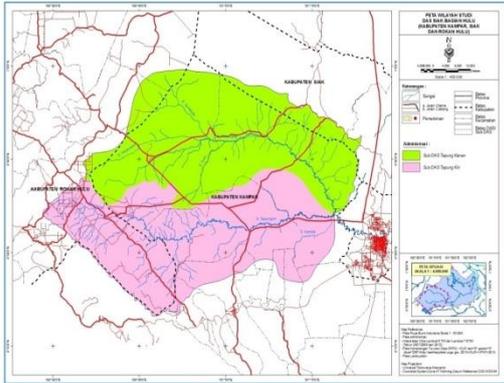
No	Nilai klasifikasi kinerja DAS	Kelas
1	< 1,7	Baik
2	1,7 – 2,5	Agak Baik
3	2,6 – 3,4	Sedang
4	3,5 – 4,3	Agak Buruk
5	> 4,3	Buruk

Sumber: Menteri Kehutanan, 2001.

METODE PENELITIAN

DAS Siak terdiri dari empat Sub DAS yaitu Sub DAS Tapung Kanan, Sub DAS Tapung Kiri, Sub DAS Mandau dan Sub DAS Siak Hilir. Khusus untuk penelitian ini hanya untuk

DAS Siak Bagian Hulu yaitu Sub DAS Tapung Kanan, Sub DAS Tapung Kiri. Untuk selanjutnya DAS Siak Bagian Hulu disajikan pada Gambar 2. di bawah ini.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Riyawan (2014)

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah studi kepustakaan guna mendapatkan dasar-dasar teori serta langkah-langkah penelitian yang berkaitan penggunaan pemodelan USLE.

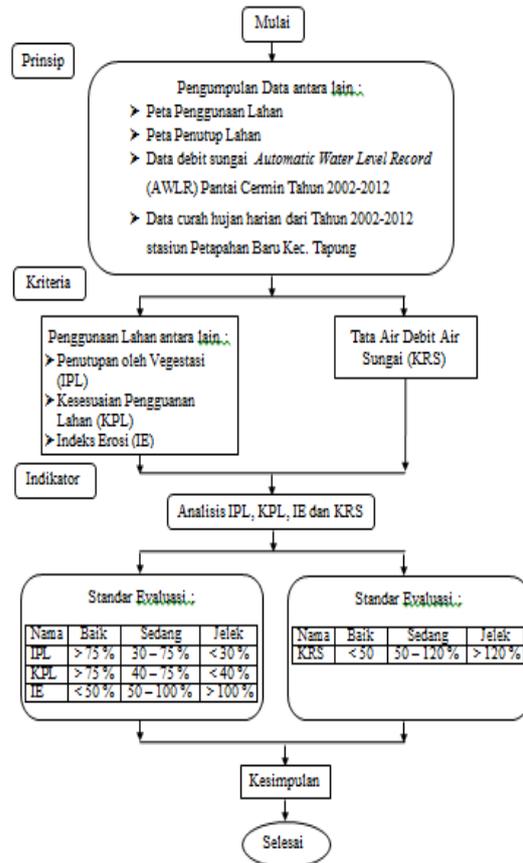
2. Tahapan Pelaksanaa Studi

Tahapan pelaksana studi dibutuhkan penelitian sebagai berikut :

- Analisis Indikator Kinerja Sub DAS Indeks Penutupan Lahan (IPL)
- Kesesuaian Penggunaan Lahan (KPL)
- Indeks Erosi (IE)
- Koefisien Regim Sungai (KRS)

3. Bagan Alir Penelitian (*Flow Chart*)

Pada pelaksanaan penelitian ini terdiri dari terdiri atas beberapa tahap dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3. bagan alir penelitian di bawah ini :



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian Kinerja Sub Das Siak Bagian Hulu Dalam Pengelolaan Das Siak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Indikator Kinerja Sub DAS Indeks Penutup Lahan

Penutupan lahan oleh vegetasi di DAS adalah untuk mengetahui indeks penutupan lahan dari luas lahan bervegetasi permanen yang ada di DAS. Menurut Andri (2014), perhitungan tata penggunaan lahan Sub DAS Tapung Kiri dan Sub DAS Tapung Kanan Siak Bagian Hulu Tahun 2012. dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 7 Tata Guna Lahan Sub DAS Tapung Kiri Tahun 2012

