



**EVALUASI SEDIMENTASI UMUR WADUK BERDASARKAN
“EROSI” WADUK KLAMPIS KECAMATAN KEDUNGDUNG
KABUPATEN SAMPANG**

SKRIPSI

“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 (S1) Teknik Sipil”



Disusun oleh:

ACH.SAHRONI

216.010.510.49

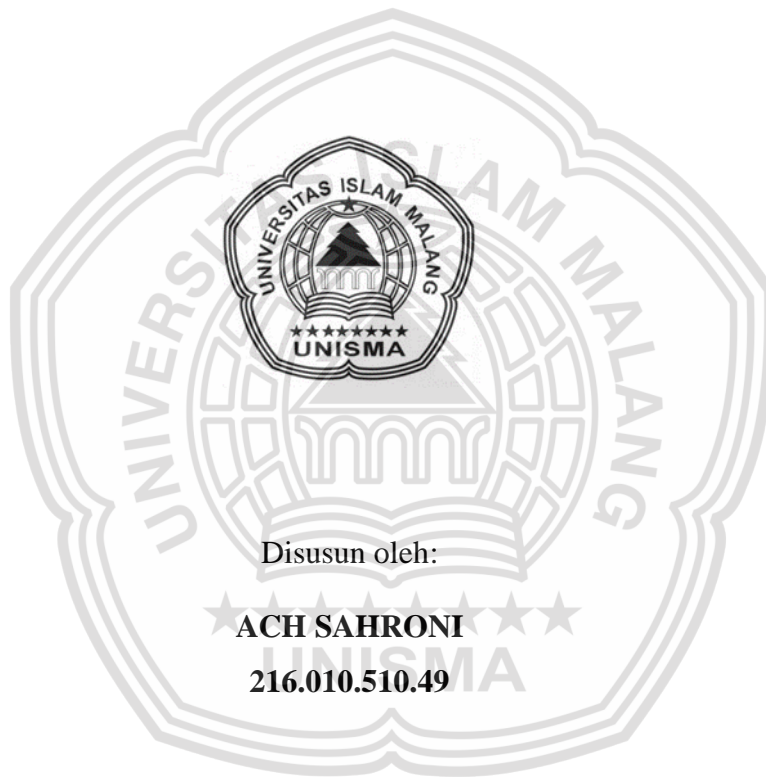
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2022**



**EVALUASI SEDIMENTASI UMUR WADUK BERDASARKAN
“EROSI” WADUK KLAMPIS KECAMATAN KEDUNGDUNG
KABUPATEN SAMPANG**

SKRIPSI

“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 (S1) Teknik Sipil”



Disusun oleh:

★ **ACH SAHRONI** ★ ★

216.010.510.49

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2022**

RINGKASAN

Ach Sahroni, 216.010.510.49, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Malang, (Evaluasi Sedimentasi Umur Waduk Berdasarkan “Erosi” Waduk Klampis Kecamatan Kedungdung Kabupaten Sampang) **Pembimbing : Dr. Ir. Hj, Eko Noerhayati, M.T. and Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Waduk Klampis adalah waduk yang difungsikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan makhluk hidup di sekitar Waduk Klampis yang seluas 2.603ha yang digunakan untuk meningkatkan sumber daya lahan seoptimal mungkin. Waduk di bangun tahun 1974 hingga 1976, pada saat perencanaan pembangunan, Waduk Klampis di rencanakan dapat menampung air sebesar 7 hingga 10 juta meter kubik. Namun saat ini tidak dapat digunakan secara maksimal mungkin karena volume tampungan berkurang yang di sebabkan adanya sedimen yang bertumpuk di dasar waduk serta berkurangnya area genangan air yang menyebabkan pendangkalan (sedimentasi), maka saat ini waduk Klampis di perkirakan hanya dapat menampung air sebanyak 6,215 juta meter kubik, hal ini mengakibatkan ketersediaan air sangat terbatas pada musim kemarau sehingga berpengaruh terhadap besarnya lahan tanam pada lahan pertanian dan berpengaruh juga terhadap umur waduk.

