



**STUDI ANALISA PENGARUH EROSI DAN SEDIMENTASI  
TERHADAP UMUR BENDUNGAN GONGSENG KABUPATEN  
BOJONEGORO BERBASIS ARCGIS**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



**DISUSUN OLEH :**

**IWAN AGUNG WAHYUDI**

**21801051057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**



**STUDI ANALISA PENGARUH EROSI DAN SEDIMENTASI  
TERHADAP UMUR BENDUNGAN GONGSENG KABUPATEN  
BOJONEGORO BERBASIS ARCGIS**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



**DISUSUN OLEH :**

**IWAN AGUNG WAHYUDI**

**21801051057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**

## RINGKASAN

**Iwan Agung Wahyudi**, 218.0105.1.057. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Analisa Pengaruh Erosi dan Sedimentasi Terhadap Umur Bendungan Gongseng Kabupaten Bojonegoro Berbasis ArcGis, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T. M.T.**

DAS memiliki peran yang sangat signifikan dalam memelihara keberlanjutan ekosistem alam, terutama dalam aspek pengelolaan sumber daya air. Manusia menggunakan DAS dalam beragam kegiatan yang memberikan manfaat penting bagi kelangsungan hidup dan peningkatan kesejahteraan. Keadaan DAS sangat tergantung pada kondisi tanah, air, lingkungan, dan hubungan manusia dengan lingkungan tersebut. Analisa pengaruh erosi dan sedimentasi pada Bendungan Gongseng digunakan untuk mengetahui besar laju erosi dan laju sedimentasi yang berpengaruh pada umur guna Bendungan Gongseng. Metode yang digunakan adalah metode USLE (Universal Soil Loss Equation) dengan bantuan aplikasi software ArcGIS. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai Berikut. Besar laju Erosi yang masuk ke dalam Bendungan Gongseng dengan menggunakan metode USLE adalah sebesar 1025,2796 Ton/Ha/Tahun, Besar laju Sedimentasi yang masuk ke dalam Bendungan Gongseng dengan pendekatan SDR adalah sebesar 119855,7777 m<sup>3</sup>/ha/Tahun, Umur Guna Bendungan Gongseng adalah sebesar 67 - 68 Tahun setelah Bendungan selesai dibangun di tahun 2021.

**Kata Kunci** : ArcGis, Bendungan Gongseng, Erosi, Umur Guna



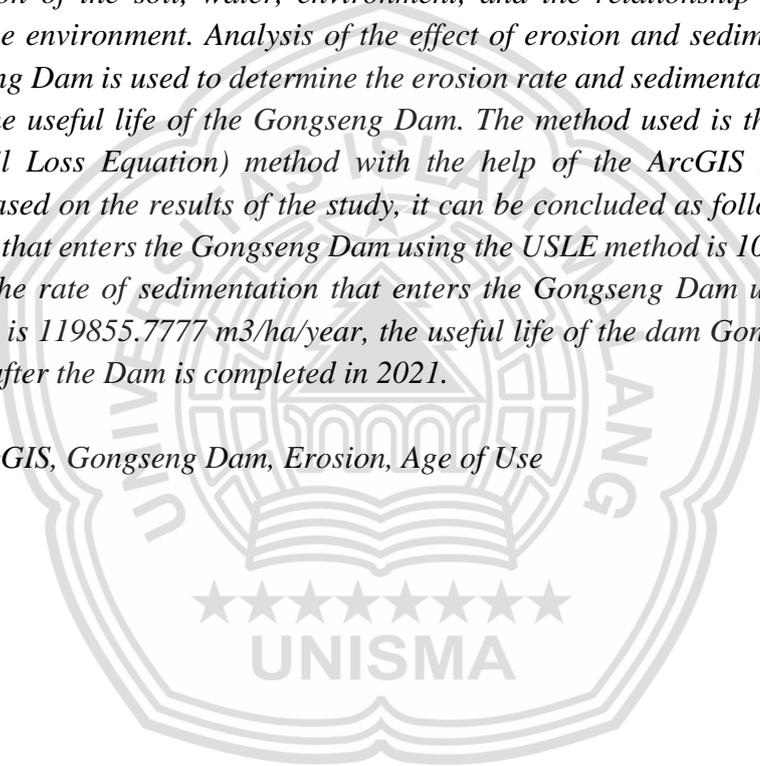
## SUMMARY

**Iwan Agung Wahyudi**, 218.0105.1.057. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Analisa Pengaruh Erosi dan Sedimentasi Terhadap Umur Bendungan Gongseng Kabupaten Bojonegoro Berbasis ArcGis, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T. M.T.**