No	Tata guna lahan	Luas lahan (ha)
1	Hutan	11.417,86
2	Kelapa Sawit	141.112,12
3	Pemukiman	6.557,12
4	Pertanian	52.571,15
5	Semak/Belukar	6.172,17
6	Tanah Terbuka	5.408,85
7	Tubuh Air	542,84
8	Pertambangan	1.951,99
Jumlah		225.734,10

Sumber : Hasil Perhitungan Andri (2014)

Tabel 8 Tata Guna Lahan Sub DAS Tapung Kanan Tahun 2012

No	Tata guna lahan	Luas lahan (ha)
1	Hutan	17.110,31
2	Kelapa Sawit	186.717,71
3	Pemukiman	5.878,78
4	Pertanian	9.649,39
5	Semak/Belukar	1.776,57
6	Tanah Terbuka	5.315,56
7	Tubuh Air	626,92
8	Pertambangan	5.721,17
Jumlah		232.796,41

Sumber : Hasil Perhitungan Andri (2014)

Indeks penutupan lahan didapatkan dari data luas lahan bervegetasi permanen (LVP) dan luas Sub DAS yang terdapat pada peta penutupan lahan, dengan indeks penutupan lahan menggunakan (Persamaan 1) dan adapun perhitungan indeks penutupan lahan Sub DAS Tapung Kiri dan Sub DAS Tapung Kanan Tahun 2012 adalah sebagai berikut :

1) Sub DAS Tapung Kiri tata guna lahan hutan :

$$IPL = \frac{11.417,86}{225.734,10} \times 100 \% = 5,06$$

Sehingga nilai rata-rata indeks penutupan lahan Tapung Kiri 12,50 dan merujuk dari Tabel 4 diklasifikasikan dalam kelas yang jelek, nilai < 30 dengan skor 5.

2) Sub DAS Tapung Kanan tata guna lahan hutan :

$$IPL = \frac{17.110,31}{232.796,41} \times 100 \% = 7,35$$

Sehingga nilai rata-rata indeks penutupan lahan Tapung Kiri 12,50 dan merujuk dari Tabel 4 diklasifikasikan dalam kelas yang jelek, nilai < 30 dengan skor 5.

Adapun perhitungan dari masing-masing indeks penutupan lahan dan merujuk dari Tabel 4 nilai klasifikasi untuk Sub DAS Tapung Kiri, Sub DAS Tapung Kanan Tahun 2012 dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10 dibawah ini. Tabel 9 IPL Sub DAS Tapung Kiri Tahun 2012

No	Tata Guna Lahan	LVP (ha)	Luas Sub DAS (ha)	IPL (%)	IPL (%) Rata-rata	Kelas	Skor
1	Hutan	11.417,86	225.734,10	5,06			
2	Kelapa Sawit	141.112,12	225.734,10	62,51			
3	Pemukiman	6.557,12	225.734,10	2,90			
4	Pertanian	52.571,15	225.734,10	23,29	12,50	Jelek	5
5	Semak/Belukar	6.172,17	225.734,10	2,73			
6	Tanah Terbuka	5.408,85	225.734,10	2,40			
7	Tubuh Air	542,84	225.734,10	0,24			
8	Pertambangan	1.951,99	225.734,10	0,86			

Sumber : Hasil Perhitungan (2015)

Tabel 10 IPL Sub DAS Tapung Kanan Tahun 2012

No	Tata Guna Lahan	LVP (ha)	Luas Sub DAS (ha)	IPL (%)	IPL (%) Rata-rata	Kelas	Skor
1	Hutan	17.110,31	232.796,41	7,35			
2	Kelapa Sawit	186.717,71	232.796,41	80,21			
3	Pemukiman	5.878,78	232.796,41	2,53			
4	Pertanian	9.649,39	232.796,41	4,14	12,50	Jelek	5
5	Semak/Belukar	1.776,57	232.796,41	0,76			
6	Tanah Terbuka	5.315,56	232.796,41	2,28			
7	Tubuh Air	626,92	232.796,41	0,27			
8	Pertambangan	5.721,17	232.796,41	2,46			

Sumber : Hasil Perhitungan (2015)

