

ANALISA SEDIMENTASI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) LESTI DALAM MEMPERKIRAKAN UMUR WADUK SENGGURUH

Ari Kurniawan*¹, Eko Noerhayati¹, Bambang Suprpto¹
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia
Email: arimicin@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada DAS Lesti di Kabupaten Malang, kurang lebih 25 km di bagian Selatan Kota Malang Propinsi Jawa Timur. Ketinggian Sub DAS Lesti berkisar antara 235 - 3676 mdpl (di atas permukaan laut). Berdasarkan data yang didapat diketahui bahwa luas seluruh Sub DAS Lesti adalah 19648.25 ha. Daerah aliran sungai Lesti seluruhnya berada di wilayah Kabupaten Malang, Jawa Timur. DAS Lesti merupakan bagian dari DAS Brantas yang memiliki peran penting dalam menyimpan atau menerima air hujan dan membawa air ke sungai Brantas, kemudian bermuara pada Waduk Sengguruh.

Analisa usia guna waduk sengguruh dihitung menggunakan metode USLE (*Universal Soil Loss Equition*) kemudian akan di dapatkan nilai dari SDR (*sediment delivery ratio*) dan laju sedimentasi yang masuk ke dalam waduk.

Laju erosi yang terjadi pada DAS Lesti yaitu 16360.5 ton/ha/tahun dengan luas DAS 19648.258 Ha atau 196.48 km².

Kata Kunci : DAS Lesti, Usia Guna Waduk, USLE

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Waduk (*reservoir*) merupakan bangunan penampung air pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dimanfaatkan untuk mengairi lahan pertanian, perikanan, *regulator* air (pengendali banjir), tanggul penampungan air limpasan yang dialirkan oleh *outlet* (sungai) ke Waduk itu agar tidak mengalir dan tergenang pada tempat dibawahnya dan dimanfaatkan untuk air minum, serta pariwisata. Waduk dan Daerah Aliran Sungai merupakan suatu unit kesatuan

yang berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*). Kerusakan ekosistem yang terjadi pada suatu DAS akibat pemanfaatan dan penggunaan lahan seperti lahan pertanian, perladangan, dan permukiman oleh masyarakat berpengaruh terhadap keseimbangan alam daerah itu.

DAS lesti berada di Kabupaten Malang, kurang lebih 25 km di bagian Selatan kota Malang Propinsi Jawa Timur. Ketinggian Sub DAS Lesti berkisar antara 235 - 3676 mdpl (di atas permukaan

laut). DAS Lesti merupakan bagian dari DAS Brantas Hulu yang memiliki peran penting dalam menyimpan atau menerima air hujan dan membawa air ke sungai Brantas, kemudian bermuara pada Waduk Sengguruh.

Waduk Sengguruh berada di di Desa Sengguruh Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang terletak pada 112°42'58" – 112°36'21" BT 8°02'50" - 8°12'10" LS. Lokasi waduk berada pada bagian hilir pertemuan Sungai Brantas dan Sungai Lesti. Bendungan Sengguruh mempunyai fungsi dan manfaat sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) serta menjaga umur ekonomis Waduk Sutami.

Jumlah sedimen (*sediment yield*) hasil dari erosi di waduk akan menghasilkan suatu bentukan (*morfologi*) tubuh tanah yang menciptakan bentuk muka Waduk yang baru. Perubahan morfologi sedimen di Waduk tersebut mempunyai pengaruh terhadap nilai guna bangunan Waduk. Sedimentasi mengakibatkan pendangkalan yang dapat mengurangi fungsi dari Waduk sehingga tidak dapat dimanfaatkan secara optimal.

Dari Permasalahan di atas maka dilakukan penelitian untuk memperkirakan berapa laju sedimentasi yang masuk ke dalam waduk sehingga dapat diketahui sisa usia guna waduk.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan pada bagian terdahulu maka permasalahan yang akan dibahas pada Studi Analisa Sedimentasi Pada DAS Lesti Terhadap Pengaruh Usia Waduk Sengguruh meliputi :

1. Menentukan usia waduk menggunakan analisa sedimen deposit.
2. Erosi yang sering terjadi disepanjang DAS Lesti dapat menyebabkan terjadinya peningkatan laju sedimentasi
3. Jumlah sedimen yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah erosi yang dihasilkan oleh suatu lahan
4. Meningkatnya jumlah sedimentasi pada DAS Lesti akan memberikan dampak

besar bagi Waduk Sengguruh, seperti pendangkalan.

Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui usia waduk Sengguruh akibat adanya sedimen dari DAS Lesti.
2. Mengetahui curah hujan rata-rata di DAS Lesti.
3. Mengetahui besarnya pendugaan erosi dan limpasan di sungai Lesti.
4. Mengetahui berapa laju sedimen yang terjadi di DAS Lesti.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan rekomendasi pengelolaan DAS yang sesuai berdasarkan kondisi lingkungan setempat yang memiliki karakteristik DAS yang hampir sama dalam rangka pengelolaan sumber dayaair yang berkelanjutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Daerah Aliran Sungai

Sungai adalah salah satu sumber air yang terdapat di atas permukaan tanah yang mempunyai komponen badan sungai dan kawasannya. Pengertian lain, sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan.

Menurut Asdak, 2004, DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan ini dibedakan secara nyata dengan wilayah lain oleh Karena adanya pemisahan topografi (punggung bukit atau pegunungan). Dengan demikian, DAS merupakan suatu kesatuan tata air yang saling terkait ke dalam dirinya sendiri (*inter-related in itself*). Perubahan pada salah satu kom-

ponen tersebut, akan mengakibatkan gangguan pada seluruh kerja system tersebut.

Curah Hujan Rerata Daerah (Areal Rainfall)

Data hujan yang diambil dari berbagai stasiun hujan diuji untuk mengetahui apakah data tersebut konsisten atau tidak. Uji konsistensi merupakan uji kebenaran data lapangan yang menggambarkan keadaan sebenarnya.

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk menghitung curah hujan rerata daerah dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah cara Rata-rata aljabar (*Arithmetic Mean*) Biasanya cara ini dipakai pada daerah yang memiliki banyak stasiun penakar hujan dengan anggapan, bahwa di daerah tersebut sifat curah hujannya adalah merata atau *uniform*.

Cara perhitungannya sebagai berikut :

$$\bar{R} = \frac{1}{n}(R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n)$$

atau
$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

dimana :

\bar{R} = tinggi hujan rata-rata daerah aliran (*area rainfall*)

$R_1, R_2, R_3 \dots R_n$ = tinggi hujan masing stasiun (*point rainfall*)

n = banyaknya stasiun penakar hujan

Curah Hujan Rancangan

Dalam penelitian ini untuk menghitung curah hujan rancangan akan menggunakan distribusi Log-Pearson Type III. Parameter-parameter statistik yang diperlukan oleh distribusi Log Pearson Type III adalah : (CD. Soemarto, *Hidrologi Teknik*, 1987:243)

- Harga rata-rata.

- Standart deviasi.
- Koefisien kemencengan.

Distribusi frekuensi kumulatif akan tergambar sebagai garis lurus pada kertas log-normal jika koefisien asimetri $C_s = 0$.

Prosedur untuk menentukan kurva distribusi Log Pearson Type III, adalah :

1. Mengubah data debit banjir tahunan sebanyak n buah $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ menjadi $\log X_1, \log X_2, \log X_3, \dots, \log X_n$.
2. Menghitung nilai rata-rata dengan rumus :

$$\overline{\log X} = \frac{\sum \log X}{n}$$

dengan :

n = jumlah data.

3. Menghitung nilai Deviasi standar dari $\log X$, dengan rumus sebagai berikut :

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum (\log X - \overline{\log X})^2}{(n-1)}}$$

4. Menghitung nilai koefisien kemencengan, dengan rumus sebagai berikut :

$$CS = \frac{n \sum (\log X - \overline{\log X})^3}{(n-1)(n-2)(S \log X)^3}$$

5. Menghitung logaritma debit dengan waktu balik yang dikehendaki dengan rumus sebagai berikut :

$$\log X = \overline{\log X} + k S_1 \dots \dots \dots (2-12)$$

Harga-harga k dapat dilihat dari Tabel dengan tingkat peluang atau periode tertentu sesuai dengan nilai CS nya.

