

## **Analisis *Yield Sedimen* Saluran Sekunder Langgonawehea Kecamatan Konawe**

**Haydir\*, Ardin**

Fakultas Teknik, Universitas Lakidende

\*Correspondence email: haydirali.unilaki@gmail.com

**Abstrak.** Daerah Irigasi Wawotobi Pada *Intake* Kiri (Bendung Wawotobi) telah dilengkapi dengan bangunan penangkap sedimen tetapi masih mempunyai masalah yang terjadi secara rutin yaitu sedimentasi di saluran irigasi, sedimentasi berakibat pada berubahnya dimensi saluran yang mengakibatkan berkurangnya kapasitas tampung saluran, menurunnya kualitas air yang mengalir pada saluran, dan menyebabkan tidak maksimalnya fungsi dari bangunan – bangunan irigasi yang ada di sepanjang daerah irigasi wawotobi. Lokasi studi penelitian berada disaluran Sekunder Langgonawehea yang merupakan bagian dari D.I. Wawotobi Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis besarnya nilai prediksi *yield sedimen* yang terjadi pada saluran Sekunder Langgonawehea, manfaat penelitian ini adalah dapat mengetahui besarnya nilai prediksi *yield sedimen* yang terjadi pada saluran Saluran Sekunder Langgonawehea. Hasil dari analisis diperoleh besarnya nilai rata - rata (SY) *yield sedimen* sebesar 0,0000000153 ton/ha/tahun. Sedangkan untuk perhitungan tiap ruas saluran Sekunder Langgonawehea diketahui pada ruas BBg3-Blg1 diperoleh sebesar 0,000012313 ton/ha/tahun dan pada ruas BLg1-BLg2 diperoleh sebesar 0,000017755 ton/ha/tahun, sedangkan pada ruas BLg2-BLg3 diperoleh sebesar 0,0000161075 ton/ha/tahun, maka prediksi (SY) *yield sedimen* pada saluran Sekunder Langgonawehea sebesar 0,00000513060 ton/ha/tahun sedangkan untuk nilai *yield sedimen* saluran Sekunder Langgonawehea pertahunnya adalah 0,001872673. Dengan Rekapitulasi rata – rata volume total sedimen tersebut, maka perlu dilakukannya pengangkutan atau pengerukan sedimen agar tidak terjadi pengendapan yang berlangsung lama yang meyebabkan pedangkalan dan perubahan dimensi pada saluran Sekunder Langgonawehea.

**Kata kunci:** Daerah Irigasi, *Yield Sedimen*, Saluran Sekunder Langgonawehea

**Abstract.** The Wawotobi Irrigation Area on the Left Intake (Wawotobi Weir) has been equipped with a sediment catchment building but still has problems that occur routinely, namely sedimentation in irrigation canals, sedimentation results in changes in canal dimensions resulting in reduced canal capacity, decreased quality of water flowing in canals, and causes not optimal the function of the existing irrigation structures along the wawotobi irrigation area. The research study location is in the Langgonawehea Secondary channel which is part of the D.I. Wawotobi, Konawe Regency, Southeast Sulawesi. The purpose of this study was to analyze the predictive value of the sediment yield that occurred in the Langgonawehea Secondary Canal. The results of the analysis obtained the value of the average value (SY) of sediment yield of 0.0000000153 ton/ha/year. Whereas for the calculation of each Langgonawehea Secondary canal section it is known that on the BBg3-Blg1 section it is obtained at 0.000012313 tons/ha/year and on the BLg1-BLg2 section it is obtained at 0.000017755 tons/ha/year, while on the BLg2-BLg3 section it is obtained at 0.0000161075 ton/ha/year, then the prediction (SY) of sediment yield in the Langgonawehea Secondary canal is 0.00000513060 ton/ha/year while the yield value of sediment in the Langgonawehea Secondary canal is 0.001872673 per year. By recapitulating the average total volume of sediment, it is necessary to transport or dredge sediments so that long-lasting deposition does not occur which causes sagging and dimensional changes in the Langgonawehea Secondary Canal.

