



Kajian Penempatan Lokasi Bangunan Pengendali Sedimen (*Check Dam*) DAS Tapin

Rahmawati^{1*}, Faiqun Ni'am², Rachmat Mudiyo³

^{1,2,3}Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 02-11-2021

Publish 30-12-2021

Keywords:

Arc SWAT; Check dam;

Erosion; Expert choice;

Sedimentation

Abstrak

Sedimen merupakan material yang terbawa hanyut dan bergerak mengikuti arah aliran air sungai dan mengendap di hilir suatu DAS. Perubahan tata guna lahan di hulu DAS berpotensi meningkatkan sedimen. Selain itu, peningkatan jumlah penduduk akan sebanding dengan meningkatnya kebutuhan lahan baik untuk pemukiman maupun pertanian sehingga lahan hutan akan terjarah dan meningkatkan sedimentasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan kajian penempatan bangunan pengendali sedimen atau *check dam*. Sedimentasi dipengaruhi oleh erosi. Analisis erosi dan sedimentasi dianalisa menggunakan aplikasi Arc SWAT dengan hasil analisa yaitu erosi DAS Tapin rata-rata pada Kelas Berat yaitu >180 ton/ha/tahun. Perubahan nilai sedimentasi dari perencanaan bendungan sampai sekarang yaitu 1.6 mm/th menjadi 1.8 mm/th. Analisa pemilihan lokasi *check dam* menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process) Expert Choice. Dari analisis pemilihan prioritas lokasi *check dam* dapat diketahui bahwa lokasi yang paling optimal dibangun *check dam* adalah Sub DAS 1. Analisis debit banjir rancangan untuk Sub DAS 1 pada Q 50 tahun menggunakan metode ITB-2 sebesar 41,34 m³/detik. Aspek hidrolis *check dam* pada Sub DAS 1 yaitu dengan disesuaikan dengan penampang sungai dari analisis sebelumnya, hasil analisa inflow sedimen sebesar 6.592,05 m³/tahun dan tampungan kapasitas tampungan 49.132,00 m³ dengan tinggi bangunan 3.75 meter.

Abstract

Sediment is material that is carried away and moves in the direction from flow of river water and settle downstream of a watershed. Changes in land use in the upstream watershed have the potential to increase sediment. Then, the increase in population will be proportional to the increasing need for land both for settlement and agriculture so that forest land will be looted and increase sedimentation. To overcome these problems, it is necessary to study the placement of sediment control buildings or check dams. Sedimentation is influenced by the amount of erosion. Erosion and sedimentation analysis were analyzed using Arc SWAT and from the results of the erosion analysis in the Tapin watershed, the average heavy class is less than 180 tons. Changes in sedimentation value from the dam plan to the present are 1.6 mm/yr until 1.8 mm/yr. Analysis used for selection of check dam locations is AHP (Analytical Hierarchy Process) Expert Choice. From the analysis of the selection of priority check dam locations Sub Watershed 1. The design flood discharge analysis for Q 50 years that uses ITB-2 method is 41.34 m³/second. The hydraulic aspect of the check dam in Sub watershed 1 is adjusted to the existing cross section of the river and previous analysis, the results of analysis of sediment inflow are 6.592,05 m³/year and storage capacity is 49.132,00 m³, namely the building height is 3.75 meters.

PENDAHULUAN

Sedimen dihasilkan dari terbawanya permukaan tanah oleh energi air yang disebut dengan erosi. Besarnya energi hujan, kemiringan lahan, penutupan lahan, jenis tanah serta pengolahan tanah yang ada mempengaruhi besarnya sedimen yang masuk ke dalam sungai. Sedimen tersebut juga akan terjadi di bangunan rekayasa salah satunya bendungan. Sedimen di dalam waduk secara terus menerus akan mengendap dan mempengaruhi lama serta besarnya tampungan bendungan tersebut sesuai desain yang sudah direncanakan. Apabila jumlah sedimen yang masuk ke dalam tampungan lebih besar dibanding kapasitas waduknya, maka usia guna waduk akan berkurang dari usia guna yang telah direncanakan (Ma'wa, 2011).

