



Pemetaan Indeks Bahaya Erosi dan Rekomendasi Upaya Konservasi Berbasis Sistem Informasi Geografis Pada Sub DAS Jatiroto Kabupaten Lumajang Jawa Timur¹

Mapping Erosion Hazard Index and Recommendations for Conservation Efforts Based on GIS in Jatiroto Sub Watershed of Lumajang District, East Java

Bagus Harjo Satria^a, Ussy Andawayanti^{b,2}, Linda Prasetyorini^b

^a Mahasiswa Program Studi Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya, Jl. MT. Haryono No. 167, Malang

^b Program Studi Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya, Jl. MT. Haryono No. 167, Malang

ABSTRAK

DAS Jatiroto mengalami peningkatan debit limpasan karena intensitas hujan yang tinggi, kondisi kemiringan lahan yang relatif curam, dan perubahan tata guna lahan. Permasalahan ini berpotensi mengakibatkan bencana yaitu banjir, tanah longsor dan banjir lahar dingin. Penelitian menggunakan metode ArcSWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai erosi dan sedimentasi yang terjadi pada Sub DAS Jatiroto, kemudian memetakan sebaran Indeks Bahaya Erosi sehingga dapat menentukan arahan konservasi yang sesuai dengan kondisi DAS. Berdasarkan hasil pemodelan ArcSWAT diperoleh besar erosi 47,470 ton/ha/tahun atau sebesar 3,955 mm/tahun dan sedimentasi eksisting 29,279 ton/ha/tahun. Sebaran IBE yaitu kriteria rendah sebesar 0 %, sedang sebesar 39,033%, tinggi sebesar 60,966%. Upaya konservasi berdasarkan Arahan Rehabilitasi dan Konservasi Tanah (ARLKT) didapatkan fungsi kawasan yaitu budidaya 50,89%, lindung 5,62% dan penyangga 43,48%. Nilai laju erosi setelah dilakukan upaya konservasi berupa arahan secara vegetatif menjadi 29,279 ton/ha/tahun atau 2,439 mm/tahun dan sedimentasi sebesar 12,701 ton/ha/tahun. Persebaran IBE setelah konservasi yaitu pada tingkat rendah 0%, sedang 100% dan tinggi 0%. Dengan demikian setelah dilakukan arahan konservasi secara vegetatif nilai erosi dan sedimentasi mengalami penurunan dan sudah memenuhi persyaratan yang diizinkan.

Kata kunci: Sub DAS Jatiroto, ArcSWAT, Indeks Bahaya Erosi, Konservasi

ABSTRACT

Jatiroto watershed experienced an increase in runoff due to high rainfall intensity, relatively steep land slope conditions, and changes in land use. This problem has the potential to cause disasters, namely floods, landslides, and cold lava floods. The research uses the ArcSWAT (Soil and Water Assessment Tool) to determine the amount of erosion and sedimentation that occurs in the Jatiroto Subwatershed, then maps the distribution of the Erosion Hazard Index so that it can determine conservation directions in accordance with watershed conditions. Based on the results of ArcSWAT 2012 modeling, the amount of erosion was 47,470 tons/ha/year, or 3,955 mm/year, and the existing sedimentation was 29,279 tons/ha/year. The IBE distribution is low criteria at 0%, medium at 39.033%, and high at 60.966%. Conservation efforts based on Land Rehabilitation and Conservation Directions (ARLKT) found that the area's function was 50.89% cultivation, 5.62% protection, and 43.48% buffer. The erosion rate after vegetative conservation efforts were carried out was 29,279 tons/ha/year, or 2,439 mm/year, and sedimentation was 12,701 tons/ha/year. The distribution of IBE after conservation is low (0%), medium (100%), and high (0%). Thus, after vegetative conservation directives, the value of erosion and sedimentation has decreased and has met the permissible requirements.

Keywords: Jatiroto Sub Watershed, ArcSWAT, Erosion Hazard Index, Conservation

¹ Info Artikel: Received: 20 Mei 2024, Accepted: 4 Juli 2024

² Corresponding Author: Ussy Andawayanti, uandawayanti@ub.ac.id

PENDAHULUAN

Pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) yang efektif bertujuan untuk mengurangi dampak negatif erosi dan sedimentasi. Erosi dapat terjadi karena fenomena alami, manusia, angin maupun air (Mainya, 2017). Studi ini akan berfokus pada erosi yang disebabkan oleh air. Erosi, yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti curah hujan, kecepatan aliran, dan jenis tanah, dapat menyebabkan kerusakan pada lahan dan lingkungan. Dalam penelitian ini berfokus pada Sub DAS Jatiroto di Kabupaten Lumajang, Jawa Timur, yang memiliki potensi erosi yang tinggi dan memerlukan upaya konservasi yang lebih efektif.

