

# ANALISIS POTENSI EROSI DAS SUNGAI MERBAU DAN DAS SUNGAI UKUI TERHADAP SEDIMENTASI DANAU KAYANGAN

Dharma Febiansyah<sup>1)</sup>, Mudjiatko<sup>2)</sup>, Trimaijon<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya J. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : [dharna.febiansyah@student.unri.ac.id](mailto:dharna.febiansyah@student.unri.ac.id)

## Abstract

*Land use change in Merbau and Ukui Watershed (DAS) as an effort to fulfill the need of land for settlement and other supporting infrastructure in Pekanbaru city will increase the potential of erosion and sedimentation in the watershed. This impact will have a major impact on the functional life of lake khayangan. Geographic information system is used to assist data analysis of land use, length and slope of land and vegetation distribution. The results of the analysis show the total erosion potential of the Merbau River Basin, the Ukui River Basin and the Direct Stream is 364,610 tons / year and the total of sediments entering Lake Kayangan is 459,474 tons / year, with the elevation of siltation that occurs on Lake Kayangan is 0 , 22 mm / year.*

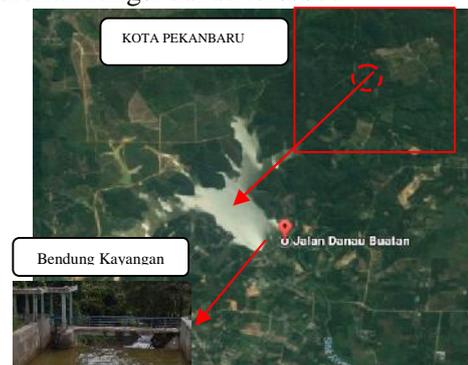
**Keywords:** *land use change, erosion and sedimentation potential, siltation.*

## 1. PENDAHULUAN

Alih fungsi lahan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) memberikan dampak yang signifikan terhadap potensi erosi lahan. Alih fungsi ini akan memperbesar aliran permukaan dan menurunkan fungsi lahan dalam memperkecil nilai koefisien pengaliran dan kemampuan tererosi dari material lahan. Material yang terangkut dari lahan sangat dipengaruhi oleh parameter tutupan lahan, jenis tanah, besarnya curah hujan kumulatif pertahun dan kemiringan lahan. Sehingga dengan terjadinya perubahan parameter parameter ini yang tidak secara alami pada lahan akan mengakibatkan erosi lahan semakin besar. Besarnya angkutan erosi ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan lahan dalam mengangkut material tersebut yang diwakili dalam bentuk parameter sebaran penggunaan lahan dan panjang kemiringan lahan. Material erosi yang mengalir pada sungai akan mengalami proses sedimentasi sebagian pada lahan dan sebagian lainnya pada muara sungai atau pada embung/danau/waduk. Jika terjadi pada embung/danau, maka akan berakibat pada pendangkalan sehingga akan menurunkan volume tampungan dan fungsi dari embung/danau.

Danau Kayangan yang berada di Kota Pekanbaru, merupakan tempat akumulasi air

akibat pembendungan yang diperuntukan sebagai cadangan air bagi sumber air pertanian dan sumber air baku. Akibat tekanan pertumbuhan kebutuhan pemukiman dan ekonomi masyarakat, maka terjadi alih fungsi lahan pada daerah aliran sungai merbau dan ukui. Sehingga potensi erosi lahan akan lebih besar dan akan berakibat pada penurunan fungsi danau tersebut.



Gambar 1. Peta Lokasi Danau Kayangan  
(Sumber :Google Earth)

Kajian erosi dan sedimentasi dengan menggunakan metode USLE pada DAS harus didukung dengan beberapa teori terkait yaitu :

### Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah yang dibatasi oleh punggung – punggung pegunungan di mana air hujan yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir menuju

sungai utama pada suatu titik/stasiun yang di tinjau (Triatmodjo, 2006). Fungsi utama dari DAS adalah sebagai pemasok air dengan kuantitas dan kualitas yang baik terutama bagi orang di daerah hilir. Sehingga kerusakan yang terjadi di DAS akan sangat mempengaruhi fungsi DAS. Faktor utama kerusakan DAS ditandai dengan menurunnya kemampuan menyimpannya yang menyebabkan tinggi laju erosi dan debit banjir sungai – sungainya. Faktor penyebabnya adalah :

- Hilang/rusaknya penutupan vegetasi permanen/hutan,
- Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya, dan
- Penerapan teknologi pengelolaan lahan/pengelolaan DAS yang tidak tepat (Sinukaban, 2007).

### Erosi Tanah

Erosi adalah peristiwa berpindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah pada suatu tempat terkikis dan terangkut yang kemudian diendapkan ditempat lain. Pengikisan dan pengangkutan tanah tersebut terjadi oleh media alami, yaitu air dan angin (Sitana, 2010).