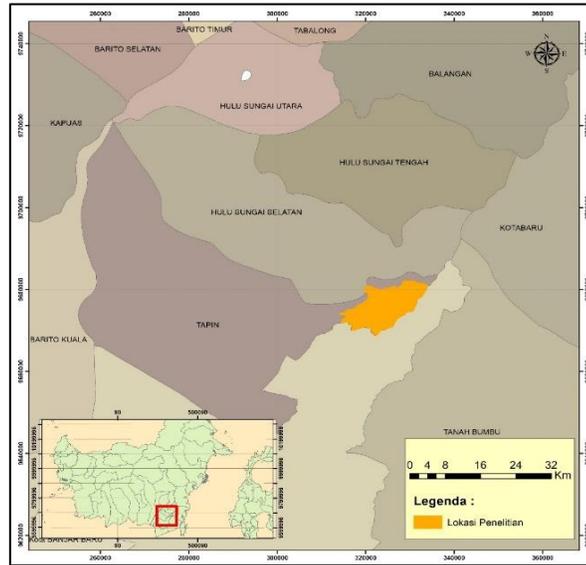
Bendungan Tapin merupakan bendungan yang berada di Desa Pipitak Jaya, Kecamatan Piani, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. Berdasarkan studi terdahulu tentang Perubahan Tutupan Lahan dan Lingkungan di Provinsi Kalimantan Selatan yang disusun oleh BPPT tahun 2010, terjadi perubahan tata guna lahan di Kalimantan Selatan dari tahun 2004 hingga 2007. Berdasarkan data Badan Statistik Kabupaten Tapin tahun 2019, jumlah penduduk Kabupaten Tapin mengalami pertumbuhan penduduk tiap tahunnya. Kenyataan tersebut memicu alih fungsi lahan yang tidak terkendali karena masyarakat mencari kebutuhan hidupnya salah satunya membuka hutan untuk dijadikan ladang pertanian. Oleh adanya kondisi tersebut perlu adanya upaya untuk menjaga usia guna bendungan sesuai rencana. Salah satu upaya secara teknis adalah dengan Bangunan Pengendali Sedimen (*check dam*). *Check dam* digunakan untuk mengatur kemiringan dasar sungai sehingga mencegah terjadinya penggerusan yang membahayakan stabilitas bangunan di sepanjang sungai (Michalec, 2014). Penempatan lokasi tersebut harus tepat sesuai kondisi erosi, slope dan penggunaan lahan yang ada. Berdasarkan penelitian Rusdi (2013), mengatakan bahwa arahan penggunaan lahan yang sesuai dalam menjaga kelestariannya adalah menerapkan tindakan konservasi metode vegetatif dan mekanis (bangunan Sipil).

Tujuan dari kajian ini adalah memprediksi besarnya sedimen dari awal pembangunan Bendungan Tapin (2014) hingga sekarang (2020), menempatkan bangunan pengendali sedimen di lokasi yang sesuai dan efisien sesuai kriteria-kriteria sesuai peraturan yang ada, serta mengkaji aspek hidrolis dari bangunan pengendali sedimen. Berdasarkan laporan sertifikasi pembangunan Bendungan Tapin (Karya, 2014), rencana usia guna bendungan adalah 50 tahun. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan tersebut perlu adanya upaya pengendalian sedimen dengan bangunan pengendali sedimen.

Manfaat yang dapat dicapai dari kajian ini adalah sedimentasi bisa dikendalikan sehingga tidak mengganggu kinerja Bendungan Tapin dengan memberikan rekomendasi kepada Dinas terkait, yaitu penempatan bangunan pengendali sedimen dari hasil analisis.

METODE

Secara geografis DAS Tapin terletak pada 2°32'43" - 3°00'43" LS dan antara 114°46'13" - 115°30'33" BT. Sungai utama dari DAS Tapin adalah Sungai Tapin. Peta lokasi penelitian terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
 Sumber : Hasil Analisis ArcGIS, 2021

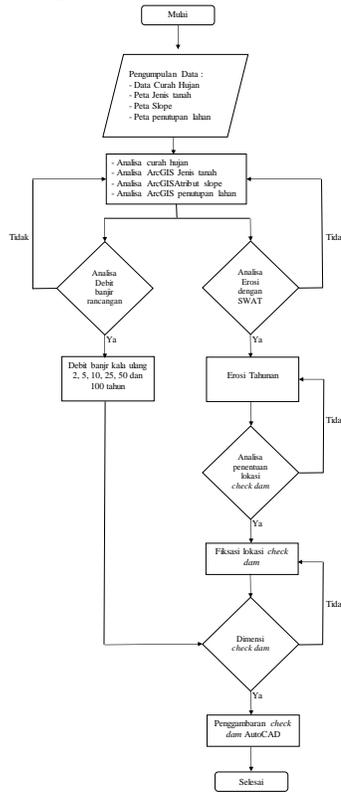
Data-data yang diperlukan :

1. Data primer :
 - Data dari anak-anak sungai di DAS Tapin
 - Kondisi *cross section* sungai dan penutupan lahan di DAS Tapin
2. Data sekunder :
 - Data curah hujan
 - Peta DAS dan Sub DAS
 - Peta Jenis Tanah
 - Peta kontur DAS Tapin
 - Peta Penggunaan lahan

Metode analisis yang dilakukan yaitu :