Sungai Jatiroto merupakan sungai yang termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Jatiroto berada di perbatasan Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Jember dengan luas 97,6 km² (Kusuma, A. T., Rizal, N. S., & Abadi, 2016). Perubahan tata guna lahan pada daerah sekitar Sungai Jatiroto menyebabkan kecilnya volume air hujan yang terinfiltrasi ke dalam tanah dan debit limpasannya meningkat (Cahyani, dkk., 2021). Meningkatnya laju erosi dan sedimentasi di DAS Jatiroto dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain dikarenakan perubahan tata guna lahan dan kemiringan DAS Jatiroto.

Penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi erosi harus dilakukan dengan kondisi DAS saat ini. Selain itu, besarnya erosi harus diprediksi serta indeks bahaya erosi di wilayah DAS. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi besarnya erosi adalah metode ArcSWAT (Alat Pemeriksaan Tanah dan Air) yang digunakan dengan ArcGIS 10.4.1.

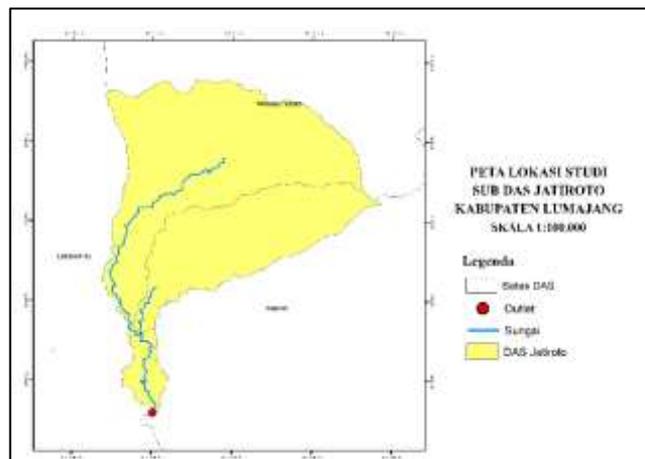
Penelitian ini menggunakan Metode ArcSWAT dalam pendugaan erosi di lokasi studi. Model ini mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi erosi, seperti curah hujan, kecepatan angin, dan topografi. Dalam perbandingan dengan metodelain, ArcSWAT memiliki beberapa kelebihan dalam pendugaan erosi. Misalnya, metode ArcSWAT lebih akurat karena dilakukan kalibrasi dalam memprediksi tingkat erosi, sedangkan metode lain seperti USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dan RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) tidak dilakukan validasi hasil (Setyawan, 2023). Selain itu, ArcSWAT dapat mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhi erosi dengan lebih baik, seperti kecepatan angin dan topografi yang diperoleh dari berbagai sumber seperti citra satelit. Untuk memenuhi kebutuhan data spasial, SIG yang diintegrasikan dalam ArcSWAT berperan penting dalam mengatasi keterbatasan data dan untuk mendapatkan data yang presisi.

METODE PENELITIAN

Lokasi studi terletak di DAS Jatiroto terletak pada 113° 17' - 113° 33' BT dan 7° 52' - 8° 23' LS. Secara administratif Sungai Jatiroto sebagai sungai perbatasan antara Kabupaten Jember dan Kabupaten Lumajang. Peta Sub DAS Jatiroto dapat dilihat pada Gambar 1. Data yang dibutuhkan dalam penelitian meliputi data topografi, curah hujan tahun 2013 - 2022, data debit bendung (2013 – 2022), jenis tanah, peta DEM, panjang dan kemiringan lereng. Selain itu, data SIG dan ArcSWAT juga dibutuhkan untuk analisis spasial dan simulasi erosi (Suhartanto, 2008). Data kalibrasi juga dibutuhkan untuk memastikan akurasi hasil simulasi. Kemudian dilakukan pemetaan untuk Indeks Bahaya Erosi (IBE) sehingga dapat menentukan rekomendasi upaya konservasi yang efektif.

Untuk langkah pertama dalam proses pengerjaan studi ini adalah melakukan perhitungan analisa hidrologi untuk menelaah kemungkinan terjadinya kesalahan pada data hidrologi jika hasil analisa hidrologi dapat diterima, kemudian mempersiapkan kebutuhan analisa dengan

ArcSWAT 2012, yaitu pembuatan peta digital dan pembuatan *database*. Data yang telah sesuai dapat disimulasikan menggunakan ArcSWAT dan parameter disesuaikan dengan kondisi eksisting lapangan berupa data pencatatan debit bendung dan penyesuaian nilai kalibrasi berdasarkan referensi dari penelitian terdahulu dengan lokasi studi melalui proses *Automatic Watershed Delineation, HRU Analysis, Write Input Tables, Edit SWAT Input, SWAT Simulation*. Hasil simulasi ArcSWAT kemudian dikalibrasi dengan data debit pada bendung dengan merubah nilai parameter yang sesuai kondisi lapangan, selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan metode Nash Sutchlife dan faktor koefisien korelasi agar diperoleh hasil yang lebih akurat, dan yang terakhir Hasil simulasi yang telah terkalibrasi dan dilakukan pengujian, dapat dilakukan perhitungan nilai potensi laju erosi dan sedimentasi. Selanjutnya, dilakukan arahan penggunaan lahan dengan membuat peta fungsi kawasan. Hasil arahan penggunaan lahan baru dapat disimulasikan sehingga dapat dibandingkan dengan hasil simulasi pada tata guna lahan eksisting.