---

*Watersheds have a very significant role in maintaining the sustainability of natural ecosystems, especially in the aspect of water resources management. Humans use watersheds in a variety of activities that provide important benefits for survival and increased well-being. The state of the watershed is highly dependent on the condition of the soil, water, environment, and the relationship between humans and the environment. Analysis of the effect of erosion and sedimentation on the Gongseng Dam is used to determine the erosion rate and sedimentation rate which affect the useful life of the Gongseng Dam. The method used is the USLE (Universal Soil Loss Equation) method with the help of the ArcGIS software application. Based on the results of the study, it can be concluded as follows. The rate of erosion that enters the Gongseng Dam using the USLE method is 1025.2796 tons/ha/year, the rate of sedimentation that enters the Gongseng Dam using the SDR approach is 119855.7777 m<sup>3</sup>/ha/year, the useful life of the dam Gongseng is 67 - 68 Years after the Dam is completed in 2021.*

**Keywords:** ArcGIS, Gongseng Dam, Erosion, Age of Use



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

DAS mempunyai peranan yang sangat penting dalam menjaga kelestarian lingkungan alam terutama dalam bidang air. Manusia memanfaatkan DAS dalam berbagai hal yang berguna untuk kelangsungan hidup dan meningkatkan kesejahteraan. Kondisi DAS sangat bergantung pada kondisi tanah, kondisi air, kondisi lingkungan dan interaksi manusia. Pemanfaatan sumber daya lahan yang berlebihan akan menimbulkan dampak negatif. Erosi merupakan salah satu dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan lahan secara berlebihan, Erosi dapat menimbulkan dampak pada daerah aliran sungai yaitu permasalahan sedimentasi. (Saputro et al., 2020)

Permasalahan sedimentasi waduk merupakan permasalahan yang umum terjadi pada waduk di Indonesia. Sumber utama sedimentasi waduk berasal dari erosi lahan di daerah tangkapan waduk. Sebagaimana yang terjadi pada Bendungan Gongseng yang terletak di Desa Kedungsari, Kecamatan Temayang, Kabupaten Bojonegoro. Bendungan Gongseng merupakan bendungan yang multi fungsi yang dimanfaatkan untuk kebutuhan irigasi, pertanian dan perkebunan dengan luas genangan waduk gongseng 390,6 Ha dan tinggi bendungan 34 meter. (Noerhayati and Rokhmawati, 2022)

Sungai adalah saluran alamiah di permukaan bumi yang menampung dan menyalurkan air hujan dari daerah yang tinggi ke daerah yang lebih rendah dan akhirnya bermuara di danau atau di laut. Di dalam aliran air terangkut juga material-material sedimen yang berasal dari proses erosi yang terbawa oleh aliran air dan dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan akibat sedimentasi dimana aliran air tersebut akan bermuara yaitu di danau atau di laut Sedimen yang dihasilkan oleh proses erosi dan terbawa oleh aliran air akan diendapkan pada suatu tempat yang kecepatan alirannya melambat atau terhenti. Peristiwa pengendapan ini dikenal dengan peristiwa atau proses sedimentasi. Proses sedimentasi berjalan sangat kompleks, dimulai dari jatuhnya hujan yang menghasilkan energi kinetik yang merupakan permulaan dari proses erosi. Begitu tanah menjadi partikel halus, lalu menggelinding bersama aliran, sebagian akan tertinggal diatas tanah sedangkan

bagian lainnya masuk ke sungai terbawa aliran menjadi angkutan sedimen. ( sumber : Maulana Rizky, 2019)

Sungai yang cenderung curam dan akibat besarnya debit curah hujan mengakibatkan terjadi kenaikan muka air sungai dengan cepat dan secara signifikan menggerus dasar sungai. Sedimen di suatu sungai merupakan fenomena yang menarik banyak para peneliti dibidang hidraulik, dinamika fluida, lingkungan dan hidrologi.