Erosi merupakan tiga proses yang berurutan, yaitu pelepasan (*detachment*), pengangkutan (*transportation*), dan pengendapan (*deposition*) bahan-bahan tanah oleh penyebab erosi. Erosi dapat dikatakan sebagai peristiwa berpindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh suatu media alami (air atau angin). Erosi tanah (*soil erosion*) adalah proses penghanyutan tanah dan merupakan gejala alam yang wajar dan terus berlangsung selama ada aliran permukaan.

### Model Pendugaan Erosi USLE

USLE adalah model erosi yang dirancang untuk memprediksi rata-rata erosi tanah suatu areal dengan sistem pertanian dan pengelolaan lahan tertentu. Metode ini cocok digunakan untuk pendugaan erosi dalam jangka yang lama. Metode ini juga memiliki persamaan yang sederhana dan bersifat umum. *Universal soil Loss Equation* (USLE)

merupakan suatu model yang dirancang untuk menduga ataupun memprediksi erosi.

Adapun persamaannya adalah sebagai berikut:

$$E = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \quad (1)$$

dimana E = besarnya kehilangan tanah persatuan luas lahan (ton/ha/tahun), R = erosivitas curah hujan tahunan rata-rata (rainfall-runoff erosivity), K = indeks erodibilitas tanah (*soil erodibility*), LS = indeks panjang dan kemiringan lereng (*slope length and slope steepness*), C = indeks pengelolaan tanaman (*cropping management*), P = indeks upaya konservasi tanah/lahan.

### Erosivitas Hujan (R)

Berdasarkan data curah hujan bulanan maksimum, faktor erosivitas hujan (R) dapat dihitung dengan mempergunakan persamaan Lenvain (DHV, 1989 dalam Bambang, 2011) sebagai berikut:

$$R_m = 2,2 \cdot (Rain)^{m-1,36} \quad (2)$$

$$R = \sum_{m=1}^{12} R_m \quad (3)$$

dimana R = erosivitas curah hujan tahunan rata-rata,  $R_m$  = Jumlah curah hujan bulanan,  $(Rain)_m$  = curah hujan bulanan (cm).

### Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas alami tanah merupakan sifat kompleks yang tergantung pada laju infiltrasi tanah dan kapasitas tanah untuk bertahan terhadap penghancuran agregat (*detachment*) serta pengangkutan oleh hujan dan aliran permukaan. Besarnya erodibilitas atau resistensi tanah juga ditentukan oleh karakteristik tanah seperti tekstur tanah, stabilitas agregat tanah, kapasitas infiltrasi, dan kandungan organik dan kimia tanah.

### Kemiringan Lereng (LS)

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Unsur lain yang mungkin berpengaruh adalah konfigurasi, keseragaman dan arah lereng. Semakin miring suatu lahan dan semakin panjang lereng maka erosi akan semakin besar. Panjang dan kemiringan lereng mempunyai pengaruh yang besar terhadap perubahan bentuk muka bumi.

## Faktor Tutupan Lahan (C) dan Konservasi Tanah (P)

Faktor C ditunjukkan sebagai angka perbandingan yang berhubungan dengan tanah hilang tahunan pada areal yang bervegetasi dengan areal yang sama, jika suatu areal kosong dan ditanami secara teratur, maka nilai faktor C berkisar antara 0,001 pada hutan tak terganggu hingga 1,0 pada tanah kosong yang tidak ditanami. penentuan Indeks tutupan lahan ini ditentukan dari peta tutupan lahan (landcover) dan keterangan tutupan lahan pada peta sebagai satuan lahan ataupun data yang langsung diperoleh dari lapangan. Model pendugaan potensi erosi dapat dilihat dari besaran erosi yang dinyatakan dalam jumlah tanah yang hilang dalam ton perhektar pertahun (ton/ha/thn) yang dapat dihitung dengan formula USLE (Rauf, 2011)

### Endapan Lahan (*Deposition Area*)

Menurut Foster dan Meyer (1977) dalam Jain, K.M, 2010 menyatakan bahwa erosi sebagai penyebab timbulnya sedimentasi yang disebabkan oleh air terutama meliputi proses pelepasan (*detachment*), penghanyutan (*transportation*), pengendapan (*deposition*), dan sedimentasi dari partikel-partikel tanah yang terjadi akibat tumbukan air hujan dan aliran air. Limpasan permukaan (*overland flow*) juga mengangkat bahan sedimen yang terdapat di permukaan tanah, selanjutnya dihanyutkan masuk kedalam alur-alur (*rills*), dan seterusnya masuk kedalam selokan dan akhirnya ke sungai. Verstraten, dkk 2007 dalam Jain, 2010 memberikan suatu persamaan untuk memprediksi rata – rata kapasitas angkutan sedimen di suatu lahan adalah sebagai berikut:

$$TCi = K TCi R Ki A_{si}^{1,44} S_i^{1,44} \quad (4)$$

dimana KTCi = koefisien kapasitas angkutan sedimen (kg/ha/tahun), R = erosivitas curah hujan tahunan rata-rata, K = indeks erodibilitas tanah, A\_s = luas sebaran

kemiringan lereng, S = sebaran kemiringan lereng

Koefisien kapasitas angkutan sedimen berdasarkan jenis kelas vegetasi yang terjadi pada masing – masing subdas berdasarkan Normalized difference vegetation index (NDVI) berdasarkan Kidwell, 1990 dalam Jain, 2010. Persamaan koefisien merupakan fungsi eksponensial dari NDVI di suatu daerah diperlihatkan pada persamaan yang diberikan oleh (Kidwell, 1990) dalam Jain, 2010 berikut ini.

$$K TCi = \beta \exp \frac{-NDVI}{1-NDVI} \quad (5)$$

dimana :  $\beta$  adalah normalisasi kalibrasi yang bernilai 1.