Gambar 1 Peta Lokasi Studi Sub DAS Jatiroto

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dilakukan sebagai upaya untuk menelaah kemungkinan sumber kesalahan dan mengupayakan untuk mengurangi kesalahan tersebut hingga kesalahan yang ditimbulkan menjadi sekecil mungkin (Razianto, dkk., 2018). Data hidrologi yang akan diuji yakni data curah hujan tahun 2013 – 2022. Tahapan analisis hidrologi sebagai berikut:

1. Uji Konsistensi dengan (lengkung massa ganda)
2. Uji Ketiadaan tren *Inlier-Outlier*
3. Uji Persistensi
4. Uji Stasioner
5. Uji Ketiadaan tren

Tabel 1 Rekapitulasi Uji Data Hujan

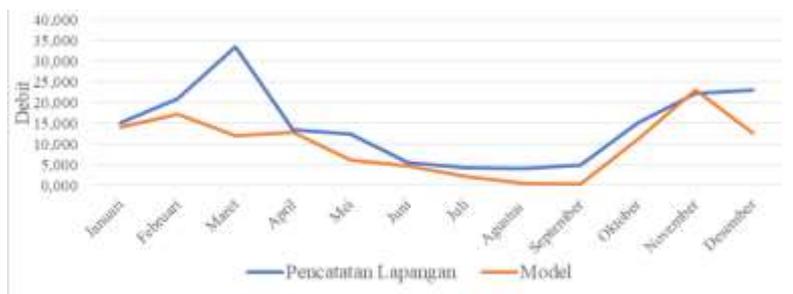
Analisis Hidrologi	Stasiun Hujan		
	Watu Urip	Kali Penggung	Kali Boto
Uji Konsistensi	Terkoreksi	Terkoreksi	Terkoreksi
Uji <i>Inlier - Outlier</i>	Diterima	Diterima	Diterima
Uji Persistensi	Independen	Independen	Independen
Uji Stasioner	Varian Data Stabil	Varian Data Stabil	Varian Data Stabil
Uji Ketiadaan Tren	Tidak Ada Trend	Tidak Ada Trend	Tidak Ada Trend

Simulasi Data Sebelum Kalibrasi

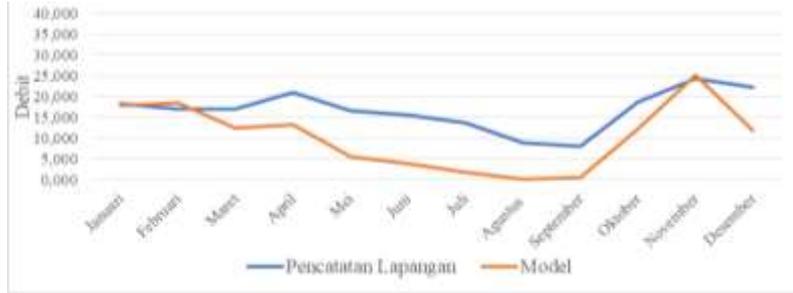
Setelah memasukkan data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah menjalankan simulasi. Dalam simulasi ini, parameter yang digunakan sesuai dengan kondisi sebelumnya di ArcSWAT (Mirza, Andawayanti & Sisingsih., 2023). Jika hasilnya perbandingan model tidak sesuai dengan data debit bendung dilakukan perubahan. menghasilkan pengikatan. Tabel 3 menunjukkan perbedaan kondisi model dengan debit bendung eksisting tahun 2013, 2017 dan 2027. Tabel 2, 3, dan 4 menunjukkan sebagian hasil simulasi menggunakan data debit bendung dibandingkan kalibrasi.

Tabel 2 Debit Model dengan Debit Bendung Sebelum Kalibrasi Tahun 2013, 2017, dan 2023

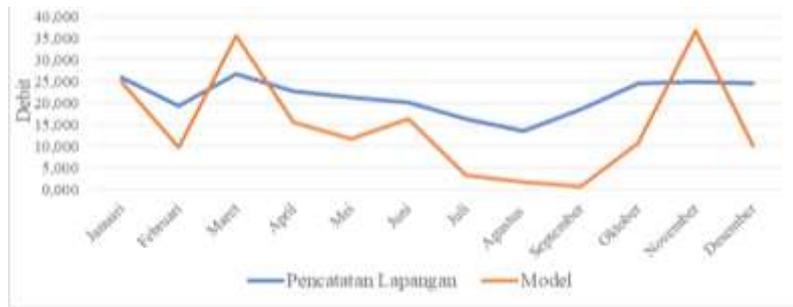
Bulan	Data Debit (m ³ /dt) Tahun 2013		Data Debit (m ³ /dt) Tahun 2017		Data Debit (m ³ /dt) Tahun 2022	
	Bendung	Model ArcSWAT	Bendung	Model ArcSWAT	Bendung	Model ArcSWAT
Januari	15.009	15.009	15.009	21.681	21.681	21.681
Februari	20.946	20.946	20.946	17.221	17.221	17.221
Maret	33.328	33.328	33.328	25.669	25.669	25.669
April	13.431	13.431	13.431	19.456	19.456	19.456
Mei	12.458	12.458	12.458	15.632	15.632	15.632
Juni	5.454	5.454	5.454	14.756	14.756	14.756
Juli	4.292	4.292	4.292	12.336	12.336	12.336
Agustus	4.030	4.030	4.030	7.956	7.956	7.956
September	4.845	4.845	4.845	6.448	6.448	6.448
Oktober	15.122	15.122	15.122	15.233	15.233	15.233
November	22.253	22.253	22.253	25.652	25.652	25.652
Desember	23.115	23.115	23.115	21.753	21.753	21.753