Menurut Mulyanto (2007) ada dua fungsi utama sungai secara alami yaitu mengalirkan air dan mengangkut sedimen hasil erosi pada daerah aliran sungai dan alurnya, kedua fungsi ini terjadi bersamaan dan saling mempengaruhi. Sedimen yang dihasilkan oleh proses erosi dan terbawa oleh aliran air akan diendapkan pada suatu tempat yang kecepatan alirannya melambat atau terhenti. Terjadinya sedimentasi dapat mempengaruhi kondisi morfologi sungai dimana elevasi dasar sungai akan mengecil karena adanya pendangkalan. Akibatnya, daya tampung air di sungai berkurang sehingga tidak dapat memaksimalkan fungsi sungai. Daerah Aliran Sungai dan alurnya, kedua fungsi ini terjadi bersamaan dan saling mempengaruhi. Sungai adalah lokasi yang paling baik untuk mengamati pengaruh alamiah dari angkutan sedimen, sungai memperlihatkan variasi yang besar dalam morfologinya dari suatu lokasi ke lokasi lainnya. Sedimen yang dihasilkan oleh proses erosi dan terbawa oleh aliran air dari hulu akan diendapkan pada suatu tempat yang kecepatan alirannya melambat atau terhenti.

Sedimen adalah pengendapan material ke dalam bendung akibat kerusakan lingkungan dan erosi yang terjadi di daerah aliran sungai (DAS), sehingga mengakibatkan pendangkalan di daerah bendung, hal ini sangat berpengaruh terhadap kinerja dan fungsi bendung.

DAS Gongseng saat ini terjadi alih fungsi tata guna lahan sehingga berdampak pada erosi yang ditimbulkan, oleh karena itu diperlukan analisa erosi dan sedimentasi terhadap bendungan gongseng untuk mengetahui berapa lama umur bendungan tersebut.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode USLE (Universal Soil Losses Equation). Pemilihan metode ini sesuai dengan permasalahan yang ada dilokasi studi, dimana metode ini memerlukan langkah-langkah yang spesifik

dalam menganalisa laju erosi dan sedimentasi pada bendungan gongseng dengan bantuan Software ArcGis 10.5.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Terjadinya alih fungsi tata guna lahan sehingga berdampak pada erosi yang ditimbulkan.
2. Banyaknya partikel sedimen yang mengendap di bendungan gongseng, maka diperlukan perhitungan laju erosi
3. Akibat banyaknya sedimen yang masuk ke bendungan mempengaruhi kapasitas dan fungsi bendungan
4. Akibat dampak dari sedimen yang mengendap pada bangunan akan mempengaruhi umur rencana bendungan.
5. Analisa dalam penelitian ini menggunakan metode USLE, dimana metode ini memerlukan langkah-langkah yang spesifik menggunakan software ArcGis.

### 1.3 Rumusan Masalah

Dari persoalan tersebut, dapat dirumuskan beberapa masalah yaitu sebagai berikut:

1. Berapa besar laju erosi pada Bendungan Gongseng?
2. Berapa besar laju sedimentasi pada Bendungan Gongseng?
3. Berapa lama perkiraan sisa umur efektif dari Bendungan Gongseng?

### 1.4 Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian berada di kawasan bendungan gongseng kabupaten bojonegoro.
2. Tidak menganalisis karakteristik sedimen yang terdapat di area Waduk Gongseng.
3. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)

### 1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besar laju erosi pada Bendungan Gongseng

2. Mengetahui besar laju sedimentasi pada Bendungan Gongseng
3. Mengetahui umur guna Bendungan Gongseng

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

1. Pembaca dapat mengetahui besar laju erosi dan sedimentasi yang dihasilkan Sub Das Gongseng
2. Sebagai bahan referensi untuk keperluan penelitian selanjutnya.



