



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISIS PERUBAHAN LAJU EROSI PADA SUB DAS KEDUANG  
TAHUN 2016 – 2021 DENGAN METODE *UNIVERSAL SOIL LOSS  
EQUATION* (USLE)**

**TUGAS AKHIR**

**RIHADATUL AISY**

**21110118130052**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI  
SEMARANG**

**2023**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISIS PERUBAHAN LAJU EROSI PADA SUB DAS KEDUANG  
TAHUN 2016 – 2021 DENGAN METODE *UNIVERSAL SOIL LOSS  
EQUATION* (USLE)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata – 1)**

**RIHADATUL AISY**

**21110118130052**

**FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI  
SEMARANG**

**2023**


## HALAMAN PERNYATAAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua baik yang dikutip maupun  
dirujuk

Telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rihadatul Aisy

NIM : 21110118130052

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 Maret 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : RIHADATUL AISY

NIM : 21110118130052

Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI

Judul Skripsi :

**ANALISIS PERUBAHAN LAJU EROSI PADA SUB DAS KEDUANG  
TAHUN 2016 – 2021 DENGAN METODE *UNIVERSAL SOIL LOSS  
EQUATION* (USLE)**

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/ S1 pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing 1: Abdi Sukmono , S.T.,M.T.

Pembimbing 2: Hana Sugiastu Firdaus, S.T.,M.T.

Penguji 1 : Dr. Yasser Wahyuddin, S.T., M.T., M.Sc.

Penguji 2 : Shofiyatul Qoyimah, S.T., M.S.

()  
()  
()  
()

Semarang, Maret 2023

Program Studi Teknik Geodesi



Dr. L.M Sabri, ST., MT.

NIP 197703092008121001

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Skripsi ini merupakan persembahan istimewa untuk kedua orang tuaku tersayang yaitu Bapak Zainal Arifin dan Ibu Dewi Sri Hartini Rivai terima kasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasihat, dana serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini. Dalam mencapai titik ini banyak orang yang mendukung sehingga saya bisa bertahan mengerjakan skripsi hingga akhir, terimakasih untuk kalian semua:

1. Saya persembahkan skripsi ini kepada kakak dan adik saya tercinta Rofi Zahran dan Rakha Kurniawan, terima kasih atas Semangat, dukungan, dan hiburan karena sudah membantu dan mau menemani penelitian ini
2. Teman-teman “Para Pengabdian Laprak” Afifah Zafirah, Ajeng Roro, Ekha Rachmawati, Eliya Nurfaizah, Nur Izha Jannah Rofi’i, dan Novita Putri yang telah memberikan keceriaan, membantu dalam pengerjaan tugas serta pengalaman tak terlupakan, serta menemani hari – hari dalam 4 tahun lebih masa perkuliahan.
3. Kepada Devi Nilam Sari, terimakasih telah mempercayai saya sebagai tempat curhat, dan menjadi teman seperjuangan dalam berbagai hal selama perkuliahan.
4. Terimakasih kepada sahabat sahabatku tersayang Ii, Tio, dan Haura, walaupun tidak bisa beremu sesering dulu tetapi selalu memberikan saya semangat dan dukungan dalam menjalani hari-hari di perantauan,
5. Tak lupa kepada BPH HM Teknik Geodesi 2019 dan 2021, Yusfie Mahfuzy, Shobahul Maulana, Galih Pratiwi, Arie Widya H, Chaerul Maefian, Ahmad Bassam, Dhina Rahardian, Dan I Putu Surya, terimakasih telah membimbing dan menemani saya dalam menghadapi suka dan duka dalam sebuah organisasi.
6. *Last but not least, thanks to me*, Rihadatul Aisy. Terimakasih untuk tidak menyerah, selalu berusaha untuk menyelesaikan semuanya. Walaupun butuh waktu yang cukup lama dan tidak sesuai dengan target semula, terimakasih telah sampai di titik ini dan terus berikan yang terbaik untuk kedepannya .

Semoga Allah SWT membalas jasa-jasa kalian dan selalu diberikan kebahagiaan seperti yang kalian berikan tanpa sadar.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, Pencipta dan Pemelihara alam semesta, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, meskipun proses belajar sesungguhnya tak akan pernah berhenti. Tugas akhir ini sesungguhnya bukanlah sebuah kerja individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak yang tak mungkin Penulis sebutkan satu persatu, namun dengan segala kerendahan hati, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. L. M. Sabri, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Abdi Sukmono, ST., MT, selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibu Hana Sugiastu Firdaus, ST., MT, selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Moehammad Awaluddin, ST., MT, selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulis kuliah di kampus
5. Seluruh dosen Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
6. Seluruh staff tata usaha Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro
7. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik berupa material maupun spiritual serta membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini.

Akhirnya, Penulis berharap semoga penelitian ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi di Indonesia, khususnya disiplin keilmuan yang Penulis dalami.

