University of Islam Malang REPOSITORY

ANALISA SEDIMENTASI BERBASIS ARCVIEW GIS PADA BENDUNGAN SUMI KABUPATEN BIMA

SKIRPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh
Gelar Stara Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil

DISUSUN OLEH:

SARIFUDIN
217.010.510.14

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

RINGKASAN

Sarifudin, 217.010.510.14. Analisa Sedimentasi Berbasis ArcView Gis Pada Bendungan Sumi Kabupaten Bima. Skripsih Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malan. **Pembimbing (I) : Dr.Ir.Eko Noerhayati, MT. (II) : Azizah Rachmaati, S.T. M.T.**

Waduk Sumi merupakan waduk yang terletak di Kecamatan Mangge, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat yang merupakan salah satu waduk terbesar di NTB yang sudah beroprasi 26 tahun. Waduk sumi merupakan Waduk yang multi fungsi yang dimanfaatkan untuk kebutuhan irigasi, pertanian dan perkebunan dengan luas genangan Waduk sebesar 155,60 ha. Luas lahan irigasi yang dimanfaatkan dari waduk ini sebesar 2.542 ha. Studi ini bertujuan untuk mengetahui besar sedimen yang terjadi di waduk Sumi dan berapa sisa umur efektif waduk. Untuk perhitungannya meliputi perhitungan erosi menggunakan metode MUSLE, pada perhitungan erosi ini menggunakan data curah hujan 10 tahun yang terbagi dalam dua stasiun yaitu Stasiun Sumi dan Stasiun Parado.

Dari hasil perhitungan dimana diketahui erosi yang terdapat didalam waduk Sumi cukup berat yaitu pada tahun 2011 sebsar 643.794,21 m^3/thn, pada tahun 2012 sebesar 415.289,61 m^3/thn, pada tahun 2013 sebesar 275.966,73 m^3/thn, pada tahun 2014 sebesar 248.106,54 m^3/thn, pada tahun 2015 sebesar 449.644,92 m^3/thn, pada tahun 2016 sebesar362.088,24 m^3/thn, pada tahun 2017 sebesar 402.253,50 m^3/thn, pada tahun 2018 sebesar 41.312,00 m^3/thn, pada tahun 2019 sebesar 244.570,98 m^3/thn, pada tahun 2020 sebesar 374.619,52 m^3/thn.

Hasil dari perhitungan sisa umur efektif waduk sumi setelah beroperasi 26 tahun, diperoleh hasil sisa umur efektif waduk sebesar 53 tahun, dengan efesien tangkapan waduk 4,43 %.

Kata Kunci *:* *Sedimen, Umur Efektif, Waduk Sumi*.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

SUMMARY

Sarifudin, 217.010.510.14. Sedimentation Analysis Based on Gis ArcView on Sumi Dam, Bima Regency. Thesis of Civil Engineering Study Program, Malan Islamic University. **Supervisor (I): Pembimbing (I) : Dr.Ir.Eko Noerhayati, MT. (II) : Azizah Rachmaati, S.T. M.T.**

Sumi Reservoir is a reservoir located in Mangge District, Bima Regency, West Nusa Tenggara Province which is one of the largest reservoirs in NTB which has been operating for 26 years. Sumi Reservoir is a multi-functional reservoir that is used for irrigation, agriculture and plantation needs with an inundation area of 155.60 ha. The area of irrigated land utilized from this reservoir is 2,542 ha. This study aims to determine the amount of sediment that occurs in the Sumi reservoir and the remaining effective life of the reservoir. The calculation includes the calculation of erosion using the MUSLE method, in this erosion calculation using 10-year rainfall data which is divided into two stations, namely Sumi Station and Parado Station.

From the calculation results, it is known that the erosion contained in the Sumi reservoir is quite heavy, namely in 2011 it was 643.794.21 m3/yr, in 2012 it was 415.289.61 m3/yr, in 2013 it was 275.966.73 m3/yr, in 2014 of 248,106.54 m3/yr, in 2015 it was 449,644.92 m3/yr, in 2016 it was 362,088.24 m3/yr, in 2017 it was 402,253.50 m3/yr, in 2018 it was 41,312.00 m3 /yr, in 2019 it was 244,570,98 m3/yr, in 2020 it was 374,619.52 m3/yr.