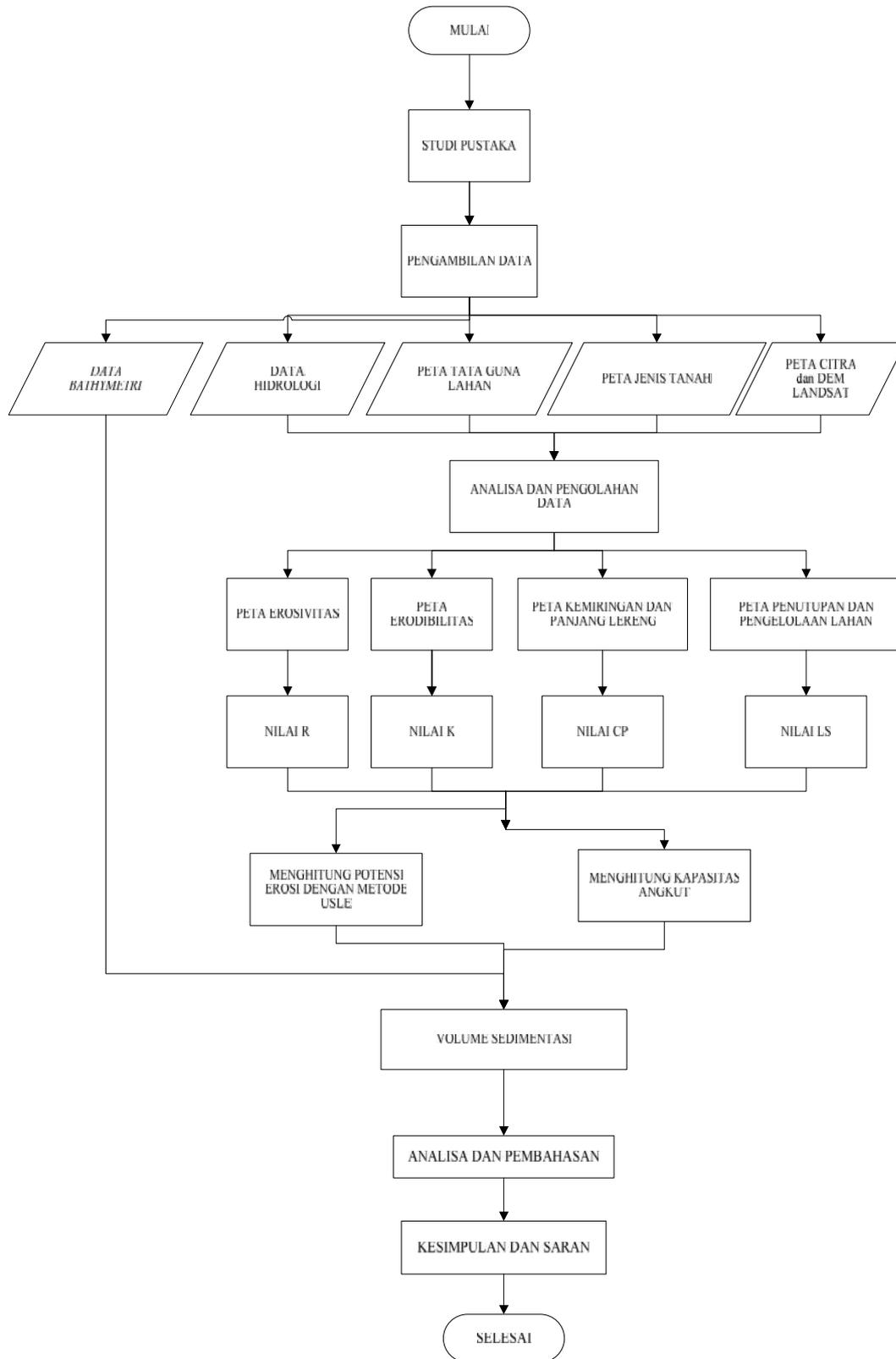
## 2. METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Danau Kayangan terletak di Kecamatan Lembah Sari Kota Pekanbaru. Danau Kayangan terletak pada 101°25'75" – 101°29'46" BT dan 0°34'80" – 0°38'80" LU. Danau Kayangan memiliki luas DAS ± 2853 Ha. Tata guna lahan pada DAS Danau Kayangan di dominasi oleh lahan pertanian kering dan pemukiman penduduk.