USLE adalah suatu model erosi yang dirancang untuk memprediksi rata-rata erosi jangka panjang dari erosi lembar atau alur di bawah keadaan tertentu. ArcGis ini adalah sebuah *software* di kembangkan oleh (*Environment Science & Reasearch Institute*) yang merupakan gabungan dari fungsi dari beragam *software GIS server, desktop*, dan yang berbasis web. dengan metode USLE ini menggunakan aplikasi GIS yaitu ArcGis 10.4 untuk memudahkan mengetahui koefisien data panjang atau kemiringan lahan, tata guna lahan, dan jenis tanah. Besar laju erosi yang menyebabkan sedimentasi pada Waduk Klampis sebesar 287.178,20m³/tahun, berdasarkan jumlah sedimen yang masuk ke waduk utama sebesar 12.923.019,06m³/tahun, sedimentasi yang tertampung pada waduk Klampis sebesar 8.069.793,23m³/tahun, Di ketahui sisa usia guna waduk berdasarkan metode *trap efficiency* senilai 97,72% dengan sedimentasi yang mengendap di waduk sebesar 8.069.793,23m³ dapat diketahui sisa umur layanan waduk sebesar 0,37 tahun.

Kata Kunci : USLE, ArcGis, Sedimen, Waduk Klampis, Kabupaten Sampang.



SUMMARY

Ach Sahroni, 216.010.510.49, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, (Evaluation of Reservoir Age Sedimentation Based on “Erosion” of Klampis Reservoir, Kedungdung District, Sampang Regency). Supervisor: **Dr. Ir. Hj, Eko Noerhayati, M.T.** and **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Klampis Reservoir is a reservoir that is functioned to meet the needs of the community and living things around the Klampis Reservoir with an area of 2,603ha which is used to increase land resources as optimally as possible. The reservoir was built from 1974 to 1976, at the time of development planning, the Klampis Reservoir was planned to hold 7 to 10 million cubic meters of water. However, at this time it cannot be used to its full potential because the volume of the reservoir is reduced due to the accumulation of sediment at the bottom of the reservoir and the reduced area of standing water which causes silting (sedimentation), so currently the Klampis reservoir is estimated to only be able to accommodate as much as 6.215 million meters of water. cubic meters, this results in very limited water availability in the dry season so that it affects the amount of planting land on agricultural land and also affects the age of the reservoir.

USLE is an erosion model designed to predict the long-term average erosion of sheet or groove erosion under certain conditions. ArcGIS is a software developed by (Environment Science & Research Institute) which is a combination of the functions of various GIS server, desktop, and web-based software. with the USLE method using a GIS application, namely ArcGIS 10.4 to make it easier to find out the data coefficients of land length or slope, land use, and soil type. The rate of erosion that causes sedimentation in the Klampis Reservoir is 287,178.20m³/year, based on the amount of sediment that enters the main reservoir of 12,923,019.06m³/year, the sedimentation that is accommodated in the Klampis reservoir is 8.069.793,23m³/year, It is known The remaining useful life of the reservoir based on the trap efficiency method is 97.72% with sedimentation that settles in the reservoir of 8.069.793,23m³, It can be seen that the remaining service life of the reservoir is 0,37 years.

Keywords: USLE, ArcGis, Sediment, Klampis Reservoir, Kedungdung District, Sampang Regency.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Waduk adalah tampungan air buatan yang berfungsi untuk menampung air pada musim hujan dan memanfaatkannya pada musim kemarau. Pengoperasian waduk merupakan suatu sistem, dengan sub-sistem ketersediaan air untuk berbagai kebutuhan air di hilir dan juga menentukan seberapa besar manfaat waduk yang akan diperoleh. (Ubaidah, Noerhayati, & Suprpto 2020) Air di hilir dan juga menentukan seberapa besar manfaat waduk yang akan diperoleh. Pembangunan waduk sangat menjanjikan terlebih untuk menjamin ketersediaan air, mengatasi kekeringan dan kemarau panjang. Dalam hal ini pemerintah Indonesia sedang gencar-gencarnya membangun bendungan, tercatat ada 65 bendungan atau waduk yang akan dibangun pemerintah saat ini. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Waduk merupakan bangunan infrastruktur yang sangat kompleks karena risiko pembangunannya besar. Banyak tahap yang harus dilalui seperti harus mendapat sertifikasi desain dan harus melewati pembahasan oleh Komisi Keamanan Bendungan (KKB), hal ini menyebabkan perencanaan sebuah bendungan atau waduk memerlukan waktu yang lama. (Darma, 2007).