Gambar 2 Grafik Debit Model dengan Debit Bendung Sebelum Kalibrasi Tahun 2013



Gambar 3 Grafik Debit Model dengan Debit Bendung Sebelum Kalibrasi Tahun 2017



Gambar 4 Grafik Debit Model dengan Debit Bendung Sebelum Kalibrasi Tahun 2022

Kalibrasi Parameter Model

Untuk mengetahui tingkat kesesuaian hasil aplikasi ArcSWAT maka diperlukan kalibrasi dengan parameter-parameter tertentu supaya hasil debit model mendekati debit eksisting di Bendung Jatiroto. Kalibrasi dilakukan menggunakan *tools Manual Calibration Helper* pada menu *SWAT Simulation*.

Tabel 3 Perbandingan Debit Model dengan Debit Bendung Sebelum Kalibrasi

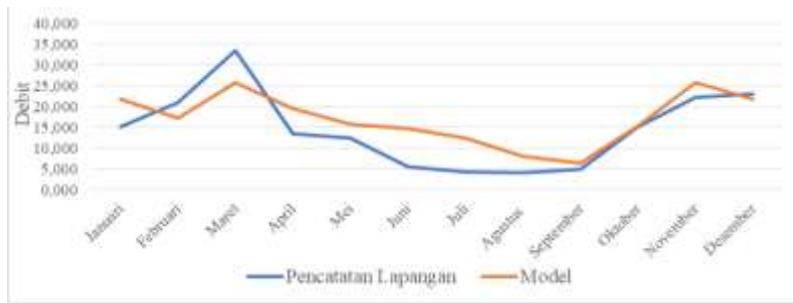
NO	Parameter	Lower Bound	Upper Bound	Nilai Kalibrasi		
				2013	2017	2022
1	Epc0	0	1	0,02	0,02	0,03
2	Esco	0	1	35	44	56
3	Alpha_Bf	0	1	77,5	85	100
4	Gw_Delay	0	500	500	556	590
5	Gw_Revap	0,02	0,2	0,15	0,15	0,15
6	GWQMN	0	7500	0,15	0,16	0,16
7	Ch_K2	0	500	0,05	0,08	0,08
8	Ch_N2	0,01	0,3	0,045	0,045	0,045
9	Cn	35	98	45	45	45

Hasil Simulasi Setelah Kalibrasi

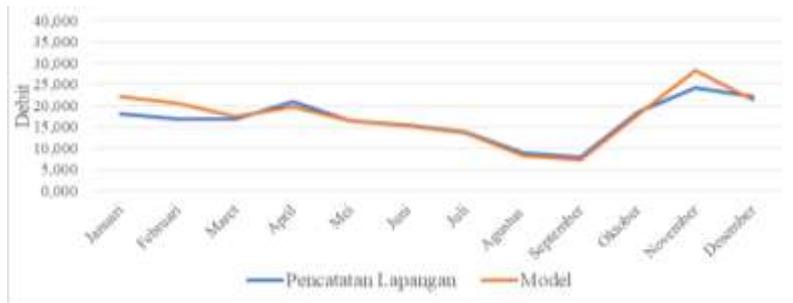
Setelah mendapatkan parameter yang sesuai, debit model yang dihasilkan mengalami perubahan yang signifikan. Debit model yang dihasilkan sudah mendekati debit hasil pencatatan pada bendung. Berikut hasil simulasi yang dihasilkan setelah kalibrasi.