1. Analisis erosi dan sedimentasi menggunakan aplikasi Arc SWAT. Analisis ini dimulai dengan membuat HRU (*Hydrologic Respons Unit*) sebagai satuan terkecil unit hidrologi sebagai dasar analisa per titik. Kemudian membuat *project* di aplikasi kemudian memasukkan parameter seperti curah hujan, *slope*, jenis tanah, penggunaan lahan dianalisis dengan berbagai parameter di dalamnya. Oleh karena itu, muncul hasil berupa nilai erosi dan sedimentasi per lokasi HRU yang kemudian dikumulatif ke dalam nilai erosi dan sedimentasi per sub DAS.
2. Analisis penentuan lokasi *check dam* dengan AHP *Expert Choice*. Prinsip dari analisis ini adalah mendefinisikan masalah ke dalam kelas hirarki. Sehingga lebih mudah dalam pengambilan keputusan. Faktor-faktor yang digunakan dalam pengambilan keputusan ini adalah tingkat erosi, *slope* dan penggunaan lahan dengan bobot yang berbeda-beda.
3. Analisis debit banjir dengan ITB-2. Sebelum analisis ini, curah hujan dianalisis dispersinya atau persebarannya menggunakan Gumbel, Normal, Log Normal dan Log Pearson tipe III.
4. Aspek hidrolis *check dam* disesuaikan dengan penampang sungai yang ada.

Bagan alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir
Sumber : Peneliti, 2021

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Erosi dengan Arc SWAT

Model ArcSWAT telah digunakan untuk analisa pada DAS Serayu Hulu dengan ketelitian yang akurat (Christanto, 2018). Pada analisis ArcSWAT dasar rumus empiris yang digunakan yaitu USLE (*Universal Soil Loss Equation*) sebagaimana yang digunakan oleh Kaharuddin (2014) dalam kajiannya untuk laju sedimentasi pada DAS Hulu Batang Gadis, hasil kajiannya menunjukkan bahwa nilai erosi terbesar adalah lokasi yang akan dibangun bangunan pengendali sedimen. Faktor-faktor penyebab erosi dianalisis terlebih dahulu. Hasil analisa slope di DAS Tapin ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Prosentase DAS Tapin Berdasarkan Kelas Lereng

Kelas Lereng	Kemiringan (%)	Luas (km ²)	Persentase (%)
Datar	0-2	1.16	0.86
Landai	2-15	56.96	42.32
Agak Curam	15-25	48.39	35.96
Curam	25-40	27.47	20.41
Sangat Curam	>40	0.59	0.44
Total		134.57	100.00

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa kondisi lereng di DAS Tapin sebagian besar landai hingga agak curam. Semakin besar kelerengan maka semakin besar potensi erosi yang terjadi. Selanjutnya analisis jenis tanah yang disajikan dalam bentuk lahan, dimana analisa ini dilakukan di aplikasi Arc SWAT dengan penentuan nilai erodibilitas tanah (K). Kepekaan tanah terhadap erosi, atau erodibilitas tanah dapat didefinisikan sebagai mudah tidaknya suatu tanah untuk dihancurkan oleh kekuatan jatuhnya butir-butir hujan, atau oleh kekuatan aliran permukaan (Sulistyaningrum, 2013). Semakin besar nilai K maka semakin peka terhadap erosi atau potensi erosi semakin besar. Hasil analisa karakteristik tanah di DAS Tapin dengan parameter erodibilitas tanah ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Fisik Tanah di DAS Tapin

Bentuk lahan	Bulk Density (g/cm ³)	Erodibilitas
Lereng Bawah	1.02	0.50
Lereng tengah	1.02	0.49
Puncak	1.04	0.50
Lereng atas	1.03	0.49
Dataran	1.02	0.49

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa DAS Tapin mempunyai nilai K 0.50 jika masuk ke dalam klasifikasi nilai K 0.50 termasuk dalam klasifikasi relatif tinggi, artinya cukup potensi besar menyebabkan erosi. Analisis selanjutnya yaitu penutupan lahan di DAS Tapin. Hasil analisa penggunaan lahan di DAS Tapin ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Prosentase Penggunaan Lahan DAS Tapin

No	Penggunaan Lahan	Luas (km ²)	Persentase
1	Hutan Primer	22.407	16.651
2	Hutan Sekunder	87.670	65.150
3	Jalan	0.420	0.312
4	Pemukiman	0.267	0.199
5	Perkebunan	0.252	0.187
6	Sawah	1.415	1.052
7	Semak/Belukar	18.131	13.473
8	Tegalan	3.480	2.586
9	Tubuh Air	0.524	0.389
Total		134.568	100

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa prosentase terbesar penggunaan lahan di DAS Tapin adalah hutan sekunder. Semakin terbuka suatu lahan maka semakin besar potensi erosi yang terjadi. Kurangnya tanaman pelindung di area terbuka menyebabkan hilangnya penahan air dan menurunkan kemampuan tanah meresapkan air sehingga menyebabkan besarnya aliran permukaan dan erosi yang kemudian membawa sedimen masuk ke aliran sungai sampai terendapkan di outlet DAS (Wahdani, 2011). Analisis erosi menggunakan ArcSWAT dengan dasar HRU dan selanjutnya diakumulasikan

per sub DAS. Hasil analisis erosi diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas yaitu sangat ringan hingga sangat berat sesuai Tabel 4.