6. Mencari anti $\log X$ untuk mendapatkan debit banjir dengan waktu balik yang dikehendaki.

Analisa Debit Limpasan

Metode Rasional

Metode rasional adalah metode lama yang masih digunakan hingga sekarang untuk memperkirakan debit puncak (*peak discharge*). Bentuk umum rumus rasional ini adalah sebagai berikut :

$$Q = 0,278.C.I.A$$

Dengan :

Q = debit puncak dengan kala ulang tertentu (m^3/dt)

I = intensitas hujan rata-rata dalam t jam(mm/jam)

C = koefisien limpasan

A = luas daerah pengaliran (km^2)

0.278 = faktor konversi

Laju Erosi

Untuk mengetahui besar tingkat erosi digunakan metode USLE, dimana faktor yang dipertimbangkan meliputi erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), faktor lereng (LS), serta faktor penggunaan dan pengolahan tanah (CP).

Rumus USLE : $A = R.K.L.C.S.P$

dimana : A = erosi (ton/ha/tahun)

A = besarnya tanah yang terkikis dan terhanyutkan (ton/hektar/tahun)

R = nilai indeks erosivitas hujan

K = faktor erodibilitas tanah yang terkikis dan terhanyutkan (ton/hektar)

L = panjang lereng dalam (m)

S = kemiringan lereng (%)

C = faktor vegetasi

P = faktor tindakan manusia dalam pengelolaan dan konservasi tanah

Sediment Delivery Ratio (SDR)

Persamaan umum yang digunakan untuk perhitungan rasio pengangkutan sedimen (*sediment delivery ratio*) adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{Sy}{T}$$

Dengan :

D = *Sediment Delivery Ratio* (SDR)

Sy = hasil sedimen yang diperoleh di outlet DAS (ton/ha/thn)

T = erosi lahan (ton/ha/thn)

Besarnya SDR juga bisa didapat dengan menggunakan rumus Boyce (1975) yaitu :

$$SDR = 0.41 \times A^{-0.3}$$

Dimana :

SDR = *Sediment Delivery Ratio*

A = Luas Sub DAS (ha)

Analisa Umur Waduk

Pengurangan volume waduk yang terjadi pada Waduk Sengguruh disebabkan oleh masuknya laju sedimentasi ke dalam waduk. Laju sedimentasi tersebut dapat berdampak pada pengurangan umur layanan waduk. berdampak pada pengurangan umur layanan waduk.

Pada penelitian ini untuk memperkirakan sisa umur Waduk dihitung melalui besarnya rata-rata masukan sedimen ke Waduk Sengguruh dikurangi pengeluaran sedimen dalam satu tahun, kemudian dikalikan jumlah tahun operasi waduk sehingga diketahui volume sediment yield saat ini.

Adapun Rumus untuk menghitung sisa umur waduk adalah :

$$T_w = \frac{\text{Kapasitas Dead Storage (m}^3\text{)}}{\text{Volume Sedimen Tahunan (m}^3\text{)}}$$

Keterangan : T_w = Jangka waktu *Dead Storage* Penuh dengan endapan Sedimen (Tahun)

METODOLOGI PENELITIAN

Studi ini dilaksanakan pada DAS lesti di Kabupaten Malang, kurang lebih 25 km di bagian Selatan kota Malang Propinsi Jawa Timur. Ketinggian Sub DAS Lesti berkisar antara 235 - 3676 mdpl (di atas permukaan laut). Berdasarkan data yang didapat diketahui bahwa luas seluruh Sub DAS Lesti adalah 19648.25 ha.

Waduk Sengguruh berada di di Desa Sengguruh Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang terletak pada 112°42'58" – 112°36'21" BT 8°02'50" - 8°12'10" LS. Lokasi waduk berada pada bagian hilir pertemuan Sungai Brantas dan Sungai Lesti. Bendungan Sengguruh mempunyai fungsi dan manfaat sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) serta menjaga umur ekonomis Waduk Sutami.

Data-data yang diperlukan untuk menyelesaikan studi ini sesuai dengan batasan dan perumusan masalah seperti pada Bab I adalah sebagai berikut :

1. Data curah hujan tahun 2005-2014 yang diperoleh dari Dinas Pengairan baik data curah hujan dari stasiun pencatat di DAS Lesti maupun dari stasiun pembanding di sekitar DAS Lesti.
2. Data luas daerah sub DAS Lesti diperoleh dari Perum Jasa Tirta 1 Malang
3. Peta tata guna lahan, peta batas DAS diperoleh dari Balai Pengelolaan DAS Brantas.