### Diagram Alir Penelitian

Analisa data yang dilakukan digambarkan pada diagram alir seperti pada gambar 2.

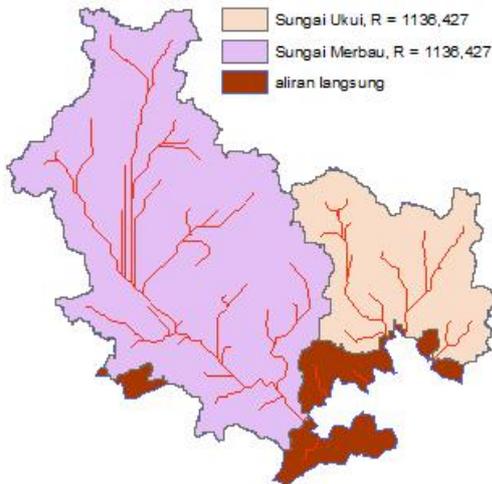


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Faktor Erosivitas Hujan (R)

Hasil dari analisis data hujan bulanan Kota Pekanbaru selama 10 tahun diperoleh nilai erosivitas hujannya adalah sebesar 1136,427. Nilai erosivitas pada DAS Merbau dan DAS Ukui serta pada aliran langsung ke Danau Kayangan disebarkan secara merata. Secara visual diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran Erosivitas (R)

Nilai erosivitas pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui menunjukkan hujan yang terjadi pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui memiliki kemampuan ataupun energi untuk terjadinya erosi pada DAS yaitu sebesar 1136,427.

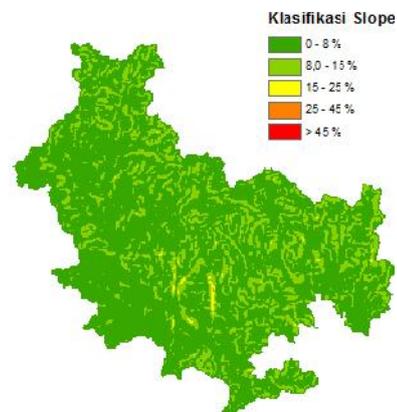
#### Faktor Panjang dan Kemiringan lereng

Kemiringan DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui dikelompokkan berdasarkan setiap luasan subdas dari DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui. DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui memiliki 5 jenis kemiringan lereng mulai 0% sampai dengan > 45%. Luasan setiap kemiringan lereng di jumlahkan dan diperoleh nilai rata - rata faktor kemiringan lereng (LS). Hasil perhitungan rata - rata nilai kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata - rata nilai kemiringan lereng DAS Danau Kayangan

Kelas Lereng (%)	Rata-rata tengah (%)	Luas Area (ha)	ratio terhadap luas total area	Proporsi kemiringan lereng (%)
0-8	4	2306.246	0.779	3.115
8-15	11.5	538.8783	0.217	2.496
15-25	20	12.16926	0.004	0.082
25-45	35	0.190144	6.4E-05	0.022
>45	49.4	-	-	0
Luas Total Area		2853.48		
Kemiringan lereng rata-rata				5.696
<b>faktor kemiringan lereng rata-rata (LS)</b>				<b>0.4</b>

Berdasarkan perhitungan kemiringan lereng diperoleh nilai kemiringan rata - rata pada DAS adalah 5,69 %, nilai ini menunjukkan bahwa DAS memiliki permukaan yang landai (0%-8 %) dengan koefisien LS adalah 0.4. Kemiringan lereng yang diperoleh tidak berpengaruh besar pada potensi erosi yang terjadi pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai ukui, karena hujan yang terjadi tidak di dukung dengan kecepatan aliran akibat dari kemiringan lereng yang landai sehingga potensi erosi kecil.

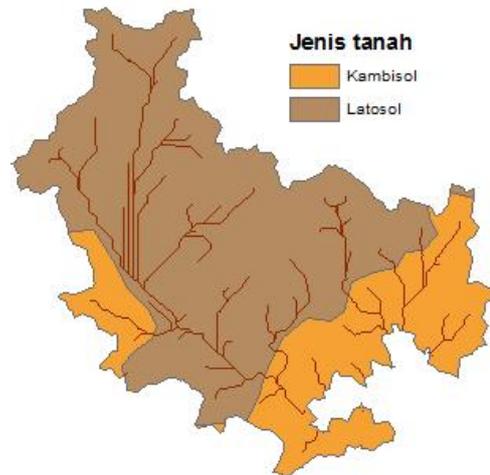


Gambar 4. Kemiringan Lahan

### Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Faktor erodibilitas digunakan untuk melihat kemampuan tanah untuk tererosi. Jenis tanah pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui adalah latosol dan kambisol (Gambar 5.)