**Keywords:** Irrigation Area, Sediment Yield, Langgonawehea Secondary Channel

### **PENDAHULUAN**

Kecamatan Konawe berdiri pada tahun 2007 dengan memiliki Duabelas desa dan kelurahan. Sebelumnya Kecamatan Konawe adalah bagian dari daerah Kecamatan Wawotobi. Mayoritas pekerjaan penduduknya adalah bertani dan berkebun sehingga dalam melakoni pekerjaannya sangat membutuhkan air yang cukup guna perkembangan dan pertumbuhan tanaman dengan baik.

Kecamatan Konawe telah memiliki saluran irigasi yang diberi nama dalam jaringan irigasi saluran sekunder Langgonawehea yang pengambilannya berasal dari daerah irigasi Wawotobi (Saluran Primer Wawotobi). Panjang saluran sekunder Langgonawehea mencapai 6.623,68 m, dengan

potensial lahan mencapai 333 Ha. Sejauh ini fungsi dari saluran sekunder Langgonaweeha cukup baik dengan debit aliran yang stabil dan cukup untuk mengairi persawahan yang ada. Akan tetapi malihat kondisi yang ada dilapangan/lokasi sekarang peneliti menyimpulkan bahwa saluran sekunder Langgonaweeha akan tidak mampu berfungsi dengan baik kedepannya, dikarenakan adanya sedimentasi yang terjadi.

Proses sedimentasi pada suatu sungai meliputi proses erosi, transportasi, pengendapan dan pemadatan dari sedimentasi itu sendiri. Sedimen merupakan hasil proses erosi baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap di bagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai, dan waduk. Sedangkan hasil sedimen (*sediment yield*) adalah besarnya sedimen yang berasal dari erosi yang terjadi di daerah tangkapan air yang diukur pada periode waktu dan tempat tertentu. Sedimentasi pada saluran irigasi akan terjadi jika kapasitas angkut sedimen berkurang. Dengan kata lain, kecepatan aliran tidak mampu mengangkut partikel sedimen. Untuk itu kecepatan aliran saluran irigasi harus dijaga. Berdasarkan buku KP – 03 tentang Standar Perencanaan Irigasi, 1986, kecepatan minimum yang diijinkan adalah kecepatan terendah yang tidak akan menyebabkan pengendapan dengan diameter maksimum sedimen yang diijinkan (0,06 – 0,07 mm).

Perubahan kapasitas saluran pada jaringan irigasi sedikit banyak mempengaruhi ketersediaan air di saluran, sedimentasi di saluran mengakibatkan berkurangnya kapasitas tampung saluran dan debit air yang masuk kedalam saluran sehingga secara tidak langsung dapat mengakibatkan kurang optimumnya kinerja saluran irigasi Langgonaweeha, ditambah lagi akan lebih merugikan jika material sedimen yang berupa pasir dan fraksi yang lebih besar terangkut dan mengendap di areal persawahan, sehingga mengurangi kualitas kesuburan tanah.

### **Tinjauan Pustaka Siklus Hidrologi**

Siklus hidrologi adalah gerakan air dipermukaan bumi. Selama berlangsungnya siklus hidrologi, yaitu perjalanan dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti tersebut, air tersebut akan tertahan (sementara) di sungai, danau/waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup lainnya. Dalam siklus hidrologi, energi panas matahari dan faktor-faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi dan tanah, di laut atau badan-badan air lainnya. Uap air sebagai hasil proses evaporasi akan terbawa oleh angin melintasi daratan yang bergunung maupun datar, dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan, sebagian dari uap air tersebut akan terkondensasi dan turun sebagai air hujan.

Pada prinsipnya siklus hidrologi terjadi lima proses yaitu: evaporasi (penguapan), presipitasi (hujan), infiltrasi, perkolasi dan limpasan permukaan tanah. Siklus hidrologi yang terjadi sangat berpengaruh terhadap proses erosi dan sedimen. Jika presipitasi cukup besar menimpa permukaan tanah yang tidak *permeable*, maka limpasan permukaan akan menyebabkan erosi dan sedimen.