Tabel 4 Perbandingan Debit Model dengan Debit Bendung Setelah Kalibrasi

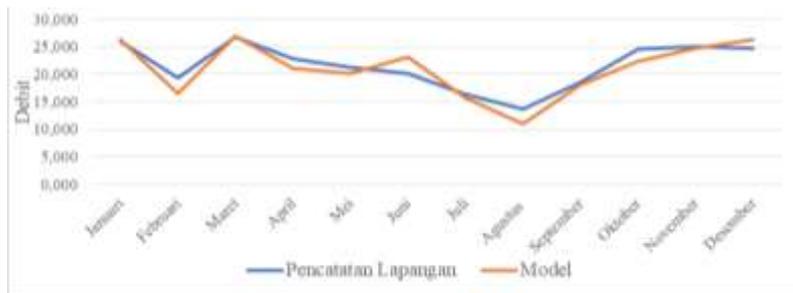
Bulan	Data Debit (m ³ /dt) Tahun 2013		Data Debit (m ³ /dt) Tahun 2017		Data Debit (m ³ /dt) Tahun 2022	
	Bendung	Model ArcSWAT	Bendung	Model ArcSWAT	Bendung	Model ArcSWAT
Januari	15.009	21.681	18.139	22.235	25.969	26.235
Februari	20.946	17.221	16.907	20.576	19.291	16.475
Maret	33.328	25.669	16.906	17.542	26.789	26.871
April	13.431	19.456	20.951	19.775	22.751	21.008
Mei	12.458	15.632	16.504	21.471	21.274	20.115
Juni	5.454	14.756	15.515	15.245	20.201	23.148
Juli	4.292	12.336	13.709	13.521	16.404	15.669
Agustus	4.030	7.956	8.831	8.264	13.591	18.964
September	4.845	6.448	7.960	7.220	18.474	23.065
Oktober	15.122	15.233	15.122	15.233	15.233	15.233
November	22.253	25.652	22.253	25.652	25.652	25.652
Desember	23.115	23.115	23.115	21.753	21.753	21.753



Gambar 5 Grafik Debit Model dengan Debit Bendung Sesudah Kalibrasi Tahun 2013



Gambar 6 Grafik Debit Model dengan Debit Bendung Sesudah Kalibrasi Tahun 2017



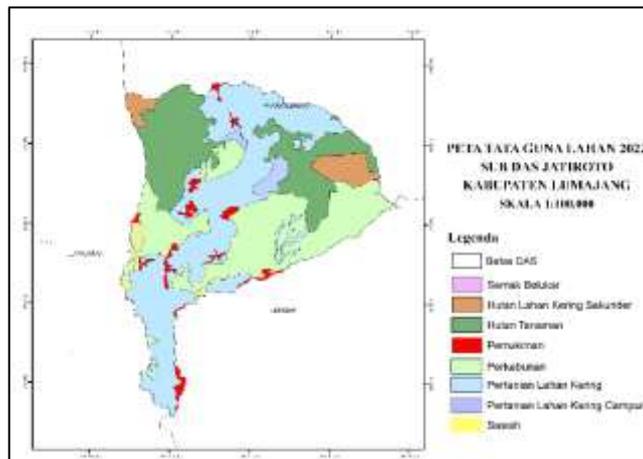
Gambar 7 Perbandingan Grafik Debit Model dengan Debit Bendung Sesudah Kalibrasi dengan Pemodelan ArcSWAT pada Tahun 2022

Simulasi ArcSWAT

Berdasarkan hasil analisis telah didapatkan nilai NSE tahun 2013 sebesar 0,625 dan r sebesar 0,858, tahun 2017 NSE sebesar 0,634 dan r sebesar 0,936, tahun 2022 NSE sebesar 0,572 dan r sebesar 0,778. Maka kriteria nilai NSE adalah memuaskan dan koefisien korelasi adalah kuat sehingga hasil simulasi model dapat digunakan untuk tahap selanjutnya (Imani, Andawayanti & Suhartanto, 2023).

Nilai Erosi dan Sedimentasi

Berdasarkan hasil nilai erosi rerata tahunan jika dibandingkan dengan studi sebelumnya terdapat perbedaan hasil dimana pada tahun 2017 adalah rerata laju erosi sebesar 20 ton/ha/tahun dan pada tahun 2022 rerata laju erosi sebesar 25,29 ton/ha/tahun (Taufik Nurcahyo, 2023). Hal tersebut dapat terjadi karena pada penelitian ini hanya mencakup Sub DAS Jatiroto bagian hulu bendung, dengan kemiringan lereng yang lebih tinggi maka akan sejajar dengan nilai erosi rerata tahunan.



Gambar 8 Peta Tata Guna Lahan 2022

Tabel 5 Perbandingan Debit Model dengan Debit Bendung Setelah Kalibrasi

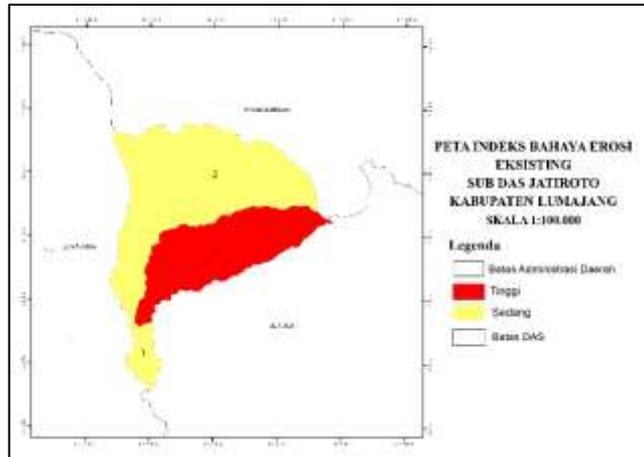
Sub DAS	Ton/ha/tahun		
	2013	2017	2022
1	43,309	41,860	54,106
2	41,536	50,224	41,844
3	33,300	35,251	46,460
Rerata	39,382	42,445	47,470