Tanah latosol merupakan tanah yang memiliki tekstur liat sehingga memiliki ketahanan terhadap erosi yang di tunjukkan pada nilai erodibilitasnya adalah 0,31. Sedangkan tanah kambisol tanah yang memiliki tekstur lanau berpasir sehingga memiliki ketahanan terhadap erosi yang lebih buruk dibandingkan dengan tanah latosol, tanah kambisol memiliki nilai erodibilitas 0,40. Nilai rata - rata K untuk jenis tanah setiap DAS ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 5. Peta Jenis Tanah

Tabel 2. Nilai K Untuk Berbagai Jenis Tanah

SUBDAS	j_tanah	Luasan (A)	Koef	A/A total	Proporsi K
Ukui	Latosol	302.332	0.310	0.450	0.139
Ukui	Kambisol	369.753	0.400	0.550	0.220
Total		672.085	K rata - rata		0.360
SubDAS	j_tanah	Luasan (A)	Koef	A/A total	Proporsi K
Merbau	Latosol	1758.966	0.310	0.872	0.270
Merbau	Kambisol	259.093	0.400	0.128	0.051
Total		2018.059	K rata - rata		0.322
SUBDAS	j_tanah	Luasan (A)	Koef	A/A total	Proporsi K
Aliran langsung ke Danau	kambisol	163.716	0.4	1	0.4
Total luas DAS		2853.860	K rata - rata		0.360

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.3 diperoleh nilai erodibilitas rata sebesar 0,36. Nilai ini menunjukkan bahwa DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui memiliki jenis tanah yang di dominasi oleh tanah latosol dan memiliki luasan maksimum pada DAS Sungai merbau.

### Faktor Penggunaan Lahan (CP)

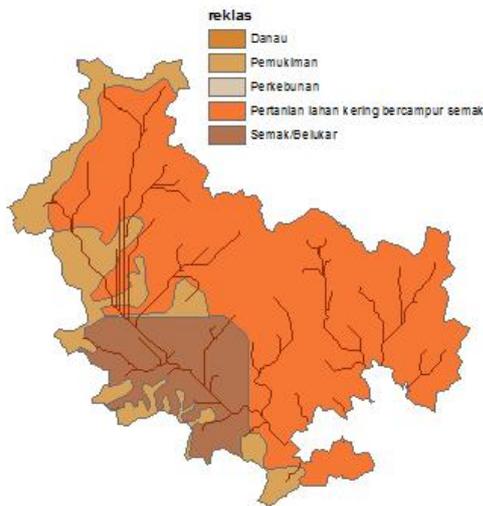
Faktor penggunaan lahan adalah kemampuan suatu jenis lahan terhadap terjadinya erosi. Penutupan lahan pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui di dominasi oleh pemukiman dan pertanian lahan kering. Hasil perhitungan faktor CP rata - rata ditunjukkan pada Tabel 3.

Pemukiman penduduk berdasarkan Tabel diatas memiliki ketahanan erosi yang paling

buruk dengan nilai CP sebesar 0,95. Hal ini dikarenakan kemampuan infiltrasi pada area pemukiman sangat kecil sehingga air hujan yang turun pada area pemukiman akan menyebabkan *run off*, sehingga potensi erosi pada area pemukiman akan besar. Nilai faktor CP rata - rata menunjukkan potensi erosi akibat penutupan lahan pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui adalah kecil, karena penutupan lahan didominasi oleh pertanian lahan kering bercampur dan memiliki luasan terbesar pada DAS Sungai Merbau dengan luasan 1136,478 Ha.

Tabel 3. Nilai CP untuk berbagai penutupan lahan

Sungai	Reklas	Luasan	A/Atot	CP	Proporsi CP
Ukui	Perkebunan	0.417	0.001	0.500	0.000
Ukui	Pertanian lahan kering bercampur semak	671.66	0.999	0.190	0.190
Total		672.08	cp rata - rata		0.190
aliran langsung	Pertanian lahan kering bercampur semak	163.72	1.000	0.190	0.190
Merbau	Pemukiman	437.76	0.217	0.950	0.206
Merbau	Pertanian lahan kering bercampur semak	1136.78	0.563	0.190	0.107
Merbau	Pertanian lahan kering bercampur semak	0.068	0.000	0.190	0.000
Merbau	Semak/Belukar	443.424	0.220	0.300	0.066
Total		2018.06	cp rata - rata		0.379
Total Luasan DAS		2853.86	cp rata - rata seluruh DAS		0.253



Gambar 6. Peta Penutupan Lahan

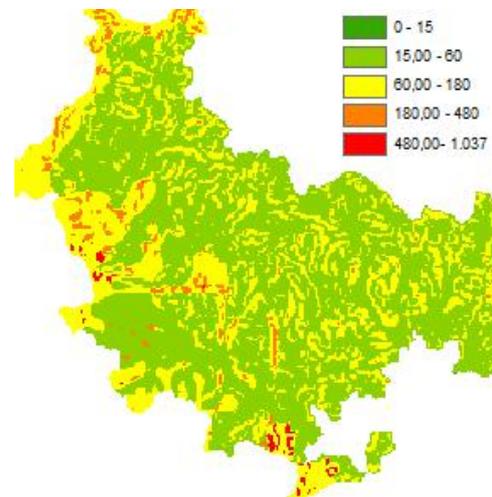
### Analisa Sebaran Erosi

Peta sebaran erosi dibagi menjadi 5 klasifikasi berdasarkan besar erosi yang terjadi sesuai dengan tabel