Tabel 4. Kelas Bahaya Erosi

Kelas Bahaya Erosi	Laju Erosi (E-Akt) (ton/ha/thn)	Harkat
I	<15	Sangat Ringan
II	15-60	Ringan
III	60-180	Sedang
IV	180-480	Berat
V	>480	Sangat Berat

Sumber: *United States Department of Agriculture (USDA)* dalam Huda, 2020

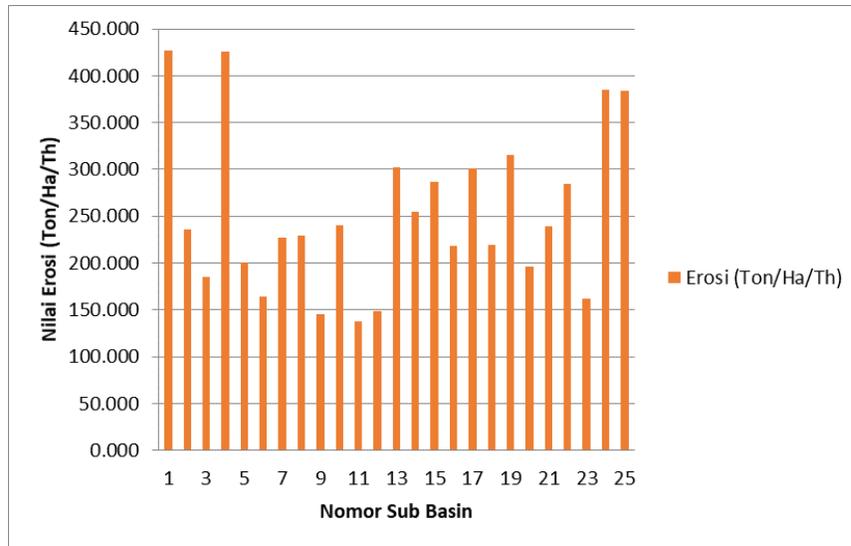
Hasil analisis erosi setiap Sub DAS di DAS Tapin ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai erosi di setiap Sub DAS Tapin

Nomor Sub DAS	Erosi (Ton/Ha/Th)	Kelas Erosi
1	427.404	Berat
2	235.898	Berat
3	185.129	Berat
4	425.709	Berat
5	200.422	Berat
6	163.964	Sedang
7	227.073	Berat
8	229.565	Berat
9	145.601	Sedang
10	239.869	Berat
11	137.537	Sedang
12	148.827	Sedang
13	302.386	Berat
14	254.888	Berat
15	287.190	Berat
16	218.103	Berat
17	301.334	Berat
18	219.100	Berat
19	315.503	Berat
20	196.405	Berat
21	238.664	Berat
22	284.635	Berat
23	161.746	Sedang
24	384.859	Berat
25	384.067	Berat

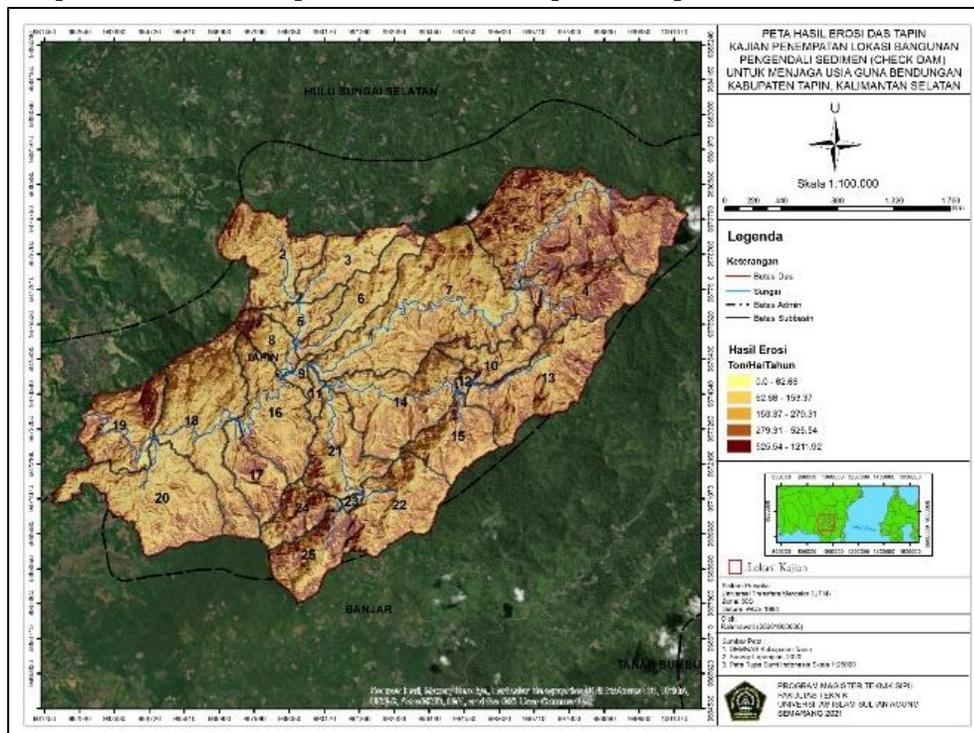
Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai erosi di DAS Tapin sebagian besar termasuk dalam kelas berat yaitu dengan nilai erosi >180 ton/ha/tahun. Grafik besarnya erosi dapat dilihat Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Nilai Erosi per Sub DAS
Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Hasil analisa persebaran erosi setiap Sub DAS di DAS Tapin dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Persebaran Erosi DAS Tapin
Sumber : Hasil Analisis ArcGIS, 2021