2. Kesesuaian Penggunaan Lahan

Kesesuaian penggunaan lahan DAS adalah untuk mengetahui kesesuaian penggunaan lahan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dan atau zona kelas kemampuan lahan dan yang ada di DAS. Dengan menggunakan (Persamaan 2) dan adapun perhitungan kesesuaian penggunaan lahan Sub DAS Tapung Kiri dan Sub DAS Tapung Kanan Tahun 2012 adalah sebagai berikut :

- 1) Sub DAS Tapung Kiri kesesuaian penggunaan lahan dengan rencana tata ruang wilayah hutan :

$$KPL = \frac{11.417,86}{225.734,10} \times 100 \% = 5,06$$

Sehingga nilai rata-rata kesesuaian penggunaan lahan Tapung Kiri 12,50 dan merujuk dari Tabel 4 diklasifikasikan dalam kelas yang jelek, nilai < 40 dengan skor 5.

- 2) Sub DAS Tapung Kanan kesesuaian penggunaan lahan dengan rencana tata ruang wilayah hutan :

$$KPL = \frac{17.110,31}{232.796,41} \times 100 \% = 7,35$$

Sehingga nilai rata-rata kesesuaian penggunaan lahan Tapung Kiri 12,50

dan merujuk dari Tabel 4 diklasifikasikan dalam kelas yang jelek, nilai < 40 dengan skor 5.

Adapun perhitungan dari masing-masing kesesuaian penggunaan lahan dan merujuk dari Tabel 4 nilai klasifikasi untuk Sub DAS Tapung Kiri, Sub DAS Tapung Kanan Tahun 2012 dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12 dibawah ini.

Tabel 11 KPL Sub DAS Tapung Kiri Tahun 2012

No	Kesesuaian Penggunaan Lahan RTRW	LVP (ha)	Luas Sub DAS (ha)	KPL (%)	KPL (%) Rata-rata	Kelas	Skor
1	Hutan	11.417,86	225.734,10	5,06			
2	Kelapa Sawit	141.112,12	225.734,10	62,51			
3	Pemukiman	6.557,12	225.734,10	2,90			
4	Pertanian	52.571,15	225.734,10	23,29	12,50	Jelek	5
5	Semak/Belukar	6.172,17	225.734,10	2,73			
6	Tanah Terbuka	5.408,85	225.734,10	2,40			
7	Tubuh Air	542,84	225.734,10	0,24			
8	Pertambangan	1.951,99	225.734,10	0,86			

Sumber : Hasil Perhitungan (2015)

Tabel 12 KPL Sub DAS Tapung Kanan Tahun 2012

No	Kesesuaian Penggunaan Lahan RTRW	LPS (ha)	Luas Sub DAS (ha)	KPL (%)	KPL (%) Rata-rata	Kelas	Skor
1	Hutan	17.110,31	232.796,41	7,35			
2	Kelapa Sawit	186.717,71	232.796,41	80,21			
3	Pemukiman	5.878,78	232.796,41	2,53			
4	Pertanian	9.649,39	232.796,41	4,14	12,50	Jelek	5
5	Semak/Belukar	1.776,57	232.796,41	0,76			
6	Tanah Terbuka	5.315,56	232.796,41	2,28			
7	Tubuh Air	626,92	232.796,41	0,27			
8	Pertambangan	5.721,17	232.796,41	2,46			

Sumber : Hasil Perhitungan (2015)

3. Indeks Erosi

Untuk mengetahui kejadian erosi pada tingkat membahayakan atau suatu ancaman degradasi lahan atau tidak, dapat diketahui tingkat bahaya erosi dari lahan tersebut, untuk mengetahui Indeks Bahaya erosi (IBE) untuk satuan nilai. Nilai IBE diperoleh melalui rumus Arsyad (1989) adalah perhitungannya sebagai berikut :

a) Erosi Tanah USLE

Model USLE digunakan untuk memprediksi distribusi kehilangan tanah berdasarkan potensi karakteristik lahan, penggunaan lahan dan kekuatan hujan. Model prediksi erosi USLE menggunakan (Persamaan 6).

b) Menentukan Erosivitas Hujan (R)

Nilai erosivitas hujan yang diperoleh dari curah hujan stasiun Petapahan Baru Kabupaten Kampar. Nilai erosivitas ini berbanding lurus dengan curah hujan. Artinya semakin tinggi curah hujannya maka erosivitasnya semakin besar. Hal ini karena tetesan butiran-butiran hujan yang jatuh ke atas tanah mengakibatkan pecahnya agregat-agregat tanah yang diakibatkan oleh tetesan butiran hujan yang memiliki energi kinetik yang cukup besar. Berikut ini nilai erosivitas Tahun 2012 disajikan Tabel 13 di bawah ini.