Tabel 4. Rekapitulasi analisa sebaran erosi

Kelas Erosi	Tingkat Erosi	Luasan
I	Sangat Rendah	0.0124
II	Rendah	1,805
III	Sedang	944.517
IV	Besar	75.235
V	Sangat Besar	16.048
Total		2853.86

Peta sebaran erosi (Gambar 7.) diperoleh dengan mengelompokkan erosi berdasarkan nilai erosi. Sehingga sebaran erosi dibagi dalam 5 (lima) kelompok dan rekapitulasi diperlihatkan pada Tabel 4.

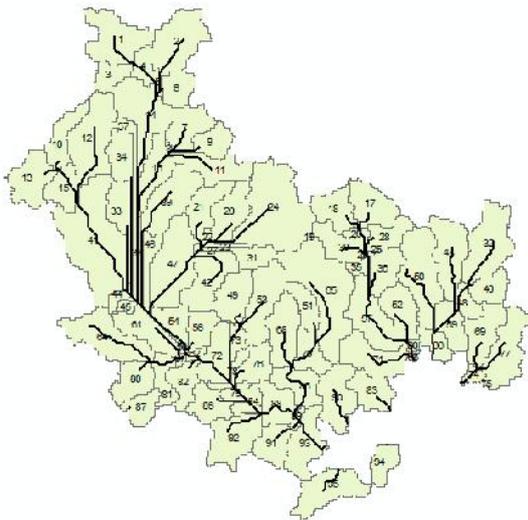


Gambar 7. Peta Sebaran Erosi

Berdasarkan peta sebaran erosi menunjukkan erosi yang terjadi pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui berada pada kelas rendah atau pada kelas erosi kelas II. Hal ini ditunjukkan pada erosi pada kelas rendah memiliki luasan yang paling besar yaitu sebesar 1805.273 Ha. Penyebab rendahnya erosi yang terjadi pada DAS Merbau dan DAS Ukui adalah kondisi topografi DAS yang landai dan jenis tanah yang memiliki tekstur tanah yang liat dan penutupan lahan didominasi oleh pertanian lahan kering bercampur semak.

### Endapan dan Penyaluran Sedimen

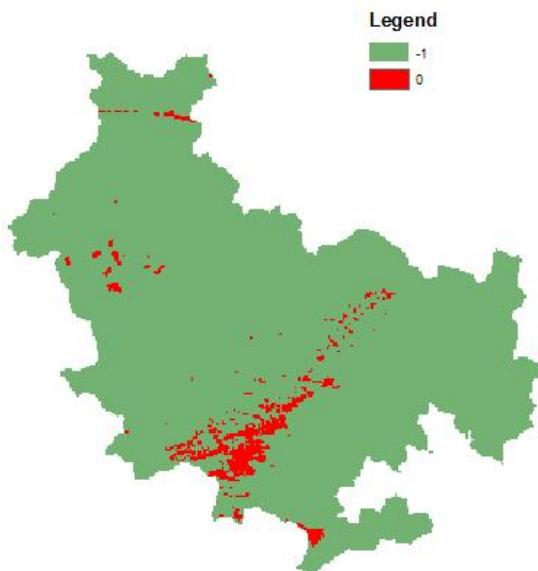
Danau kayangan mendapatkan air dengan membendung 2 buah sungai yaitu sungai merbau dan sungai ukui. DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui dibagi menjadi 95 subdas. setiap subdas diberi penomoran mulai dari 1 - 95. Penomoran setiap subdas dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Penomoran sub DAS

### Peta Sebaran Vegetasi

Nilai sebaran vegetasi pada daerah tangkapan air Danau Kayangan memiliki nilai terkecil -1 dan terbesar 0,5. Luasan terbesar memiliki nilai NDVI sebesar -1 dengan luas 2853 Ha. Sebaran NDVI dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Peta sebaran vegetasi (NDVI)

Nilai NDVI dipakai untuk menghitung nilai koefisien kapasitas angkut pada suatu subdas. Nilai NDVI pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui menunjukkan bahwa tingkat sebaran vegetasi yang buruk. Nilai -1 menunjukkan bahwa daerah pada DAS dikelilingi oleh lahan pertanian kering dengan jenis vegetasi yang sama sehingga NDVI dikategorikan buruk. Nilai 0,5 menunjukkan sebaran vegetasi yang baik,

nilai ini mewakili jenis lahan hutan maupun semak belukar.

Berdasarkan peta sebaran vegetasi DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui memiliki vegetasi yang sangat buruk karena di dominasi oleh pertanian kering dan pemukiman penduduk, sehingga akan mempengaruhi kapasitas angkut dari setiap subdas.