2. Analisis Pemilihan Lokasi dengan AHP *Expert Choice*

Metode AHP juga pernah digunakan untuk analisis pemilihan kantor dengan pembobotan yang berbeda setiap parameter sesuai dengan kepentingannya (Fauzan, 2016). Metode AHP akan menjelaskan masalah dengan multi faktor dan multi kriteria yang kompleks disusun menjadi satu hirarki (Magdalena, 2012). Berdasarkan Utomo, (2018), bahwa penentuan lokasi dam penahan berdasarkan pada tingkat erosi, luas daerah tangkapan 10-30 Ha, kemiringan lereng 15-35% dan tutupan lahan bukan pemukiman. Pembobotan untuk pengambilan keputusan dengan *Expert Choice* adalah tingkat erosi 50%, slope 30% dan penutupan lahan 20%. Parameter yang digunakan untuk analisa AHP ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Parameter Penentuan Lokasi *Check Dam*

No.	Uraian	Kriteria Penilaian
a	Tingkat Erosi	Sangat berat Berat Sedang Ringan Sangat ringan
b	Tutupan lahan	Lahan terbuka Padang rumput Semak belukar Hutan sekunder Hutan Primer
c	Slope	>45 30-45 15-30 8-15 <8

Sumber : Peraturan Dirjen DAS, 2013

Pemilihan lokasi penempatan bangunan pengendali sedimen untuk tingkat erosi yang berat pada setiap sub DAS. Hasil analisis *Expert Choice* dapat dilihat pada Tabel 7.

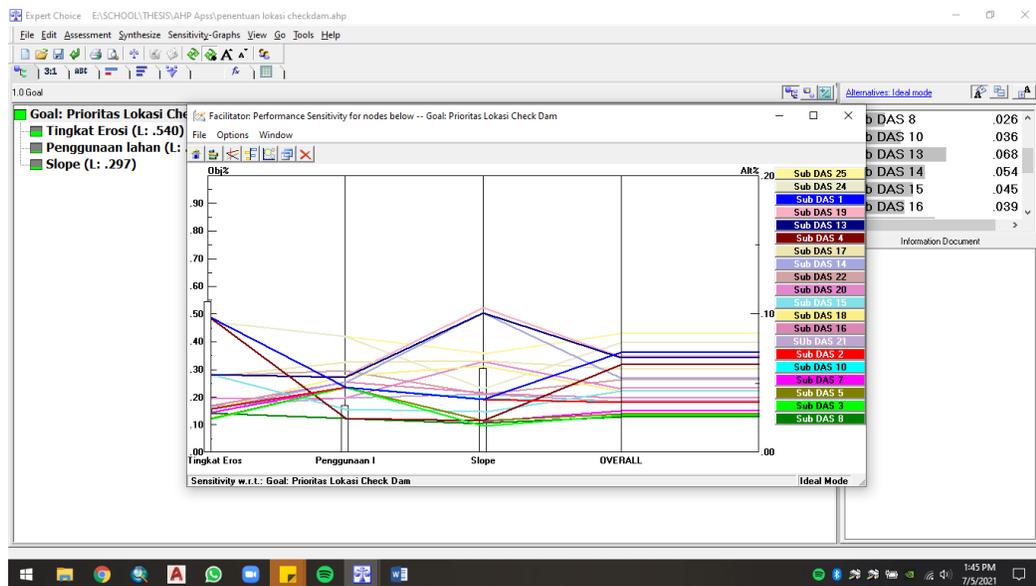
Tabel 7. Parameter Sub DAS untuk Analisa *Expert Choice*