Waduk Klampis adalah waduk yang difungsikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan makhluk hidup di sekitar Waduk Klampis yang seluas 2.603ha yang digunakan untuk meningkatkan sumber daya lahan seoptimal mungkin. Waduk di bangun tahun 1974 hingga 1976, pada saat perencanaan pembangunan, Waduk

Klampis di rencanakan dapat menampung air sebesar 7 hingga 10 juta meter kubik. Namun saat ini tidak dapat digunakan secara maksimal mungkin karena volume tampungan berkurang yang di sebabkan adanya sedimen yang bertumpuk di dasar waduk serta berkurangnya area genangan air yang di sebabkan pendangkalan, demikian oleh karena adanya pendangkalan (sedimentasi) serta berkurangnya area genangan air, maka saat ini waduk Klampis di perkirakan hanya dapat menampung air sebanyak 6,215 juta meter kubik, hal ini mengakibatkan ketersediaan air sangat terbatas pada musim kemarau sehingga berpengaruh terhadap besarnya lahan tanam pada lahan pertanian dan berpengaruh juga terhadap umur waduk. Umur sebuah waduk ditentukan oleh sedimen yang mengendap di dalam dead storage (tampungan mati). Jika angkutan sedimen sangat besar dibandingkan dengan kapasitas tampungan mati waduk, maka volume tampungan mati akan cepat penuh sehingga umur waduk akan cepat habis. Volume sedimen yang terendapkan di dalam waduk tergantung pada efisiensi tangkapan sedimen dan keadatangannya.

Kabupaten Sampang dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1950 tentang Pembentukan Daerah-daerah Kabupaten dalam Lingkungan Pemerintah Provinsi Jawa Timur sebagaimana yang telah diubah dengan Undang Undang Nomor 2 Tahun 1965, Kabupaten Sampang termasuk dalam wilayah Provinsi Jawa Timur. Seiring dengan pembangunan, kebutuhan masyarakat dan tantangan pada masa mendatang diperlukan keterpaduan dan keberlanjutan pembangunan sehingga tujuan dan harapan untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat Kabupaten Sampang dapat tercapai. Sampang Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi pertanian adalah dengan adanya waduk untuk meningkatkan kemampuan penyediaan air irigasi pada

musim kemarau. Dalam pemanfaatan tampungan waduk dengan kuantitas air yang terbatas. Maka perlu adanya optimasi agar penggunaan air waduk bisa benar-benar optimal guna memenuhi berbagai kebutuhan yang direncanakan. Salah satunya Waduk Klampis yang berada di daerah kecamatan Kedungdung tepatnya di Kabupaten Sampang Jawa Timur. (Randy, 2017)

USLE adalah suatu model erosi yang dirancang untuk memprediksi rata-rata erosi jangka panjang dari erosi lembar atau alur di bawah keadaan tertentu. *USLE* dikembangkan di *National Run off and Soil Loss Data Centre* yang di dirikan pada tahun 1954 oleh *The Science And Education Administration*, Amerika Serikat (dahulu namanya *Agricultural Research Service*) bekerja sama dengan Universitas Purdue. Proyek-proyek penelitian federal dan Negara bagian menyumbangkan lebih dari 10.000 petak tahun data erosi dan aliran permukaan untuk analisis statistik (Hasibuan, 2017)

Sedimen adalah pecahan material-material yang umumnya terdiri atas uraian batuan secara fisik dan secara kimia. Partikel seperti ini mempunyai ukuran dari yang besar (*boulder*) sampai yang sangat halus (*koloid*), dan beragam bentuk dari bulat, lonjong sampai persegi. Hasil sedimen biasanya diperoleh dari pengukuran sedimen terlarut dalam sungai (*suspended sediment*), dengan kata lain bahwa sedimen merupakan pecahan, mineral, atau material organik yang diangkut dari berbagai sumber dan diendapkan oleh media udara, angin, es, atau oleh air dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia (Usman, 2014) Proses Sedimentasi pada daerah sungai merupakan kejadian yang simultan yang dapat mengakibatkan pendangkalan pada

dasar sungai dan perubahan elevasi sehingga akan mempengaruhi *morfologi* sungai, perubahan *morfologi* sungai tersebut sedikit banyak mempengaruhi ketersediaan air dilingkungan sekitar, Pada musim kemarau akan berdampak kekurangan air dan pada musim penghujan akan mengalami banjir (Pangestu & Haki, 2013).