### Hasil Sedimentasi Ke Danau Kayangan

Hasil sedimentasi yang masuk ke Danau Kayangan berasal dari hasil erosi dan kapasitas angkutan sedimen pada DAS Sungai Merbau. Hasil erosi yang terjadi dan kapasitas angkut setiap subdas diperoleh nilai sedimentasi yang masuk ke Danau Kayangan diambil dari Tout pada setiap subdas yang langsung ke Danau Kayangan, volume sedimen yang masuk ke Danau Kayangan adalah sebesar : 459,474 ton/tahun.

Sehingga diperoleh tinggi sedimen yang masuk dengan luasan Danau Kayangan 77 Ha, dan *Spesific Gravity* (Gs) adalah 2,66 adalah :

$$Y_s = 172,735 \text{ m}^3 / \text{tahun}$$

$$h = 172,735 \text{ m}^3 / \text{tahun} / (77 \times 10000 \text{ m}^2) \\ = 0,00022 \text{ m/tahun} = 0,224 \text{ mm/tahun}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh Danau Kayangan mengalami pendangkalan sebesar 0,22 mm/ tahun dengan mengasumsikan seluruh sedimen yang masuk jatuh ke dasar sungai dan tidak memperhitungkan volume sedimen yang melayang. Pendangkalan yang terjadi pada Danau Kayangan tidak terlalu signifikan karena tingkat erosi pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui tergolong pada kelas erosi rendah dengan interval erosi sebesar 15 - 60 ton/Ha/tahun, serta kapasitas angkut pada DAS Sungai Merbau dan DAS Sungai Ukui, dan juga aliran langsung ke Danau Kayangan yang kecil. Hal ini dikarenakan tingkat sebaran vegetasi yang buruk dan juga kemiringan lereng yang landai sehingga erosi yang terjadi pada setiap subdas lebih cenderung tersedimentasi daripada terangkut oleh aliran sungai menuju Danau Kayangan.

Berdasarkan hasil perhitungan erosi pada DAS Sungai Merbau, diperoleh bahwa nilai erosi terbesar terjadi pada subdas 44 yang berada pada DAS Sungai Merbau dan memberikan volume sediment yang lebih besar dibandingkan dengan DAS Sungai Ukui

yaitu sebesar 106,009 ton/tahun. Sehingga diperlukan sebuah rekondisi tata guna lahan terutama tipe sebaran vegetasi yang akan mempengaruhi kapasitas angkutan sedimen ke Danau Kayangan.

Adapun untuk mengurangi kapasitas angkut sedimen pada DAS Sungai Merbau dapat dilakukan dengan cara meningkatkan jenis vegetasi pada DAS Sungai Merbau seperti lahan semak belukar dapat dijadikan hutan sekunder maupun pertanian lahan kering bercampur semak sehingga

memperkecil nilai faktor penggunaan lahan (CP) dan meningkatkan nilai indeks sebaran vegetasi lahan (NDVI), Karena semakin baik indeks vegetasi (NDVI) maka akan semakin besar infiltrasi yang terjadi pada lahan. Adapun penulis melakukan perubahan pada lahan semak belukar pada DAS Sungai Merbau menjadi hutan sekunder dan menambahkan luasan hutan tersebut lalu mengurangi luasan pertanian lahan kering bercampur semak seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel rekondisi jenis penutupan lahan DAS Sungai Merbau

Sungai	Reklas	Luasan (Ha)	A/Atot	CP	Proporsi CP
Sungai Merbau	Pemukiman	437.785	0.217	0.950	0.206
Sungai Merbau	Pertanian lahan kering bercampur semak	1036.849	0.514	0.190	0.098
Sungai Merbau	Hutan sekunder	543.424	0.269	0.050	0.013
Total		2018.059	cp rata - rata		0.317

Berdasarkan tabel 5 setelah melakukan perubahan pada lahan semak belukar menjadi hutan sekunder dan menambahkan luas hutan sekunder sebesar 100 Ha serta mengurangi luasan pertanian lahan kering sebesar 100 Ha maka diperoleh nilai indeks penutupan lahan menurun menjadi 0,317 karena nilai faktor

CP dari hutan sekunder yaitu 0,05 dan akan meningkatkan nilai NDVI pada lahan DAS Sungai Merbau, sehingga memperkecil kapasitas angkut sedimennya. Adapun perbedaan erosi yang terjadi di tunjukkan pada tabel 6. dan tabel 7.

Tabel 6. Tabel erosi yang terjadi sebelum rekondisi tata guna lahan

DAS	CP	K	LS	R	E (ton/ha/tahun)	Luas	E (ton/tahun)
Sungai Merbau	0.37904	0.360356	0.4	1136.427	62.08954877	2018.059	<b>125300.3508</b>
Sungai Ukui	0.190189	0.36	0.4	1136.427	31.12353634	672.0849	20917.65918

Tabel 7. Tabel erosi yang terjadi sesudah rekondisi tata guna lahan

DAS	CP	K	LS	R	E (ton/ha/tahun)	Luas	E (ton/tahun)
Sungai Merbau	0.31717	0.360356	0.4	1136.427	51.95487859	2018.059	<b>104847.992</b>
Sungai Ukui	0.190189	0.36	0.4	1136.427	31.12353634	672.0849	20917.65918