Nomor Sub DAS	Erosi (Ton/Ha/Th)	Prosentase terbesar penggunaan lahan	Slope (%)
1	427.404	Hutan sekunder	18.14
2	235.898	Hutan sekunder	17.35
3	185.129	Hutan sekunder	8.80
4	425.709	Hutan Primer	13.56
5	200.422	Hutan Sekunder	12.85
7	227.073	Hutan sekunder	14.60
8	229.565	Hutan Primer	10.45

Nomor Sub DAS	Erosi (Ton/Ha/Th)	Prosentase terbesar penggunaan lahan	Slope (%)
10	239.869	Hutan sekunder	19.04
13	302.386	Semak belukar	24.16
14	254.888	Hutan sekunder	23.58
15	287.190	Hutan primer	15.30
16	218.103	Hutan sekunder	20.88
17	301.334	Semak belukar	22.06
18	219.100	Hutan sekunder	21.01
19	315.503	Hutan sekunder	24.70
20	196.405	Hutan primer	20.56
21	238.664	Hutan primer	18.47
22	284.635	Hutan sekunder	17.42
24	384.859	Semak belukar	18.57
25	384.067	Semak belukar	20.35

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Parameter-parameter yang tertera pada Tabel 7 diinput ke dalam aplikasi kemudian dibandingkan antar sub DAS sehingga dengan 3 parameter tersebut dapat diperoleh bobot masing-masing sub DAS dan kemudian dapat dirangking prioritas penempatan lokasi *check dam*. Grafik hasil analisis *Expert Choice* tertera pada Gambar 5 sedangkan urutan prioritas lokasi *check dam* dapat dilihat pada Tabel 8.



Gambar 5. Grafik Hasil Analisis *Expert Choice*

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Tabel 8. Urutan Prioritas Lokasi *Check Dam*

Rangking	Nomor Sub DAS	Bobot (%)
1	Sub DAS 25	8.6
2	Sub DAS 24	7.9
3	Sub DAS 1	7.2
4	Sub DAS 19	6.9
5	Sub DAS 13	6.8
6	Sub DAS 4	6.4
7	Sub DAS 17	6.0
8	Sub DAS 14	5.4
9	Sub DAS 22	5.3
10	Sub DAS 20	4.6
11	Sub DAS 15	4.5
12	Sub DAS 18	4.4
13	Sub DAS 16	3.9
14	Sub DAS 21	3.7
15	Sub DAS 2	3.6
16	Sub DAS 10	3.6
17	Sub DAS 7	3.0
18	Sub DAS 5	2.8
19	Sub DAS 3	2.7
20	Sub DAS 8	2.6

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Gambar 5 dan Tabel 8 menunjukkan hasil analisis *Expert Choice* dalam bentuk ranking, dari analisis tersebut dapat diketahui bahwa prioritas *check dam* pada 5 ranking teratas untuk dibangun yaitu pada Sub DAS 25, Sub DAS 24, Sub DAS 1, Sub DAS 19 dan Sub DAS 13. *Ranking* Sub DAS tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Luas Sub DAS 5 Ranking Teratas

No	Nomor Sub DAS	Bobot (%)
1	Sub DAS 25	4.05
2	Sub DAS 24	2.78
3	Sub DAS 1	16.04
4	Sub DAS 19	5.42
5	Sub DAS 13	7.89

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Pada buku Manual Rancang Bangun KTA Kementerian Kehutanan (2015), menyebutkan bahwa bangunan pengendali sedimen dibangun pada daerah tangkapan yang lebih besar sehingga besaran sedimen yang tertampung juga semakin banyak. Dengan demikian perlindungan terhadap bendungan di hilir DAS lebih optimal. Dari Tabel 9 menunjukkan bahwa Sub DAS terbesar adalah Sub DAS 1, oleh karena itu saran untuk dinas yang berwenang terkait lokasi paling optimal untuk dibangun *check dam* adalah pada Sub DAS 1.

3. Analisis debit banjir dengan ITB-2

Analisis debit banjir diawali dengan analisa dispersi curah hujan. Sebagai contoh yang dianalisis debit banjirnya adalah sub DAS 1. Hasil analisis dispersi curah hujan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tabel Persyaratan Metode Sebaran

Distribusi	Parameter	Hasil Perhitungan	Kesimpulan
Normal	$C_s \approx 0$	0.882	Tidak memenuhi
	$C_k \approx 3$	3.434	
Gumbel	$C_s \approx 1.139$	0.882	Tidak memenuhi
	$C_k \approx 5.402$	3.434	
Log Normal	$C_s \approx 1.137$	0.457	Tidak memenuhi
	$C_v \approx 0.06$	0.038	
	$C_s/C_v = 3$	11.98	
Log Pearson III	Tidak ada	0.457	Memenuhi
	batasan	0.038	