Proses dari siklus hidrologi yaitu air di lautan dan di genangan (danau, rawa, waduk), oleh karena adanya radiasi matahari maka air tersebut akan menguap ke dalam atmosfer. Uap air akan berubah menjadi hujan karena proses pendinginan. Sebagian air hujan yang jatuh dipermukaan akan menjadi aliran permukaan. Aliran permukaan sebagian akan meresap ke dalam tanah menjadi aliran bawah permukaan melalui proses infiltrasi dan perkolasi, selebihnya akan berkumpul di dalam jaringan alur (sungai alam dan buatan) menjadi aliran sungai/saluran terbuka dan mengalir kembali ke dalam lautan. (Soewarno, 1991:hal.2).

### **Irigasi**

Irigasi adalah sesuatu yang berhubungan dengan perencanaan dan pembuatan sarana dan prasarana untuk menyalurkan serta membagi air kebidang lahan secara teratur guna menunjang pertanian sesuai dengan pola tanam setempat, serta membuang air yang sudah tidak diperlukan lagi bagi tanaman (Sidharta, SK.1977). Air faktor penting dalam bercocok tanam umumnya, khususnya bercocok tanam padi memerlukan air relatif jauh lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan tanaman palawija. Suatu sistem irigasi yang baik akan menghasilkan pertambahan tanaman yang optimal.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.32/PRT/M/2007, disebutkan bahwa jaringan irigasi adalah saluran, bangunan dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangan air irigasi (Peraturan Menteri PU NO. 32 Tahun 2007).

Menurut PP No. 20 Tahun 2006, Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Daerah irigasi adalah kesatuan lahan yang mendapat air dari satu jaringan irigasi. Irigasi berfungsi mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani yang diwujudkan melalui keberlanjutan sistem irigasi (PP No. 20 Tahun 2006).

## Sedimen

Sedimen adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap di bagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai, dan waduk. Hasil sedimen (sediment yield) yaitu besarnya sedimen yang berasal dari erosi yang terjadi di daerah tangkapan air yang diukur pada periode waktu dan tempat tertentu (Asdak, 2004; Chow, 1997). Sedangkan sedimentasi adalah suatu proses pengapungan, penggelindingan, penyeretan atau pemercikan jarah-jarah tanah hasil pemecahan dan telah terlepas dari satuan tubuh tanahnya, menempuh rentang jarak tertentu sampai tertahan di tempat pengendapan (Yang, 1996; Wulandari, 1999).

## METODE

### Metode Pengambilan Data

Data primer Adalah data yang didapatkan dari lokasi penelitian yakni data kecepatan aliran, dan data pengukuran sedimen. Jenis data ini merupakan rangkaian awal proses didalam pengambilan dan penyusunan data dari beberapa jenis data menurut fungsinya. Sebagaimana dalam data primer maka lokasi, keadaan dan penelitian analisa yield sedimen pada jaringan irigasi dapat dilakukan. Data sekunder Adalah data yang didapatkan dari BWS Sulawesi IV dan instansi- instansi terkait.

### Analisa Debit Aliran

Analisis debit Aliran di hitung dari hasil analisis dimensi saluran dan kecepatan aliran saluran sekunder di lapangan maka dapat dihitung dengan menggunakan metode strickler dengan persamaan 2.5

### Analisa Yield Sedimen menggunakan Metode Suripin (1998)

Metode yang digunakan untuk menganalisis yield sedimen pada saluran Sekunder Langgonaweeha yaitu menggunakan metode yang dikembangkan oleh Suripin (1998) dengan persamaan 2.20.

### Analisa Volume Sedimen

Pengukuran yang dilakukan dilapangan yakni pengukuran volume sedimen menggunakan alat botol sedimen dengan pengambilan pada ruas saluran Sekunder Langgonaweeha. Pengujian di lakukan sebanyak 3x perulangan dengan letak bervariasi yakni kiri, tengah dan kanan pada saluran untuk mengetahui jumlah sedimen merata dan dihitung dengan metode matematika dengan persamaan 2.21.