Bulan januari

$$\text{Rain (cm)} = \frac{321,60}{31} = 10,37 \text{ cm}$$

$$\text{P (Max)} = 63,70 \text{ mm (curah hujan maksimum bulanan)}$$

Berdasarkan (Persamaan 4) indeks erosivitas curah hujan bulanan januari rata-rata dapat dihitung sebagai berikut :

$$R_m = 6,119 \times (\text{Rain})_m^{1,211} \times (\text{Days})_m^{-0,474} \times (\text{Maxs P})_m^{0,526}$$

$$R = \sum_{m=1}^{12} (R_m)$$

$$R_m = 6,119 \times (10,37)_m^{1,211} \times$$

$$(31)_m^{-0,474} \times (63,70)_m^{0,526}$$

$$R_m = 181,58$$

Indeks erosivitas curah hujan bulan Januari-Desember dapat dilihat pada Tabel 13 maka berdasarkan (Persamaan 5) erosivitas hujan tahunan dapat dihitung sebagai berikut :

$$R = \sum_{m=1}^{12} (R_m)$$

$$R = 181,58 + 357,82 + 46,54 + 152,31 + 74,88 + 27,89 + 213,12 + 368,60 + 104,84 + 480,54 + 420,84 + 999,25 = 3445,88$$

Bersumber penelitian dari Andri (2014), erosi tanah menggunakan USLE untuk tahun 2012 dapat dihitung sebagai berikut :

$$K = 0,23$$

$$CP = 0,10$$

$$LS = 4,78$$

$$R = 3445,88$$

Sehingga

$$A = R.K.LS.CP$$

$$A = 3445,88 \times 0,23 \times 4,78 \times 0,10$$

$$A = 390,04 \text{ ton/ha/tahun}$$

Tabel 13 Nilai erosivitas Tahun 2012

No	Bulan	Rain (cm)	Days (hari)	Max P (cm)	Rm	
1	Januari	10,37	31	63,70	181,58	
2	Pebruari	16,03	28	85,00	375,50	
3	Maret	4,01	31	42,80	46,54	
4	April	8,95	30	62,20	152,31	
5	Mei	5,24	31	57,00	74,88	
6	Juni	2,64	31	42,10	27,89	
7	Juli	9,67	31	101,60	213,12	
8	Agustus	15,30	31	100,10	368,60	
9	September	6,04	30	75,50	104,84	
10	Oktober	17,29	31	125,00	480,54	
11	Nopember	19,03	30	75,60	420,84	
12	Desember	29,24	31	150,00	999,25	
					ton/ha/tahun	3445,88

Sumber : Hasil Perhitungan (2015)

c) Menghitung Erosi Yang Diperkenankan (TSL) Tahun 2012

Dengan menggunakan (Persamaan 8) menghitung erosi yang diperkenankan untuk Tahun 2012 dapat dihitung sebagai berikut :

Dimana :

$$DE = 600 \text{ (mm) Tabel 1}$$

$$fd = 0,8 \text{ Tabel 2}$$

$$T = 400 \text{ (tahun) Tabel 3}$$

Sehingga :

$$TSL = \frac{600 \times 0,8}{400}$$

$$TSL = 1,20 \text{ mm/tahun}$$

Dikonversikan kedalam ton/ha/tahun

$$TSL = \frac{1,20 \times 1,1}{0,1}$$

$$= 13,20 \text{ ton/ha/tahun}$$

d) Menghitung Indeks Erosi (IE)

Dengan menggunakan (Persamaan 3) menghitung indeks erosi untuk Tapung Kiri Tahun 2012 dapat dihitung sebagai berikut :

$$IE = \frac{A}{TSL}$$

Dimana :

$$IE = \frac{390,04}{13,20} = 29,55$$

Perhitungan selanjutnya disajikan dalam Tabel 14 dan klasifikasi nilai indek erosi merujuk Tabel 4.