Potensi erosi terjadi pada DAS Sungai Merbau mengalami penurunan sebesar 21000 ton/tahun. Setelah memperoleh penurunan erosi, perubahan tata guna lahan juga akan mempengaruhi nilai sebaran vegetasi pada DAS Sungai Merbau. Apabila rekondisi tata guna lahan terjadi pada subdas yang memberi

sedimen ke Danau Kayangan secara langsung maka akan mengurangi kapasitas angkut dan mengurangi sedimen yang masuk ke Danau Kayangan. Adapun rekondisi tata guna lahan terjadi sebesar 20 Ha pada subdas 93, perubahan kapasitas angkut yang terjadi pada subdas 93 di tunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8. Perubahan kapasitas angkut yang terjadi pada subdas 93

SUBDAS	Luas	NDVI	KTc	K	S	R	Tc
93.00000	42.68779	-0.93015	1.61916	0.4	0.054842	1136.427	106.0095
93.00000	42.68779	-0.22373	1.20061	0.4	0.054842	1136.427	<b>78.60621</b>

Penurunan kapasitas angkut pada subdas 93 disebabkan oleh rekondisi tata guna lahan yang akan mempengaruhi sebaran vegetasi (NDVI) dan akan meningkatkan nilai NDVI,

yang menyebabkan kapasitas angkutan sedimen menurun.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan erosi dan sedimentasi yang telah dilakukan, kesimpulan penelitian ini adalah :

- a. Total potensi erosi yang terjadi DAS Sungai Merbau, DAS Sungai Ukui, dan Aliran langsung adalah sebesar 364.610 ton/tahun.
- b. Total sedimen yang masuk ke Danau Kayangan adalah sebesar 459,474 ton/tahun, dengan tinggi pendangkalan yang terjadi pada Danau Kayangan adalah 0.22 mm/tahun
- c. Hasil rekondisi penggunaan lahan menunjukkan peningkatan nilai NDVI yang berdampak pada penurunan erosi sebesar 83.3% terhadap erosi awal.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kepala Balai Pemeliharaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Indragiri - Rokan, Kota Pekanbaru yang telah membantu dalam memperoleh peta jenis tanah dan peta penutupan lahan DAS Siak tahun 2013. Ucapan terima kasih juga kepada kepala Badan Wilayah Sungai (BWS) wilayah III Sumatera yang telah membantu dalam hal memperoleh data curah hujan Kota Pekanbaru selama 10 tahun (2007 - 2016).

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsyad, S. 2010. "Konservasi Tanah dan Air". Penerbit Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- [2] Asdak, C. 2007. "Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai". Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- [3] Departemen Pekerjaan Umum. 2010. Standar Perencanaan Irigasi KP-01. Direktorat Jenderal Pengairan : Departemen Pekerjaan Umum
- [4] Ekadinata.A, 2008. "Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam". ICRAF.Bogor
- [5] Furqan, Husnul. 2008. "Ekstraksi DEM Dari Data ALOS PRISM". Bandung : Institut Teknologi Bandung
- [6] Hasibuan, M.Hadi. 2015. " Analisis Sedimentasi Lahan Das Embung Uwai Kabupaten Kampar Menggunakan Metode Usle Berbasis Sistem Informasi Geofrafis (Sig)". Pekanbaru : Universitas Riau.
- [7] Hidayat, Y., N. Sinukaban, H. Pawitan, dan K. Murtilaksono. 2004. " Modifikasi Faktor C-USLE dalam Model Answers Untuk Memprediksi Erosi di daerah Tropika Basah (Studi Kasus : DAS Nopu Hulu, Sulawesi Tengah). " *Tanah dan Iklim*. Vol. 26, No. 32 : 43 – 53.
- [8] Isma,Faiz. 2014. "Analisis Potensi DAS Deli Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)". Medan. Universitas Sumatera Utara.
- [9] Jain, M., & Das, D. (2010). " *Estimation of Sediment Yield and Areas of Soil Erosion and Deposition for Watershed Prioritization using GIS and Remote Sensing* ". *Water Resource Manage* , 24, 2091-2112.
- [10] Mawardi, Erman. 2007. Desain Hidraulik Bendung Irigasi .Jakarta : Alfabeta.
- [11] Mudjiatko. 2015. " Kajian Sedimentasi Lahan pada DAS Sungai Paku Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Berbasis GIS". Pekanbaru. Universitas Riau.
- [12] Peraturan Pemerintah No.25, 2001. Sumber Daya Air. Jakarta.
- [13]Rauf, Abdul. Kemala, S.L, dan Jamilah. (2011). " Dasar-dasar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. USU Press, Medan "
- [14] Sudjarwadi. 1979. Pengantar Teknik Irigasi. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada
- [15] Soemarto. 1987. Hidrologi Teknik. Jakarta : Erlangga.
- [16] Triatmodjo, Bambang. 2008. Hidrologi Terapan.Yogyakarta : Beta Offset.