The results of the calculation of the remaining effective life of the Sumi Reservoir after 26 years of operation, the remaining effective life of the reservoir is 53 years, with a catchment efficiency of 4.43%.

Keywords: *Sediment, Effective Age, Sumi Reservoir*.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan sedimentasi waduk menjadi permasalahan umum pada waduk-waduk di Indonesia. Erosi lahan yang tinggi menyebabkan operasional tersebut dengan meningkatnya sedimentasi sepanjang tahun. Pengikisan dan pengangkutan tanah tersebut terjadi oleh media alami, yaitu air dan angin (Sitanala, 2010). Sumber utama sedimentasi waduk berasal dari erosi lahan di daerah tangkapan waduk. Tanah yang terangkut tersebut akan terbawa masuk oleh aliran air yang dinamai sedimen, dimana sedimen ini akan diendapkan di tempat yang aliran airnya melambat di dalam sungai, waduk, danau, reservoir, saluran irigasi, di atas tanah pertanian dan sebagainya (Sitanala, 2010).

Sebagaimana yang terjadi pada Bendungan Sumi yang terletak di Desa Mangge, Kecamatan Lambu, Kabupaten Bima, merupakan salah satu realisasi dari pemanfaatan potensi air yang tersedia. Bendungan sumi merupakan bendungan yang multi fungsi yang dimanfaatkan untuk kebutuhan irigasi, pertanian dan perkebunan dengan luas genangan Waduk Sumi 155,60 Ha. Luas lahan irigasi yang dimanfaatkan dari waduk ini sebesar 2.542 Ha, untuk mencakupi kebutuhan air irigasi tentu waduk perlu perhatian kusus terutama masalah sedimentasi.

Semenjak Bendungan Sumi berfungsi sampai sekarang ini masalah sedimentasi merupakan salah satu masalah yang perlu diperhatikan, karena adanya kecendrungan peningkatan endapan sedimen. Sedimen yang masuk ke dalam bendungan sumi sebagian besar berasal dari erosi tanah yang terjadi di DAS nya, yang masuk ke dalam bendungan melalui alur-alur sungai. Jika

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

material sedimen yang terbentuk akibat erosi lahan tersebut masuk ke dalam aliran sungai dalam jumlah besar maka akan menyebabkan laju sedimen yang masuk kedalam bendungan akan semakin besar pula bahkan akan melampui sedimen rencana bendungan sumi. Sedimen yang mengendap di dasar bendungan Sumi mengakibatkan kapasitas tampungan efektif bendungan akan mengalami penyusutan.

Oleh karena itu, sangat diperlukan Analisa Sedimen untuk mengetahui laju Sedimen tiap tahunnya, sehingga akan ada pengendalian ataupun perbaikan maupun juga penambahan bangunan pengendali sedimen waduk bendungan Sumi, demikian juga dengan umur rencana bendungan akan mengalami percepatan seiring dengan berkurangnya kapasitas tampungan bendungan.

Metode yang dipakai pada studi ini untuk menganalisa laju sedimentasi pada bendungan sumi yaitu MUSLE (*Mudified Universal Soil Loss Equation*). Pemilihan metode ini sesuai dengan permasalah yang terjadi dilokasi studi, dimana metode ini memuat langkah-langkah yang spesifik dalam menganalisa laju sedimen pada waduk dengan bantuan Sofwere *Arc Gis 10.3*.

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai pedoman dalam pennyusunan tulisan ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Teguh Marhendi tentang Strategi pengelolaan Sedimentasi waduk. Dalam penelitiannya tersebut diperoleh kesimpulan bahwa Tingginya sedimentasi umumnya berimbas pada problem operasional waduk maupun umur operasi waduk, dan juga peningkatan sedimentasi didorong oleh tingginya

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

erosi lahan pada daerah tangkapan waduk itu sendiri (Marhendi Teguh, 2013:49)

2. Penelitian yang dilakukan oleh Indratmo Soekarno. Dalam penelitiannya diperoleh kesimpulan bahwa semakin lama waduk beroperasi, maka semakin banyak sedimen yang akan mengedap didalam didalam waduk (Soekarno Indratmo, 2010:242).