Tabel 14 Nilai Indeks Erosi Tahun 2012

No	Tahun 2012	R	K	LS	CP	A	IE	Kelas	Skor
1	Tapung Kiri	3445,88	0,23	4,78	0,10	390,04	29,55	Baik	1
2	Tapung Kanan	3445,88	0,23	3,478	0,094	259,11	19,63	Baik	1

Sumber : Hasil Perhitungan (2015)

4. Koefisien Regim Sungai (KRS)

Koefisien regim sungai adalah perbandingan antara debit maksimum (Qmaks) dengan debit minimum

(Qmin) dalam suatu DAS, dengan waktu koefisien regim sungai menggunakan (Persamaan 9) dan adapun perhitungan koefisien regim sungai Tahun 2012 adalah sebagai berikut :

➤ Data-data pendukung perhitungan adalah sebagai berikut :

$$Q \text{ maks (m}^3/\text{det)} = 191,52 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q \text{ min (m}^3/\text{det)} = 13,14 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{Maka : KRS} = \frac{191,52}{13,14} = 14,58 \text{ m}^3/\text{det}$$

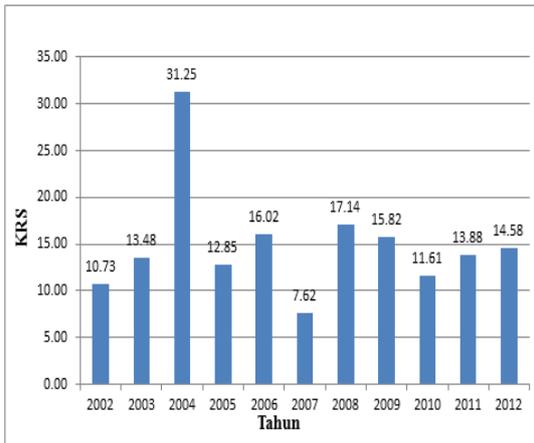
Koefisien regim sungai untuk tahun 2012 adalah 14,58 m³/det dan merujuk dari Tabel 4 klasifikasi nilai koefisien regim sungai dalam kelas yang baik, nilai < 50 dengan skor 1.

Perhitungan keseluruhan koefisien regim sungai dan nilai klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 15 dibawah ini.

Tabel 15 Hasil Perhitungan KRS

No	Tahun	Qmaks (m ³ /det)	Qmin (m ³ /det)	KRS = Q maks / Q min	Skor	Kelas
1	2002	160,90	15,00	10,73	1	Baik
2	2003	187,40	13,90	13,48	1	Baik
3	2004	178,10	5,70	31,25	1	Baik
4	2005	176,79	13,76	12,85	1	Baik
5	2006	186,02	11,61	16,02	1	Baik
6	2007	189,39	24,85	7,62	1	Baik
7	2008	193,30	11,28	17,14	1	Baik
8	2009	201,20	12,72	15,82	1	Baik
9	2010	188,15	16,21	11,61	1	Baik
10	2011	176,51	12,72	13,88	1	Baik
11	2012	191,52	13,14	14,58	1	Baik

Sumber : Hasil Perhitungan (2015)



Gambar 4. Grafik KRS Tahun 2002-2012

5. Kinerja Sub DAS Siak Bagian Hulu

Merujuk dari Tabel 5 dari hasil perhitungan masing-masing parameter penentuan menunjukkan bobot, skor, nilai indikator dan kategori dapat dilihat pada Tabel 16 dibawah ini.

Tabel 16 Indikator Penentu Kinerja Sub DAS Siak Bagian Hulu

No	Indikator Parameter	Bobot %	Skor	Nilai Indikator	Kategori
Indeks					
1	Penutupan Lahan (PL)	4	5	20	
Kesesuaian					
2	Penggunaan Lahan	4	5	20	Agak Baik
3	Indeks Erosi (IE)	8	1	8	
4	Koefisien Regim Sungai (KRS)	10	1	10	
Jumlah Total		26	12	58	
Hasil Kinerja =		$58 / 26 = 2,23$			

Sumber : Hasil Perhitungan (2015)

Hasil kinerja DAS Siak Bagian Hulu didapatkan jumlah bobot 26 %, jumlah skor 12, jumlah nilai indikator 58 dan katagori agak baik. Hasil kinerja DAS Siak Bagian Hulu didapatkan dengan nilai 2,23, merujuk Tabel 2.10 klasifikasi kategori nilai kinerja DAS Siak Bagian Hulu memiliki kategori Sub DAS yang “Agak Baik”. Kinerja