Pemetaan Indeks Bahaya Erosi

Indeks bahaya erosi merupakan nilai perbandingan erosi potensial yang terjadi terhadap nilai erosi yang diizinkan, Arsyad (2010). Dalam melakukan penggolongan IBE, terbagi menjadi empat kriteria yaitu rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Tabel 6 Perbandingan Hasil IBE

Sub DAS	IBE					
	Tahun 2013	KET.IBE	Tahun 2017	KET.IBE	Tahun 2022	KET.IBE
1	3,220	Sedang/Semi Kritis	3,112	Sedang/Semi Kritis	4,023	Tinggi/Kritis
2	3,088	Sedang/Semi Kritis	3,361	Sedang/Semi Kritis	3,111	Sedang/Semi Kritis
3	2,476	Sedang/Semi Kritis	3,145	Sedang/Semi Kritis	3,454	Sedang/Semi Kritis
Rerata	2,928		3,206		3,529	



Gambar 9 Pemetaan Indeks Bahaya Erosi Eksisting

Analisis Tata Guna Lahan Rencana Konservasi

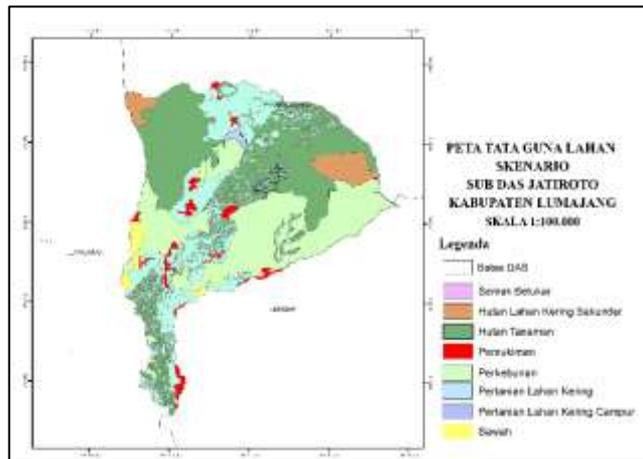
Dari analisis didapat bahwa hasil erosi dan sedimentasi pada Sub DAS Jatiroto cukup besar. Analisis Indeks Bahaya Erosi (IBE) diketahui sebagian besar wilayah Sub DAS Jatiroto dalam kondisi semi kritis. Upaya konservasi dilakukan secara vegetatif dengan rencana konservasi tata guna lahan (Prakorso, dkk., 2016) dengan mengubah tata guna lahan seperti tanah terbuka, pertanian lahan kering, semak belukar, dan pertanian lahan kering bercampur semak menjadi hutan tanaman berupa reboisasi. Hal tersebut dikarenakan nilai koefisien dari hutan tanaman memiliki nilai koefisien yang lebih optimal dalam usaha menurunkan nilai erosi dan sedimentasi. Beberapa tata guna lahan yang direboisasi dipilih karena sesuai pedoman ARLKT yang digunakan dalam penyelesaian studi. Berikut merupakan hasil perencanaan tata guna lahan tiap sub das yang baru dengan memperhatikan fungsi kawasan, kemiringan lereng, nilai erosi dan sedimentasi, serta peta indeks bahaya erosi.

Tabel 7 Tata Guna Lahan Rencana Konservasi

Sub DAS	Tata Guna Lahan	Luas Area (ha)		Selisih Luas (ha)	%
		Eksisting	Rencana		
1	HLKS	1.647	1.647	0	0
	HTTN	221.549	426.417	204.869	48,04%
	SMKB	5.918	0.074	-5.214	-88,10%
	PKBN	2002.090	2001.706	-0.384	-0,02
	PMKN	97.660	97.660	0	0
	PLHK	969.065	770.710	-198.355	20,47%
	PTBS	2.906	1.162	1.744	-60,02%

Sub DAS	Tata Guna Lahan	Luas Area (ha)		Selisih Luas (ha)	%
		Eksisting	Rencana		
2	PSWH	30.643	30.643	0	0
	HLKS	452.232	452.232	0	0
	HTTN	2051.649	3018.369	966.720	47,12%
	SMKB	0.055	0.046	-0.009	-15,80%
	PKBN	695.406	695.112	-0.294	-0,04%
	PMKN	115.034	115.034	0	0
	PLHK	2304.556	1450.353	-854.202	-37,07%
	PTBS	196.253	82.402	-113.850	-58,01%
3	PSWH	136.095	136.095	0	0
	PKBN	35.382	35.196	-0.186	-0,53%
	PMKN	43.378	43.378	0	0
	PLHK	398.953	208.139	-190.814	-47,83%
Total		9761,584	9761,584		