## HASIL

### Analisis Hidrologi

Tabel 1. Data Stasiun Curah Hujan

No	Tahun	Sta. Abuki (mm)	Sta. Unaaaha (mm)	Sta. Lambuya (mm)
1	2008	73.0	407.0	77.0
2	2009	62.0	189.0	91.0
3	2010	84.0	97.0	113.0

4	2011	50.9	93.0	<b>138.0</b>
5	2012	<b>170.0</b>	77.0	96.0
6	2013	110.0	84.0	135.0
7	2014	77.0	77.0	77.0
8	2015	86.0	34.0	61.0
9	2016	98.7	25.0	71.0
10	2017	60.0	57.0	55.0

Sumber: Hasil perhitungan, 2018

Dari tabel data curah hujan diatas di ambil nilai maksimumnya dari masing – masing stasiun tersebut, yang dimana stasiun abuki pada tahun 2012 sebesar 170 stasiun unaaha pada tahun 2008 sebesar 407 dan stasiun lambuya pada tahun 2011 sebesar 138. Untuk menghitung curah hujan maksimum rata-rata maka di gunakan data tersebut, dengan menggunakan metode Aritmatik dan metode Thiessen. Adapun luas DAS untuk masing-masing stasiun adalah stasiun abuki 420,74 km<sup>2</sup>, stasiun unaaha 205 km<sup>2</sup>, dan stasiun lambuya 126,87 km<sup>2</sup>.

a. Perhitungan curah hujan rata-rata dengan metode Aritmatik :

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

$$= \frac{170 + 407 + 138}{3}$$

$$= 238,33 \text{ mm}$$

a. Perhitungan curah hujan rata-rata dengan metode Thiessen :

$$R = \frac{R_1 A_1 + R_2 A_2 + \dots + R_n A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

$$= \frac{(170 \times 420,75) + (407 \times 126,87) + (138 \times 250)}{(420,75 + 126,87 + 250)}$$

$$= 197,67 \text{ mm}$$

Setelah melakukan perbandingan perhitungan curah hujan rata-rata dengan metode arimatik diketahui R = 238,33 mm sedangkan dengan menggunakan metode Thiessen diketahui R = 197,67 mm. Jadi diantara kedua metode tersebut nilai maksimum yaitu menggunakan metode Arimatik = 238,33 mm. Selanjutnya menentukan curah hujan rencana dengan menggunakan data stasiun Abuki, terlebih dahulu harus di analisa frekuensi curah hujan rencana.

### Analisis Statistik

Dalam analisa frekuensi curah hujan rencana perlu dihitung analisa statistik. Dengan cara sebagai berikut :

1. Pengukuran Dispersi

$$X_{rt} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Diketahui :

$\sum X_i = 872$  (total dari curah hujan tahunan)

n = 10 (jumlah tahun)

Penyelesaian :

$$X_{rt} = 872/10 = 87,2 \text{ mm}$$

$$X_i - X_{rt} = 73 - 87,2 = -14,2$$

$$(X_i - X_{rt})^2 = 201,64$$

$$(X_i - X_{rt})^3 = -2863,288$$

Macam pengukuran dispersi sebagai berikut :

- Standar deviasi (Sd)

Perhitungan deviasi standar :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{10517,6}{10-1}} = 34,19$$

- Perhitungan koefisien *Skewness* :

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3}$$

$$= \frac{10 \times (493635,36)}{(9)(8)(34,19)^3}$$

$$C_s = 1,719$$

- Koefisien Variasi (CV) :

$$CV = \frac{Sd}{\bar{X}} = \frac{34,19}{87,2} = 0,392$$

Hasil dari perhitungan di dapatkan nilai untuk;

Standar Deviasi (Sd) = 34,19

Koefisien Skewness (Cs) = 1,719

Koefisien Variasi (Cv) = 0,392

Hasil perhitungan untuk pengukuran parameter statistik dapat dilihat pada tabel 4.2 , dibawah ini :