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa metode Log Pearson adalah yang digunakan untuk analisis selanjutnya. Analisis selanjutnya yaitu sebaran hujan dengan berbagai kala ulang yaitu 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan Sebaran Hujan Metode Log Pearson Type III

No	T (Tahun)	k Log Person III	Xt (mm)
1	2	-0.076	109.337
2	5	0.811	128.203
3	10	1.320	140.463
4	25	1.897	155.776
5	50	2.289	167.138
6	100	2.655	178.481

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Karakteristik DAS debit banjir dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Karakteristik DAS untuk Analisis Debit Banjir

I. Karakteristik DAS dan Hujan			
1	Nama Sub DAS	=	Sub DAS 1
2	Luas Daerah Aliran Sungai (Adas)	=	16.040 km ²
3	Panjang Sungai Utama (L)	=	7.229 km
4	Kemiringan Sungai (S)	=	1.886
5	Tinggi Hujan Satuan (R)	=	1.000 mm
6	Durasi Hujan Satuan (Tr)	=	1.000 Jam
II. Perhitungan Waktu Puncak (Tp) Dan Waktu Dasar (Tb)			
1	Koefisien waktu (Ct)	=	1.000
2	Time Lag (TL)	=	
	$TL = C_t * 0.21 * L^{0.7}$; $L < 15\text{km}$	=	$L < 15\text{km}$ 0.839 jam

	$TL=Ct*(0.527+0.058*L) ; L \geq 15km$		
3	Waktu Puncak TP=1.6TL	= 1.342	Jam
4	Waktu Dasar TB/TP	= 20.00	(Ratio TB/TP)
	TB	= 26.84	Jam
III. Debit Puncak (QP)			
1	Cp. Koefisien Puncak (Cp)	= 1.000	
2	Alpha	= 2.500	
3	Betha	= 0.720	
4	Luas HSS (lihat Bag-IV, Jumlah Kol-4)	= 1.766	
5	$Qp=1/(3.6*Tp)*(ADAS/AHSS)$	= 1.880	m ³ /s
6	Volume Hujan (VDAS=R*ADAS*1000)	= 16040	m ³
7	VHSS (Bag IV, Jumlah kolom-6)	= 16040	m ³
8	DRO=VHSS/ADAS/1000	= 1.000	mm

Hasil perhitungan debit banjir menggunakan ITB-2 sub DAS 1 dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Analisis Debit Banjir

Kala ulang (tahun)	Debit banjir maksimum m ³ /detik
2	27.044
5	31.710
10	34.743
25	38.530
50	41.341
100	44.146

Sumber : Hasil Analisis Peneliti, 2021

Aspek hidrolis *check dam* yang digunakan untuk desain adalah debit banjir dengan kala ulang 50 tahun.

4. Aspek Hidrolis *check dam*

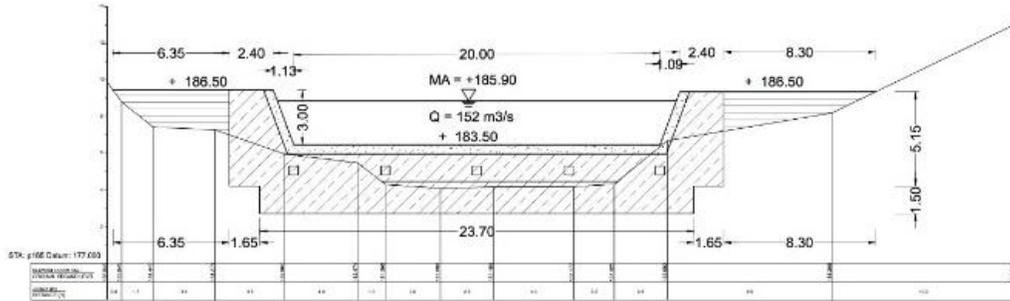
Desain *check dam* yang digunakan adalah desain tipikal dengan aspek hidrolis disesuaikan dengan penampang melintang hasil pengukuran topografi dari studi yang sudah ada. Lokasi Sub DAS 1 terletak pada koordinat 324892,95 E ; 9677572,92 N ; UTM 50S. Lokasi *Check dam* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Penampang Melintang Sungai

Sumber : Dokumentasi Peneliti, 2021

Pada Gambar 6 merupakan lokasi penelitian yang mempunyai lebar sungai 13 m, kondisi lereng agak curam, banyak tersebar material batuan, pada sisi kiri sungai terdapat pemukiman warga dengan jarak 50 m dari bibir sungai, sisi kanan terdapat kawasan hutan. Gambar tipikal desan bangunan pengendali sedimen dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Dimensi *check dam* Sesuai dengan Dimensi Sungai
Sumber : Peneliti, 2021

Secara detail penjelasan aspek hidrolis bangunan *check dam* ditunjukkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Analisis Debit Banjir