Keterangan: SMKB (Semak Belukar), HLKS (Hutan Lahan Kering Sekunder), HTTN (Hutan Tanaman), PMKN (Pemukiman), PKBN (Perkebunan), PLHK (Pertanian Lahan Kering), PTBS (Pertanian Lahan Kering Bercampur), PSWH (Sawah)



Gambar 10 Tata Guna Lahan Skenario

Analisis Erosi dan Sedimentasi Tata Guna Lahan Rencana Konservasi

Setelah dilakukan upaya konservasi, Tabel 8 menunjukkan rekapitulasi perbandingan hasil erosi dan sedimentasi pada tata guna lahan eksisting dan konservasi. Berdasarkan hasil analisis laju erosi dan sedimentasi, dapat ditarik kesimpulan bahwa pada kondisi tata guna lahan yang telah dilakukan konservasi vegetatif terjadi penurunan nilai laju erosi sebesar 18,191 ton/ha/tahun atau 61,68% dan sedimentasi sebesar 25,387 ton/ha/tahun atau 66,65%. Dengan data efektivitas dari upaya konservasi yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa perubahan tata guna lahan rencana konservasi pada Sub DAS Jatiroto sudah sesuai dengan fungsi kawasan tersebut.

Tabel 8 Erosi dan Sedimentasi Tata Guna Lahan Rencana Konservasi

Sub DAS	Luas (Ha)	Erosi (ton/ha/tahun)		Presentase Perubahan	Sedimentasi (ton/ha/tahun)		Presentase Perubahan
		Eksisting	Rencana		Eksisting	Rencana	
1	5.951,280	54,106	37,812	43,34%	42,761	15,559	63,61%

Sub DAS	Luas (Ha)	Erosi (ton/ha/tahun)		Presentase Perubahan	Sedimentasi (ton/ha/tahun)		Presentase Perubahan
		Eksisting	Rencana		Eksisting	Rencana	
2	3.331,477	41,844	20,543	60,19%	33,193	6,891	79,24%
3	478,826	46,460	29,482	36,54%	38,310	15,654	59,14%
RERATA		47,470	29,279	61,68%	38,088	12,701	66,65%

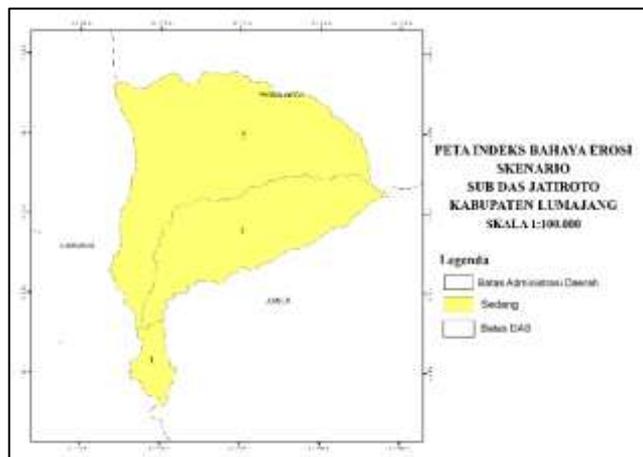
Analisis IBE Tata Guna Lahan Rencana Konservasi

Nilai erosi dan sedimentasi dikumpulkan dari hasil *running* ArcSWAT yang membutuhkan data peta topografi, tata guna lahan, jenis tanah, data hujan, dan data klimatologi. Setelah itu diverifikasi dengan cara melakukan kalibrasi dengan acuan data pencatatan debit Bendung Jatiroto. Dari hasil rekapitulasi didapatkan bahwa pada kondisi eksisting memiliki tingkat kekritisan lahan kritis dan semi kritis. Dengan dilakukannya perubahan tata guna lahan sebagai upaya konservasi metode vegetatif, didapatkan perubahan tingkat kekritisan lahan menjadi semi kritis.

Berdasarkan hasil nilai erosi rerata tahunan di atas jika dibandingkan dengan studi sebelumnya terdapat perbedaan hasil di mana pada tahun 2017 rata-rata laju erosi sebesar 20 ton/ha/tahun dan pada tahun 2022 rata-rata laju erosi sebesar 25,29 ton/ha/tahun (Taufik Nurcahyo, 2023). Hal tersebut dapat disebabkan karena penelitian ini hanya mencakup Sub DAS Jatiroto bagian hulu bendung, dengan kemiringan lereng yang lebih tinggi maka akan sejajar dengan nilai erosi rerata tahunan.

Tabel 9 IBE Tata Guna Lahan Rencana Konservasi

Sub DAS	Erosi	TSL	IBE	Ket. IBE	Ket. Kekritisan Lahan
1	37,812	13,45	2,811	Sedang	Semi Kritis
	20,543	13,45	1,527	Sedang	Semi Kritis
3	29,482	13,45	2,192	Sedang	Semi Kritis
Rerata	29,279	13,45	2,177	Sedang	Semi Kritis



Gambar 11 Peta Indeks Bahaya Erosi Skenario

KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan.