**Tabel 2. Parameter Statistik Curah Hujan Rencana**

No	Tahun	Xi	Xrt	Xi-Xrt	(Xi - Xrt) <sup>2</sup>	(Xi - Xrt) <sup>3</sup>	(Xi - Xrt) <sup>4</sup>
1	2008	73	87	-14.20	201.64	-2,863.29	40,658.69
2	2009	62	87	-25.20	635.04	-16,003.01	403,275.80
3	2010	84	87	-3.20	10.24	-32.77	104.86
4	2011	51	87	-36.20	1,310.44	-47.437.93	1,717,252.99
5	2012	170	87	82.80	6,855.84	567,663.55	47,002,542.11
6	2013	110	87	22.80	519.84	11,852.35	270,233.63
7	2014	77	87	-10.20	104.04	-1,061.21	10,824.32
8	2015	86	87	-1.20	1.44	-1.73	2.07
9	2016	99	87	11.80	139.24	1,643.03	19,387.78
10	2017	60	87	-27.20	739.84	-20,123.65	547,363.23
Total		872		0.00	10,517.6	493,635.36	50,011,645.47

Sumber: Hasil perhitungan, 2018

Berdasarkan tabel hasil perhitungan di atas di dapatkan nilai Xrt yaitu 87, nilai total untuk (xi-xrt)<sup>2</sup> yaitu 10517,6, nilai total untuk (xi-xrt)<sup>3</sup> yaitu 493635,36 dan nilai total untuk (xi-xrt)<sup>4</sup> yaitu 50011645,47. Analisis debit Aliran di peroleh dari Analisis dimensi saluran dan kecepatan aliran yakni Pengukuran yang dilakukan dilapangan antara lain pengukuran debit dengan menggunakan pelampung dan pengukuran dimensi eksisting saluran Sekunder Langgonaweeha yaitu, lebar atas dan bawah saluran irigasi, tinggi saluran irigasi, dan tinggi permukaan air yang terdapat pada saluran Sekunder Langgonaweeha.

## SIMPULAN

Hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perhitungan besarnya volume total sedimen yang terjadi pada saluran Sekunder Langgonaweeha diperoleh rata-rata volume total sedimen yaitu pada ruas saluran BBg3 – BLg1 diperoleh sebesar 0,00012313 m<sup>3</sup>, ruas BLg1 – BLg2 diperoleh sebesar 0,000161075 m<sup>3</sup>, dan ruas BLg2 – BLg3 sebesar 0,0000720064. Adapun nilai sedimen pertahun sebesar 0,001872 673 ton/Ha/Tahun. Berdasarkan nilai prediksi (SY) yield sedimen maka nilai tersebut tergolong dalam sedimentasi klasifikasi ringan.

## Saran

Saran peneliti terhadap realitas yang ada pada saluran Sekunder Langgonaweeha yaitu;

1. Dengan Rekapitulasi rata – rata volume total sedimen tersebut, maka perlu dilakukannya pengangkutan atau pengerukan sedimen agar tidak terjadi pengendapan yang berlangsung lama yang meyebabkan pendangkalan dan perubahan dimensi pada saluran Sekunder Langgonaweeha.
2. Hendaknya dibuat peraturan penjadwalan rutinitas pengerukan agar tidak terjadi pengendapan yang lumayan parah tergantung pada lamanya waktu pengendapan itu berlangsung.
3. Dengan kondisi saluran yang sekarang disarankan kepada pihak-pihak yang terkait untuk melakukan sosialisasi mengenai perawatan saluran terhadap masyarakat sekitar area saluran

Sekunder Langgonaweeha mengingat terdapatnya tumpukan sampah dan potongan kayu melintang di penampang dasar saluran sekunder.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

##### **Buku-Buku :**

- Asdak,C., (2004), Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai,Gadjah Mada University Press, Jogjakarta
- Yang, C. T. 1996. Sediment Transport: Theory and Practice. Mc.Graw-Hill, New York
- Chow, V. T. dan E. V Nens Rosalina. 1997. "Hidrologi Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)" Jakarta: Erlangga.
- Soewarno, 1991, Hidrologi Pengukuran Dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri), Nova, Bandung.
- Suripin 1998. Sistem Drainase yang Berkelanjutan. Undip Semarang.
- Sidharta, SK.1977, Irigasi dan Bangunan Air, Gunadarma
- Wulandari, E. 1999. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Laju Sedimentasi Waduk Wonorejo. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil. Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang

##### **Dokumen-Dokumen :**

- Departemen Pekerjaan Umum, 2006. Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 2006 tentang Irigasi. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2007. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.32/PRT/M/2007 tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.