Tipe Bangunan	: Beton
Luas Tangkapan BPS	: 16.04 km ²
Laju Sedimentasi Rerata	: 0.4 mm/th
Sediment Inflow	: 6.592,05 m ³ /th
Kapasitas Tampungan	: 49.132,00 m ³
Tinggi Bangunan	: 3,75 m
Elevasi Ambang Pelimpah	: +183,50 m
Lebar Ambang Pelimpah	: 20,00 m
Panjang Kolam Olak Q50th	: 13,00 m
	: 41.34 m ³ /det

Sumber : Peneliti, 2021

Dengan adanya bangunan ini, maka sebagian dari nilai sedimentasi yang masuk ke dalam waduk dapat dikurangi.

SIMPULAN

Berdasarkan analisa kajian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Erosi dan sedimentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu curah hujan, penutupan lahan, slope dan jenis tanah. Erosi pada DAS Tapin rata-rata termasuk dalam kelas berat yaitu lebih dari 180 ton/ha/tahun. Pada awal perencanaan Bendungan Tapin pada tahun 2014 nilai sedimentasinya 1,60 mm/th sedangkan analisa saat tahun 2020 mencapai 1.80 mm/th dari hasil studi terdahulu.
2. Bangunan pengendali sedimen ditempatkan pada lokasi yang sesuai dengan kriteria yaitu dilihat dari parameter tingkat erosi, penggunaan lahan dan slope. Lokasi paling optimal untuk dibangun *check dam* adalah pada Sub DAS 1. Tingkat erosi pada sub DAS tersebut termasuk berat, dengan penutupan lahan semak belukar dan hutan sekunder serta slope antara 18-20%.
3. Aspek hidrolis *check dam* Sub DAS 1 dengan desain tipikal adalah sebagai berikut:: dengan tipe bangunan beton, luas tangkapan BPS 16.04 km², laju sedimentasi rerata 0.4 mm/th, sedimen *inflow*

6.592,05 m³/th, kapasitas tampungan 49.132,00 m³, tinggi bangunan 3,75 m, elevasi ambang, Q50th 41.34 m³/det pelimpah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional .2015. *Desain Bangunan Penahan Sedimen SNI 2851:2015*. Standar Nasional Indonesia.
- Buku Manual Rancang Bangun KTA Kementerian Kehutanan. 2015.
- Christanto, N. 2018. *Analisis Laju Sedimen DAS Serayu Hulu dengan Menggunakan Model SWAT*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Fauzan, A. 2016. *Analisis Pemilihan Lokasi Kantor Dan Workshop Baru Menggunakan Metode AHP Pada CV. Young Interior*. Malang : Institut Teknologi Nasional Malang.
- Huda, A.S. 2020. *Analisis Perubahan Laju Erosi Periode Tahun 2013 Dan Tahun 2018 Berbasis Data Pengindraan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Das Garang)*. Semarang Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Kaharuddin, 2014. *Kajian Pengendali Laju Sedimen dengan Baunan Pengendali di DAS Hulu Batang Gadis Propinsi Sumatera Utara*. Malang: Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.
- Ma'wa, J. 2011. *Studi Pendugaan Sisa Usia Guna Waduk Sengguruh Dengan Pendekatan Erosi Dan Sedimentasi*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Magdalena, H. 2012, *Seminar Nasional "Teknologi Informasi dan Komunikasi* . Pangkalpinang : STMIK Atma Luhur.
- Michalec, B. 2014. *Penilaian Distribusi Sedimen pada Kolam Penampungan Kecil*. Yogyakarta : UGM.
- Peraturan Dirjen DAS, 2013. *Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dan Perhutanan Sosial Nomor P. 3/V-Set/2013 Tahun 2013*.
- Rusdi., A. 2013. *Degradasi Lahan Akibat Erosi pada Areal Pertanian di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar*. Jakarta : Manajemen Sumberdaya Lahan.
- Sulistyaningrum, D., L. D. Susanawati, &B. Suharto. 2013. Pengaruh Karakteristik Fisika Kimia Tanah Terhadap Nilai Indeks Erodibilitas Tanah dan Upaya Konservasi Lahan. *Jurnal Sumberdaya Alam dan lingkungan*. Keteknikan Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Utomo, T. 2018. *Analisis Penentuan Lokasi DAM Penahan Sedimen (DPN) Berdasarkan Tingkat Bahaya Erosi dengan Program Arc GIS*. Samarinda: Program Magister Ilmu Kehutanan, Universitas Mulawarman.
- Virama Karya. 2014. *Sertifikasi Pembangunan Bendungan Tapin*.
- Wahdani, K. D. 2011. *Perkiraan Debit Sungai dan Sedimentasi Dengan Model MWSWAT Di Sub-DAS Citarum Hulu, Provinsi Jawa Barat*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.