Oleh karena itu dalam pemanfaatan tampungan waduk Klampis dengan kuantitas air yang digunakan dalam berbagai aspek mulai dari kebutuhan pangan, media pengangkutan, sumber energi dan berbagai keperluan lainnya hingga pengairan. Waduk Klampis merupakan perairan yang memiliki peran penting bagi makhluk hidup. Keberadaan ekosistem Waduk Klampis sangat bermanfaat bagi makhluk hidup, baik yang hidup didalam Waduk maupun yang ada disekitarnya.

1.2 Identifikasi Masalah

Inti dari permasalahan dari latar belakang di atas ialah memanfaatkan

1. Jumlah sedimen yang meningkat di Waduk Klampis yang di sebabkan berkurangnya area genangan air maka perlu dilakukan perhitungan laju Erosi (*USLE*)
2. Terdapat pengikisan pada pembatas di area Waduk Klampis.
3. Kurangnya pemeliharaan di sekitar bendungan Waduk Klampis.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka masalah yang dapat dikemukakan dalam rumusan masalah yaitu:

1. Berapa besar laju erosi yang terjadi di hulu Waduk Klampis dengan metode *USLE*.?
2. Berapa besar sedimentasi untuk tampungan Waduk Klampis.?
3. Berapa tahun sisa umur layanan Waduk Klampis.?

1.4 Tujuan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui besar lajun erosi yang terjadi di hulu Waduk Klampis dengan metode *USLE*
2. Mengetahui hasil beasar sedimentasi tampungan Waduk Klampis.
3. Mengetahui sisa umur layanan Waduk Klampis.

1.5 Manfaat

1. Memberikan masukan informasi ke instansi terkait untuk sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam upaya pengelolaan Waduk Klampis
2. Memberikan pihak akademik penelitan yang di harapkan menjadi referensi dan menyajikan informasi terkait sisa umur layanan Waduk Klampis.
2. Menambah pengetahuan dan wawasan tentang erosi bagi yang membaca untuk ilmu pengetahuan terutama yang berhubungan dengan Waduk Klampis menggunakan *USLE*

3. Penelitian ini juga diharapkan bisa menjadi referensi bagi penulis lainnya yang berminat di masa yang akan datang.

1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini meliputi :

1. Lokasi Penelitian berada di waduk Klampis Kabupaten sampang
2. Analisa Erosi menggunakan Metode *USLE*
 - Analisa pembagian DAS
 - Analisa Erosi menentukan K, CP
 - Analisa Erosi menentukan LS menggunakan *software* Arcgis
 - Analisa Erosivitas rata-rata hujan tahunan EI30 (R)
 - Hasil dari analisa Erosi Sedimen dan Erosi pada Waduk
3. Analisa SDR (*Sedimen Deliveri Ratio*)
4. Analisa tumpungan mati
5. Menganalisa sisa umur Waduk Klapis

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan yang telah diperoleh dari beberapa hasil antara lain sebagai berikut :

1. Besar laju erosi yang menyebabkan sedimentasi pada Waduk Klampis sebesar 287.178,20 m³/thn berdasarkan jumlah sedimen yang masuk ke waduk utama sebesar 8,258,077.40 m³/tahun.
2. Sedimentasi yang tertampung pada waduk Klampis sebesar 8,258,077.40m³/tahun,
3. Sisa usia guna umur layanan waduk sebesar 0.37 tahun dari tahun 2021.