1. Nilai laju erosi pada kondisi eksisting adalah sebesar 47,470 ton/ha/tahun atau sebesar 3.955 mm/tahun dan nilai sedimentasi pada kondisi eksisting adalah sebesar 29,279 ton/ha/tahun.
2. Pemetaan indeks bahaya erosi pada Sub DAS Jatiroto pada kondisi eksisting adalah rendah sebesar 0 ha atau 0% dari luasan total Sub DAS, sedang sebesar 3.810 ha atau 39,033% dari luasan total Sub DAS, dan tinggi sebesar 5.951 Ha atau 60,966% dari luasan total Sub DAS Jatiroto.
3. Konservasi dilakukan secara metode vegetatif dengan melakukan arahan penggunaan lahan atau tata guna lahan rencana konservasi yakni mengganti penggunaan lahan semak belukar, pertanian lahan kering, tanah terbuka, perkebunan dan tanah terbuka.
4. Nilai laju erosi pada kondisi setelah dilakukan arahan konservasi secara vegetatif adalah sebesar 29,279 ton/ha/tahun atau 2,439 mm/tahun dan sedimentasi adalah sebesar 12,701 ton/ha/tahun. Sedangkan untuk perserbaran IBE nya adalah rendah adalah sebesar 0 ha atau 0%, edang adalah sebesar 9.761 ha atau 100%, dan tinggi adalah sebesar 0 ha atau 0%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Sitanala. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua. IPB Press. Bogor
- Cahyani, H. C., Hidayah, E., Wiyono, R. U. A., Halik, G., & Widiarti, W. Y. (2021). Prediksi laju sedimentasi pada Sungai Jatiroto. *Jurnal Rekayasa Sipil/Jurnal Rekayasa Sipil*, 17(1), 64. <https://doi.org/10.25077/jrs.17.1.64-71.2021>
- Ferijal, T. (2012). Prediksi hasil limpasan permukaan dan laju erosi dari Sub DAS Krueng Jreu menggunakan model SWAT. *Jurnal Agrista*, 16(1), 29-38.
- Hermawati, F., & Pramono, I. B. (2023). *Pemodelan Soil And Water Assessment Tool (SWAT) Untuk Prediksi Erosi Dan Konservasi Tanah Di Sub-Das Ciwidey Kabupaten Bandung (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta)*.
- Handoko, Shubhananda Aulia., Andawayanti, Ussy., Dermawan, Very. (2024). "Analisa Tingkat Bahaya Erosi Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada SubDAS Ngasinan Kabupaten Trenggalek Jawa Timur" *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air (JTRESDA)*, vol. 4, no. 1, pp. 982-993.
- Imani, R. S., Andawayanti, U., & Suhartanto, E. (2023). Analisis Erosi dan Arahan Konservasi Lahan pada DAS Gembong Kabupaten Pasuruan Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 53-64.
- Kusuma, A. T., Rizal, N. S., & Abadi, T. A. (2016). Analisis dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Sampean Bondowoso dengan menggunakan Program Hec-Ras 4.1. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 2(02).
- Lufira, R.D., Andawayanti, U., Cahya, E.N., Dianasari, Q. (2022). Land conservation based on erosion and sedimentation rate (case study of Genting Watershed Ponorogo Regency). *Journal Physics and Chemistry of the Earth*.
- Mainya, J. I. (2017). *Modelling Runoff, Soil Erosion and Sediment Yield in Sosiani Catchment in Kenya Using Arcswat (Master's thesis)*.
- Mirza, M. I., Andawayanti, U., & Sisinggih, D. (2023). Pemetaan Sebaran Indeks Bahaya Erosi dan Arahan Penggunaan Lahan Berbasis Sistem Informasi Geografis pada DAS Bedadung Kabupaten Jember. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 334-345.
- Prakorso, Ardi. (2016). *Analisis Laju Erosi dan Usaha Konservasi Lahan Di DAS Bogel Kabupaten Blitar Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)*. Malang: Universitas Brawijaya.

- Razianto, M. Z., Suhartanto, E., & Fidari, J. S. (2018). Analisa Erosi dan Sedimentasi Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Bagian Hulu DAS Ciliwung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *J. Mhs. Jur. Tek. Pengair*, 2, 6.
- Suhartanto Ery. (2008). *Panduan AVSWAT 2000 Dan Aplikasinya Di Bidang Teknik Sumber Daya Air*. Malang: CV Asrori.
- Setyawan, Roeby., Nurtjahjaningtyas, Indra., Hidayah, Indra. (2023). Assessment of Land Erosion Hazard in the Sampean Hulu Sub Watershed, Bondowoso Regency. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering* Vol. 14 No. 02.
- Zaafano, Rizal Ibrahim., Suhartanto, Ery., Prasetyorini, Linda. (2023). “Analisis Indeks Bahaya Erosi Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada DAS Petung Kabupaten Pasuruan Jawa Timur,” *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air (JTRESDA)*, vol. 3, no. 2, pp. 733-745.