## BAB V

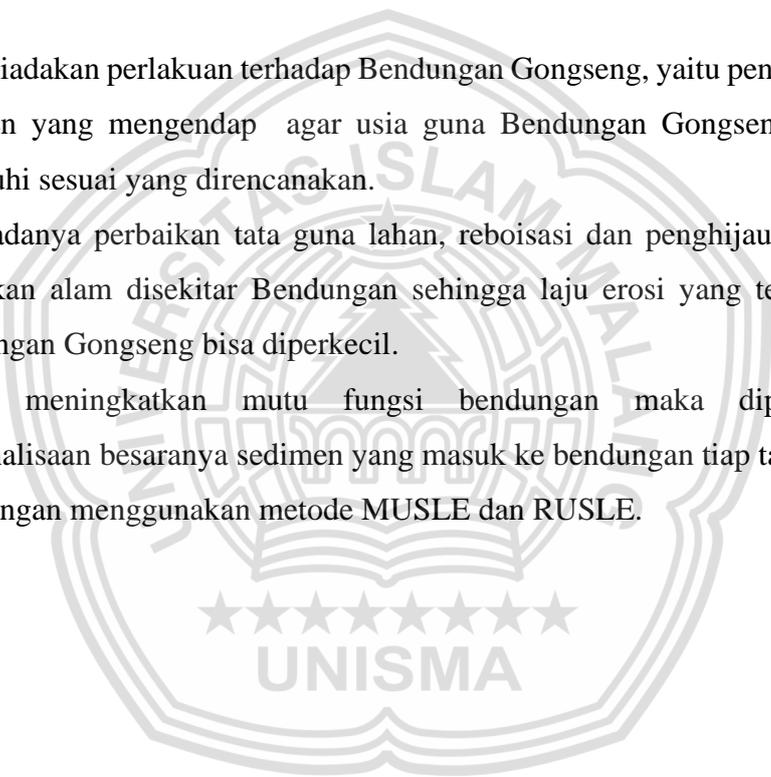
### KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Besar laju Erosi yang masuk ke dalam Bendungan Gongseng dengan menggunakan metode USLE adalah sebesar 1025,2796 Ton/Ha/Tahun
2. Besar laju Sedimentasi yang masuk ke dalam Bendungan Gongseng dengan pendekatan SDR adalah sebesar 119855,7777 m<sup>3</sup>/ha/Tahun
3. Umur efektif Bendungan Gongseng adalah sebesar 67 - 68 Tahun setelah bendungan selesai dibangun di tahun 2021

#### 5.2 Saran

1. Perlu diadakan perlakuan terhadap Bendungan Gongseng, yaitu pengerukan sedimen yang mengendap agar usia guna Bendungan Gongseng dapat terpenuhi sesuai yang direncanakan.
2. Perlu adanya perbaikan tata guna lahan, reboisasi dan penghijauan serta perbaikan alam disekitar Bendungan sehingga laju erosi yang terjadi di Bendungan Gongseng bisa diperkecil.
3. Untuk meningkatkan mutu fungsi bendungan maka diperlukan penganalisaan besarnya sedimen yang masuk ke bendungan tiap tahunnya bisa dengan menggunakan metode MUSLE dan RUSLE.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Bogor.
- Arsyad. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press, Bogor.
- Arwin. 2009. *Perubahan Iklim, Konversi Lahan Dan Ancaman Banjir Dan Kekeringan Di Kawasan Terbangun*. Pidato Ilmiah Guru Besar. ITB Bandung.
- Asdak, C. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Asdak, Chay, 1995. *Hidrologi Pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- BR, Sri Harto. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Brune, G. M. 1953. *Trap efficiency of Reservoirs*. Eos, Transactions American Geophysical Union. 34 (3), 407–418.
- Budyanto, E. 2002. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Penerbit Andi.
- Hardjoamidjojo, S. dan Sukartaatmadja, S. 1992. *Teknik Pengawetan Tanah dan Air*. JICA IPB. Bogor
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Mediyatama Sarana Perkasa.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika pressindo. Jakarta
- Harjowigeno. 1994. *Menentukan Tingkat Bahaya Erosi*. Bogore Centre for Soil and Agroclimate
- Maulana Rizky, 2019. *Analisis Laju Sedimentasi Dan Karakteristik Sedimen Pasca Banjir Bandang Di Sub Das Jenelata Kabupaten Gowa*. Skripsi tidak diterbitkan. Makasar : Fakultas Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makasar.
- Mulyanto. 2007. *Sungai Fungsi dan Sifat-Sifatnya*. Yogyakarta Graha Ilmu

- Nilwan. 1987. *Pendugaan Besar Erosi dan Daya Angkutan Sedimen pada Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu*. Skripsi. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Noerhayati and Rokhmawati, 2022. *Analisa Sedimentasi Berbasis Arcview Gis Pada Bendungan Sumi Kabupaten Bima*. Jurnal Rekayasa Sipil. 12 (1): 57-67
- Saputro et al., 2020. *Analisa Laju Erosi dan Sedimentasi Bendungan Bajulmati Kabupaten Banyuwangi dengan Metode Usle dan Musle*. Jurnal Rekayasa Sipil. 8 (5): 372-381.
- Soedibyo. 1993. *Teknik Bendungan*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Soemarto, 1999. *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Soewarno, 1991. *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*, Nova, Bandung.
- Soewarno, 1995. *Tentang Hidrologi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologie terapan*. Beta Offset.
- Utomo, 1994. *Erosi Dan Konversi Tanah*. Malang : IKIP Malang.
- Wischmeier, W. H., and Smith L. D. (1978). *Predicting Rainfall-Erosion Losses : A Guide To Conservation Planning*. USDA Agriculture Handbook.