Data hujan yang digunakan adalah data hujan harian rata-rata dari keempat stasiun yaitu stasiun Pagak, Stasiun Tumpukrenteng, Stasiun Dampit dan stasiun Poncokusumo, data curah hujan yang ada selama 10 tahun yaitu hujan

harian rata-rata dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014.

TAHAPAN STUDI

Adapun tahapan – tahapan studi pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Curah Hujan Rerata Daerah (*Areal Rain-fall*)
Data curah hujan rerata daerah dihitung menggunakan rumus Rata-rata aljabar (*Arithmetic Mean*).
2. Curah Hujan Rancangan
Dalam penelitian ini untuk menghitung curah hujan rancangan akan menggunakan distribusi Log-Pearson Type III.
3. Analisa Debit Limpasa
4. Analisa data laju erosi
Untuk mengetahui besar tingkat erosi digunakan metode USLE (*Universal Soil Loss Equition*)
5. *Sediment Delivery Ratio (SDR)*
Dengan menggunakan data erosi dan luas DAS dapat menghitung rasio pengangkutan sedimen yang terjadi.
6. Perhitungan usia guna waduk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hujan Rerata Daerah

Curah Hujan Rata-rata Daerah

Tabel 5 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata DAS Lesti 2014

Bulan	Stasiun Pagak (mm)	Stasiun Tumpuk renteng (mm)	Stasiun Dampit (mm)	Stasiun Ponco kusumo (mm)	Rata-rata (mm)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Januari	330	288	221	399	309.5
Pebruari	214	240	180	155	197.25
Maret	69	66	291	277	175.75
April	52	257	203	229	185.25
Mei	63	99	32	31	56.25
Juni	9	1	30	39	19.75
Juli	6	0	0	24	7.5
Agustus	0	0	0	0	0
September	0	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	25	6.25
Nopember	106	260	126	126	154.5
Desember	397	512	534	463	476.5

Sumber : Hasil Perhitungan.

Tabel 6 Curah hujan harian maksimum rata-rata tahunan

Tahun	Stasiun Pagak (mm)	Stasiun Tumpuk renteng (mm)	Stasiun Dampit (mm)	Stasiun Ponco kusumo (mm)	Hujan maksimum (mm)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
2005	133	95	145	56	107.25
2006	69	130	106	56	90.25
2007	117	139	225	151	158
2008	108	110	117	150	121.25
2009	77	104	106	85	93
2010	88	134	108	94	106
2011	113	105	89	79	96.5
2012	115	116	109	110	112.5
2013	90	99	75	115	94.75
2014	105	78	74	95	88

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 8 Perhitungan Hujan Rancangan dengan Berbagai Kala Ulang

No	Tr (tahun)	R rerata (log)	Std Deviasi (log)	Kemenc. (Cs)	Peluang (%)	G	CH Rancangan (log)	(mm)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
1	2	2.02	0.018	0.08	50	0	2.02	104.71
2	5	2.02	0.018	0.08	20	0.842	2.04	108.43
3	10	2.02	0.018	0.08	10	1.282	2.04	110.43
4	25	2.02	0.018	0.08	4	1.751	2.05	112.59
5	50	2.02	0.018	0.08	2	2.054	2.06	114.02
6	100	2.02	0.018	0.08	1	2.326	2.06	115.31

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel Debit Limpasan dengan kala ulang

No	Kala ulang (Tahun)	Debit (m3/det)
[1]	[2]	[3]
1	Q2	1.1432
2	Q5	1.1791
3	Q10	1.2056
4	Q25	1.2292
5	Q50	1.2448
6	Q100	1.2589

Sumber : Hasil Analisa

Tata Guna Lahan

Perubahan kondisi tataguna lahan sangat mempengaruhi besarnya sedimentasi yang terjadi. pada tata guna lahan dengan kondisi buruk dimana berupa lapangan rumput buruk terjadi pengurangan laju infiltrasi sehingga aliran air pada permukaan menjadi lebih besar. Bertambahnya jumlah aliran air pada permukaan maka bertambah pula tanah yang mengalami erosi dan berpotensi pada sedimentasi yang besar.