5.2 Saran

1. Dari perhitungan selanjutnya bisa menggunakan metode *MUSLE (Modify Universal Soil Loss Equation)*
2. Perhitungan sedimentasi bisa menggunakan *software* yang lainnya seperti *HEC-RAS, SWMS* dan lainnya.
3. Perhitungan hidrologi selanjutnya bisa menggunakan metode *Log Pearson Type III, HSS Nakayasu*.
4. Perlu diadakan normalisasi seperti pengerukan sedimentasi pada volume tampungan mati Waduk Klampis di Kecamatan kedungdung Kabupaten Sampang.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2002. *Hidrologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta Gajah Mada University Press.
- Asdak, C. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Arisandi, R. (2020). *Perbandingan hasil prediksi laju erosi dengan metode usle dan rusle di DAS Muntok Kabupaten Bangka Barat (Doctoral dissertation, Universitas Bangka Belitung)*
- Bagaskoro, Q. M., Wahyuni, S., & Andawayanti, U. (2021). Analisis Laju Infiltrasi Dengan Metode Penggenangan (Fooding) dan Karakteristik Tanah di Kabupaten Sampang, Madura. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(2), 477–488. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.12>
- Brune, G. N. (1953). *Trap Efficiency For Reservoir*. *Transaction of the American Geophysical Union*, Vol. 34, no. 3.
- Bagaskoro, Q. M., Wahyuni, S., & Andawayanti, U. (2021). Analisis Laju Infiltrasi Dengan Metode Penggenangan (Fooding) dan Karakteristik Tanah di Kabupaten Sampang, Madura. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(2), 477–488. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.12>
- Darma, U. W. (2007). *Hasil Penelitian Dosen muda tahun 2006 Dosen Jurusan Pendidikan Geografi UNY*. CP 081328635692 1. 1–14.
- Hasibuan, M. N. (2017). *Analisa Erosi dan Sedimentasi dengan Menggunakan Metode USLE dan MUSLE pada Kawasan Daerah Aliran Sungai Deli*.
- Kartini, T., & Permana, S. (2016). Analisis Operasional Waduk Ir.H.Djuanda. *Jurnal Konstruksi*, 14(1), 13–24. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.14-1.330>
- Kurniawan, A., Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2019). *Analisa Sedimentasi Daerah Aliran Sungai (Das) Lesti Dalam Mem- Perkirakan Umur Waduk Sengguruh (Vol. 23, Nomor 4)*. <https://doi.org/10.3176/chem.geol.1974.4.04>
- Lubis, A. M. (2016). *Analisis Sedimentasi Di Sungai Way Besai*. 13 1 호(May), 31–48. <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12620012/index.pdf>
- Pangestu, H., & Haki, H. (2013). Analisis Angkutan Sedimen Total Pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin. *Universitas Sriwijaya*, 1(1), 23.

- Rachmawati, A. (2010). *Aplikasi Sig (Sistem Informasi Geografis) Untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Di Sub Das Lowokwaru Kota Malang* (Application of Geographical Information System for Evaluating Drainage System at Sub Basin Lowokwaru in Malang City). In *Rekayasa Sipil* (Vol. 4, Nomor 2, hal. 111–123).
- Randy, Y. (2017). *Studi Optimasi Lepasn Berdasarkan Tampungan Operasi Waduk Klampis Di Kab. Sampang Untuk Irigasi Dengan Algoritma Genetik*". <http://repository.ub.ac.id/3151/>
- Ubaidah, M. I., Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2020). *Studi Perencanaan Pola Operasi Waduk Semantok Kabupaten Nganjuk Provinsi Jawa Timur Guna Kebutuhan Irigasi Dan Air Baku*. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Vol. 8, Nomor 3).
- Usman, K. O. (2014). Analisis Sedimentasi pada Muara Sungai Komering Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(2), 209–215.
- Varadilla, S. R., Noerhayati, E., & Rahmawati, A. (2020). *Studi Pendugaan Sisa Usia Guna Waduk Selorejo Dengan Pendekatan Erosi Dan Sedimentasi*. 12.
- Wischmeiner, W.H., and D.D, Smith. (1978), *Predicting Rainfall Erosion Losses, A Guide to Conservation Planning USDA Handbook No 537, Washington DC*.