Sub DAS Siak Bagian Hulu tergolong agak baik menggambarkan bahwa dari keempat indikator yang digunakan dalam penilaian kinerja Sub DAS Siak Bagian Hulu adalah salah satu parameter atau lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa data, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Adapun hasil nilai rata-rata indeks penutupan lahan di DAS Siak Bagian Hulu didapat sebesar 12,50%, sehingga termasuk dalam klasifikasi kelas jelek dengan nilai < 30 skor 5.
- Kesesuaian penggunaan lahan dengan nilai rata-rata di DAS Siak Bagian Hulu didapat sebesar 12,50%, sehingga termasuk dalam klasifikasi kelas jelek dengan nilai <40 skor 5.
- Berdasarkan perhitungan didapatkan hasil indeks erosi Tapung Kiri Tahun 2012 di DAS Siak Bagian Hulu sebesar 29,55, sehingga termasuk dalam klasifikasi kelas baik dengan nilai >75 skor 1.
- Berdasarkan perhitungan didapatkan hasil koefisien regim sungai rata - rata mulai Tahun 2002 – 2012 yaitu 1, sehingga nilai KRS dapat diklasifikasikan dalam kelas baik dengan nilai < 75 Skor 1.
- Hasil kinerja DAS Siak Bagian Hulu didapatkan jumlah bobot 26 %, jumlah skor 12, jumlah nilai indikator 58 dan katagori agak baik. Hasil kinerja DAS Siak Bagian Hulu didapatkan dengan nilai 2,23, merujuk Tabel 2.10 klasifikasi kategori nilai kinerja DAS Siak Bagian Hulu memiliki kategori Sub DAS yang “Agak Baik”. Kinerja Sub DAS Siak Bagian Hulu tergolong

agak baik menggambarkan bahwa dari keempat indikator yang digunakan dalam penilaian kinerja Sub DAS Siak Bagian Hulu adalah salah satu parameter atau lebih baik.

2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah dilakukannya penelitian ini adalah ada penambahan indikaotor/parameter lainnya untuk Kinerja Sub DAS Siak Bagian Hulu Dalam Pengelolaan DAS Siak berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan No 52/Kpts-II/2001.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press, Bogor.
- Andri 2015. Analisis Indeks Bahaya Erosi Pada Daerah aliran Sungai Siak Bagian Hulu. Tesis Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Pekanbaru.
- Bols. P.L. 1978. Iso Erodents Map of Java Madura. Technical Assistant Project ATA 105, Soil Reearch Institute, bogor, Indonesia. 39 pp.
- Dirjen Pengairan - Direktorat Sungai - Departemen PU, 1992, *Cara Menghitung Design Flood*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU.
- Indarto. 2010. *Hidrologi; Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Penetapan Wilayah Sungai Strategis Nasional.
- Menteri Kehutanan. 2001. Surat Keputusan Menteri Kehutanan No 52/Kpts- II/2001 *Tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta.
- Rauf, Siti Aisyah. 2011. *Analisis Pengaruh Kinerja Keuangan terhadap Return Saham*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Riyawan, 2014. Model Pengembangan Peta Resiko Erosi pada Daerah Aliran Sungai Menggunakan Pendekatan Logika Fuzzy (Studi kasus : DAS Siak Bagian Hulu). Tesis Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Pekanbaru.
- Rahadi, Bambang., Elih Nurlaelih. 2013. *Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Berbasis Daya Dukung Lingkungan untuk Penataan Ruang dan Wilayah Dalam Pemanfaatan Su berdaya Alam yang Optimal*. UB. Malang.
- Sunaryo, M. T. 2001. *Pengelolaan Daerah Pengaliran sungai*. Makalah Seminar Peranan Lingkungan Dalam Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai. Jakarta 24 Maret 2001. BAPEDAL. Jakarta.
- Sudiana, N dan Soewandhita, H. 2007. Pola Konservasi Sumberdaya Air DAS Siak. *Jurnal Alami*, Volume 12 Nomor 1.
- Soemarto, CD. 1993. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Suripin, 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Suripin, (2003), *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Yogyakarta.
- Sutapa, I. W. 2010. Analisis Potensi Erosi Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Di Sulawesi Tengah. *Jurnal SMARTek*, Vol. 8 No. 3. Agustus 2010: 169 - 181.
- Triadmodjo, Bambang. 2010 *Hidrologi Terapan*. Jogjakarta : Beta Offset.