Tabel 4.11 Luas Penggunaan Lahan Sub DAS Lesti

No.	Jenis Wilayah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sungai	179,790	0,915
2	Kebun	1,482,459	7,545
3	padang rumput	48,778	0,248
4	Pemukiman	3,937,346	20,039
5	sawah irigasi	3,458,712	17,603
6	semak belukar	87,599	0,446
7	tanah ladang	9,674,616	49,240
8	Sawah Tadah Hujan	778,953	3,964
Total :		19,648,258	100

Sumber : PT Perum Jasa Tirta 1

Pada Tabel dapat dijelaskan bahwa Nilai koefisien Limpasan (C) yang besar menunjukkan jumlah limpasan permukaan yang terjadi pada lahan tersebut besar, dengan kata lain kondisi tata air dan penggunaan lahan pada lahan tersebut rusak.

Tabel 4.17 Koefisien C (Limpasan) DAS Lesti

No.	Jenis Wilayah	Luas (Ha)	Persentase (%)	Koefisien C
1	Sungai	179,790	0,915	0.8
2	Kebun	1,482,459	7,545	0.1
3	padang rumput	48,778	0,248	0.2
4	Pemukiman	3,937,346	20,039	0.3
5	sawah irigasi	3,458,712	17,603	0.2
6	semak belukar	87,599	0,446	0.1
7	tanah ladang	9,674,616	49,240	0.2
8	Sawah Tadah Hujan	778,953	3,964	0.2
Total :		19,648,258	100	2.1

Sumber : Hasil Analisa

Tabel Analisa laju erosi metode USLE Pada DAS Lesti

Bulan	R	K	L (m)	S (%)	C	P	A (ton/ha/thn)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Januari	303.85	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	2545.1
Pebruari	329.58	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	2760.62
Maret	309.86	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	2595.44
April	222.09	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	1860.26
Mei	58.96	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	493.858
Juni	13.69	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	114.67
Juli	7.41	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	62.0674
Agustus	0.34	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	2.84789
September	6.17	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	51.6809
Oktober	25.17	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	210.828
November	168.82	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	1414.06
Desember	507.28	0.09515	6379	0.138	0.2	0.5	4249.06
Total Erosi							16360.5

Sumber : Hasil Analisa

Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa nilai total laju erosi di DAS Lesti yaitu 16360.5 ton/ha/tahun.

Perhitungan *Sediment Delivery Ratio (SDR)*

Persamaan umum yang digunakan untuk perhitungan rasio pengangkutan sedimen (*sediment delivery ratio*) adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{Sy}{T}$$

Dengan :

D = *Sediment Delivery Ratio (SDR)*

Sy = hasil sedimen yang diperoleh di outlet DAS (ton/ha/thn)

T = erosi lahan (ton/ha/thn)

Besarnya SDR juga bisa didapat dengan menggunakan rumus Boyce (1975) yaitu :

$$SDR = 0.41 \times A^{-0.3}$$

Dimana :

$SDR = \text{Sediment Delivery Ratio}$

A = Luas Sub DAS (ha)

= 19648.258 ha

$$SDR = 0.41 \times (19648.258)^{-0.3}$$

$$= 0.021125$$

$$= 2.11\%$$

Maka angkutan sedimen yang terjadi dapat dihitung :

$$Sy = SDR \times T$$

Dimana :

D = *Sediment Delivery Ratio* (SDR)

Sy = hasil sedimen yang diperoleh di outlet DAS (ton/ha/thn)

T = erosi lahan (ton/ha/thn)

Maka :

$$Sy = 0.021125 \times 16360.5$$

$$= 345,61 \text{ ton/ha/thn}$$

$$= 21.816,55 \text{ m}^3/\text{thn}$$

Analisa Umur Waduk

Pengurangan volume waduk yang terjadi pada Waduk Sengguruh disebabkan oleh masuknya laju sedimentasi ke dalam waduk. Laju sed-

imentasi tersebut dapat berdampak pada pengurangan umur layanan waduk.