1.2. Identifikasi Masalah

Secara garis besar dapat diidentifikasikan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Banyaknya partikel sedimen yang mengedap di waduk sumi, maka di perlukana perhitungan laju erosi dengan menggunakan metode MUSLE.
2. Akibat banyaknya sedimen yang masuk ke waduk mempengaruhi kapasitas dan fungsi waduk.
3. Akibat dampak dari sedimen yang mengedap pada waduk sumi akan mempengaruhi umur rencana waduk.
4. Laju sedimen pada waduk yang semakin besar akan berdampak pada kebutuhan air irigasi, pertanian dan perkebunan.

1.3. Batasan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang didapatkan pada penelitian ini, maka batasan masalah pada studi ini sebagai berikut :

1. Tidak merencanakan kembali tipe waduk pada bendungan sumi.
2. Tidak membahas desain kontruksi bendungan
3. Tidak membahas tentang Analisa Ekonomi

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

4. Lingkup pembahasan pada studi ini hannya difokuskan pada permasalahan sedimentasi waduk dengan menggunakan metode MUSLE.

1.4. Rumusan Masalah

1. Berapa besar laju erosi sedimen pada waduk Sumi dengan menggunakan metode MUSLE?
2. Berapa besar transport sedimen yang terjadi di waduk Sumi?
3. Bagaimana metode penanganan laju sedimen di waduk Sumi?
4. Berapa lama perkiraan sisa umur efektif dari Waduk Sumi?

1.5. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat dari studi ini adalah :

Tujuan

1. Untuk mengetahui besar laju Erosi pada Waduk Sumi
2. Untuk mengetahui berapa besar sedimen yang masuk kedalam waduk Sumi
3. Untuk mengetahui perkiraan sisa umur efektif waduk Sumi

Manfaat

Penulis berharap agar hasil dari studi ini dapat menambah wawasan tentang sedimen yang terjadi pada waduk Sumi dan bisa menjadi sumbangsi bagi Instansi terkait tentang sedimen pada Waduk tersebut.

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

1.6. Lingkup Pembahasan

Didalam penulisan ini, penulis memfokuskan pada pembahasan berapa besar sedimen akibat Erosi yang masuk kedalam waduk dan mempengaruhi umur efektif waduk dengan menggunakan Metode MUSLE, yang meliputi pembahasan sebagai berikut :

1. Analisa Hidrologi terdiri dari data Curah Hujan dan Uji Konsisten Data
2. Perhitugan Erosi dengan menggunakan metode MUSLE
3. Perhitungan Rasio pengangkutan Sedimen (*Sediment delivery Ratio*)
4. Analisis Volume Endapan Sedimen Pada Waduk Sumi
5. Sisa umur Efektif Waduk Sumi dengan menggunakan persamaan Empiris.
6. Analisa Erosi Sedimen Akan diselesaikan menggunakan metode MUSLE dengan bantuan *Software ARC VIEW GIS 10.3.*

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan pada BAB empat, maka di peroleh hasil sebagai berikut :

1. Berdasarkan perhitungan laju erosi menggunakan metode MUSLE, diperoleh hasil nilai kemiringan Jenis Tanah (K) yaitu 21,556, nilai Kemiringan Lereng (LS) yaitu 6,10 dan nilai Tata Guna Lahan (CP) yaitu 10,717. Dengan DAS terdiri dari dua DAS yaitu : DAS Diwukabah Seluas 86.231 km^2 , dan DAS Diwumoroh seluas 46.903 km^2.
2. Besar laju erosi yang terjadi pada waduk Sumi hasil yang di peroleh dari titik Sub-DAS yang antara lain Das Diwukabah, Das Diwumoroh dengan menggunakan metode MUSLE, diketahui bahwa tingkat bahaya erosi yang terjadi pada Waduk sumi pada tahun 2011 sampai 2017 termasuk dalam kategori berat dan pada tahun 2018 dalam kategori sedang, dengan hasil perhitungan 2011 ersosi Sedimen sebesar 643.794,21 m^3/thn, pada tahun 2012 sebesar 415.289,61 m^3/thn, pada tahun 2013 sebesar 275.966,73 m^3/thn, pada tahun 2014 sebesar 248.106,54 m^3/thn, pada tahun 2015 sebesar 449.644,92 m^3/thn, pada tahun 2016 sebesar 362.088,24 m^3/thn, pada tahun 2017 sebesar 402.253,50 m^3/thn, pada tahun 2018 sebesar 41.312,00 m^3/thn, pada tahun 2019 sebesar 244.570,98 m^3/thn, pada tahun 2020 sebesar 377.619,52 m^3/thn.
3. Hasil dari perhitungan sisa umur efektif waduk sumi setelah beroperasi 26 tahun, diperoleh hasil sisa umur efektif waduk sebesar 53 tahun, dengan efesien tangkapan waduk 4,43 %.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

5.2. Saran

Adapun bebrapa saran yang penulis bisa berikan terkait dalam studi ini antara lain yaitu :

1. Perlu dilakukannya penekanan terhadap laju erosi di kawan Hulu
2. Perlu adanya pengendalian sedimen pada alur sungai untuk mengurangi laju erosi yang masuk ke waduk misalnya seperti membuat fasilitas pembangunan DAM pengendali sedimen di alur anak sungai pada daerah hulu, pengerukan pada muara sungai serta adanya kantong lumpur di waduk.
3. Perlunya keterlibatan masyarakat pada pengelolaan waduk untuk pemeliharaan waduk agar dapat mempertahakan fungsi dan mafaatnya.

© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

DAFTAR PUSTAKA

Arwin. (2009). *Perubahan Iklim,Konversi Lahan Dan Ancaman Banjir Dan Kekeringan Di Kawasan Terbangun.* Pidato Ilmiah Guru Besar. ITB Bandung.

Asdak, C. (2002). *Hidrologi dan Daerah Aliran Aungai*. Gadjah Mada University Press.

Barunadri. (2000). *Pengukuran Fluktuasi Dasar Sungai dan Monitoring Gerakan sedimen K.Boyong dan K.Progo Hilir*. Laporan Akhir. PT. Barunadri Engineering Consultant.

Eakin, Henry M. ; Brown, C. B. (1939). *Silting of Reservoirs*. U. S. Department of Agriculture.

Gleick, P. (1993). *Water in Crisis*. Oxford University Press.

Julien, P. y. (1995). *Erosion and Sedimentation*. Cambridge University Press.

Marhendi, T. (2013). Strategi Pengelolaan Sedimentasi Waduk. *Jurnal Techno*, *14*(2), 29–41.

Mawardi, E., & Memed, M. (2002). *Desain Hidraulik Bendung Tetap*. Alfabeta.

Morris, G. L., & Fan, J. (1997). *Reseervoir Sedimentation Handbook-Design and Management of Dams, Reservoirs, and Watershed for Sustainable Use*. McGraw-Hill.

Priyantoro, D. (1987). *Teknik Pengangkutan Sedimen*. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Shiklomanov, L. . (1993). *World Freshwater Resources. In: Gleick, P.H., Ed., Water in Crisis: A Guide to World's Freshwater Resources*. Oxford University Press.

Sitanala. (2010). *Konservasi Air dan Tanah.* IPB Press.

Soewarno. (1991). *Hidrologi, Pengukuran dan pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Penerbit Nova.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

Sosrodarsono, S., & Tominaga, M. (1994). *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Pradnya Paramita.

Sumi, T., Takemon, Y., & Kantoush, S. . (2011). *Lighten the Load*.

USBR. (1974). *Design of Small Dams*. Oxford & IBH Publishing CO.

University of Islam Malang REPOSITORY

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id