Pada penelitian ini untuk memperkirakan sisa umur Waduk dihitung melalui besarnya rata-rata masukan sedimen ke Waduk Sengguruh dikurangi pengeluaran sedimen dalam satu tahun, kemudian dikalikan jumlah tahun operasi waduk sehingga diketahui volume sediment yield saat ini. Setelah itu hubungkan dengan rencana umur waduk yang diperkirakan ketika akan membangun waduk. Dari hasil perhitungan data-data itu kita akan memperoleh perkiraan sisa umur Waduk. Sisa umur Waduk Sengguruh diketahui dari jumlah sedimen yang menutupi daya tampungan mati (dead storage) yang dihitung melalui besarnya kapasitas volume waduk dibagi volume sedimen yang masuk ke Waduk Sengguruh. Tujuan akhir dari semua waduk adalah diisinya dengan sedimen. Jika sedimen inflow lebih besar dibandingkan dengan kapasitas Waduk. Maka umur guna Waduk diperkirakan akan lebih singkat.

Adapun Rumus untuk menghitung sisa umur waduk adalah :

$$Tw = \frac{\text{Kapasitas Dead Storage (m}^3\text{)}}{\text{Volume Sedimen Tahunan (m}^3\text{)}}$$

Keterangan :

Tw = Jangka waktu *Dead Storage* Penuh dengan endapan Sedimen (Tahun)

$$Tw = \frac{503.923,98(m^3)}{21.816,55 (m^3)}$$

$$= 23,1 \text{ tahun}$$

Maka sisa Usia Guna Waduk Sengguruh sekitar 23 tahun lagi.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan, yaitu :

1. Besarnya curah hujan rata-rata di DAS Lesti adalah bulan Januari 308,25 mm, Februari 303,75 mm, Maret 253,50 mm, April 184,50 mm, Mei 148,25 mm, Juni

183,50 mm, Juli 96,25 mm, Agustus 0,00 mm, September 0,00 mm, Oktober 27,25 mm, November 176,00 mm, Desember 446,25 mm.

2. Berdasarkan analisa hidrologi besarnya pendugaan debit limpasan di DAS Lesti adalah sebagai berikut:

Q_{2th} 1,3308 m³/det, Q_{5th} 1,5684 m³/det, Q_{10th} 1,7398 m³/det, Q_{25th} 1,9720 m³/det, Q_{50th} 2,1554 m³/det, Q_{100th} 2,3479 m³/det.

Dan Berdasarkan analisa perhitungan metode USLE besarnya pendugaan erosi yang terjadi di DAS Lesti adalah 191525.56 ton/ha/th.

3. Dari analisa sedimentasi diperoleh nilai laju sedimen (Qs) adalah sebagai berikut:

Tahun 2009 = 238.12 ton/tahun, 2010 = 512.99 ton/tahun, 2011 = 586.7488 ton/tahun, 2012 = 1184.4778 ton/tahun, 2013 = 694.6226 ton/tahun.

4. Usia Guna Waduk Sengguruh:
Berdasarkan perhitungan erosi yang terjadi sisa Usia Guna Waduk Sengguruh yaitu 23,1 tahun.

Penurunan atau penyusutan kapasitas tampungan waduk akan terus mengalami

penurunan dari tahun ke tahun terkait adanya eksploitasi dan aktifitas manusia pada DAS tersebut. Selain itu penanganan teknis maupun non teknis yang kurang dimaksimalkan juga akan terus menyebabkan berkurangnya usia guna Waduk Sengguruh.

5.2 SARAN

1. Koordinasi yang bisa diberikan dari pemerintah kepada masyarakat tentang kesadaran juga kerjasama untuk pengelolaan lahan yang baik di DAS Lesti.
2. Dari hasil pendugaan erosi dengan metode USLE, pengendalian erosi di sub DAS Lesti dapat dilakukan dengan cara merubah tata guna lahan.
3. Untuk analisa sedimentasi pada DAS Lesti ini dapat dilakukan perhitungan kembali dengan metode lain yang terbaru agar dapat mengurangi atau meminimalisir terjadinya sedimen.
4. Untuk melindungi waduk Sengguruh terhadap sedimentasi perlu adanya perhitungan tampungan mati waduk secara bertahap supaya pengerukan waduk lebih efisien dan maksimal