Semarang, Maret 2023

Penyusun

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIHADATUL AISY  
NIM : 21110118130052  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis Karya : SKRIPSI

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneeksklusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS PERUBAHAN LAJU EROSI PADA SUB DAS KEDUANGTAHUN 2016 – 2021 DENGAN METODE *UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION* (USLE)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal: 30 Maret 2023

Yang menyatakan



(Rihadatul Aisy)

## ABSTRAK

Waduk Gajah Mungkur merupakan waduk serba guna yang terletak di Wilayah Wonogiri. Waduk Gajah Mungkur mengalami masalah serius, yaitu penumpukan sedimen di dasar danau. Penumpukan sedimen dapat menyebabkan pendangkalan pada waduk. Sedimentasi tersebut berasal dari erosi pada DAS yang mengalir ke Waduk Gajah Mungkur. Sub DAS Keduang merupakan bagian dari DAS Bengawan Solo yang mengalir ke Waduk Gajah Mungkur. Sub DAS ini merupakan penyumbang erosi terbesar pada waduk Gajah Mungkur. Adanya perubahan tutupan lahan dicurigai menjadi faktor utama tingginya laju erosi di Sub DAS Keduang. Perhitungan laju erosi di Sub DAS Keduang merupakan salah satu langkah dasar untuk pengelolaan DAS yang baik. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk mengetahui perubahan laju erosi yang terjadi pada Sub DAS Keduang tahun 2016 – 2021 dan unntuk mengetahui faktor penyebab terjadinya perubahan laju erosi. Metode yang digunakan adalah *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dengan data yang digunakan berupa data curah hujan, data jenis tanah, Digital Elevation Model (DEM), Citra Spot, dan data administrasi. Hasil dari analisis yang diperoleh terjadi penurunan laju erosi dari tahun 2016 – 2021. Laju erosi dihasilkan pada tahun 2016 sebesar 1.829.554,91 ton/ha/thn kemudian turun menjadi 1.128.910,89 ton/ha/thn di tahun 2021. Perubahan tutupan lahan tidak terjadi secara signifikan sedangkan curah hujan turun cukup banyak sehingga curah menjadi faktor utama terjadi perubahan laju erosi di Sub DAS Keduang.

**Kata Kunci** : Sub DAS Keduang, Laju Erosi, USLE, Tutupan Lahan



## ABSTRACT

*Gajah Mungkur Reservoir is a multi-purpose reservoir located in the Wonogiri Region. The Gajah Mungkur Reservoir is experiencing a serious problem, namely the accumulation of sediment at the bottom of the lake. Sediment buildup can cause siltation of reservoirs. The sedimentation comes from erosion of the watershed that flows into the Gajah Mungkur Reservoir. The Keduang watershed is part of the Bengawan Solo watershed which flows into the Gajah Mungkur Reservoir. This sub-watershed is the largest contributor to erosion of the Gajah Mungkur reservoir. Changes in land cover are suspected of being the main factor for the high rate of erosion in the Keduang watershed. Calculation of the erosion rate in the Tutupan watershed is one of the basic steps for good watershed management. Therefore, this study intends to determine changes in the rate of erosion that occurred in the Keduang watershed in 2016 – 2021 and to determine the factors causing changes in the rate of erosion. The method used is the Universal Soil Loss Equation (USLE) with the data used in the form of rainfall data, soil type data, Digital Elevation Model (DEM), Spot Imagery, and administrative data. The results of the analysis obtained decreased the erosion rate from 2016 – 2021. The erosion rate produced in 2016 was 1,829,554.91 tons/ha/year and then decreased to 1,128,910.89 tons/ha/year in 2021. Changes land cover did not occur significantly while rainfall fell quite a lot so that rainfall became the main factor in changes in the rate of erosion in the Keduang watershed.*

**Key words :** *Keduang Sub-watershed, Erosion Rate, USLE, Land Cover*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	17
I.1 Latar Belakang .....	17
I.2 Rumusan Masalah .....	20
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	20
I.4 Batasan Masalah.....	20
I.5 Kerangka Penelitian .....	21
I.6 Sistematika Penyusunan Tugas Akhir .....	22
BAB II TINJAUAN PUSTAKAN .....	7
II.1 Kajian Penelitian Terdahulu .....	7
II.2 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	10
II.3 DAS Bengawan Solo.....	13
II.4 Sub DAS Keduang .....	14
II.5 Erosi.....	17
II.6 Model <i>Universal Soil Loss Equation</i> (USLE).....	18
II.6.1 Erosivitas Hujan (R).....	19
II.6.2 Faktor Erodibilitas Tanah (K) .....	20
II.6.3 Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS).....	21
II.6.4 Faktor Tutupan Lahan (C).....	21
II.6.5 Faktor Tindakan Konservasi .....	22
II.7 Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi .....	23

II.8	Sistem Informasi Geografis (SIG).....	23
II.8.1	Metode <i>Overlay</i> .....	24
II.8.2	Klasifikasi .....	25
II.8.3	Metode Interpolasi <i>IDW</i> .....	25
II.8.4	Digitasi .....	26
II.9	Penginderaan Jauh .....	26
II.9.1	Penajaman Citra ( <i>Pansharpening</i> ).....	27
II.9.2	<i>Georeferencing</i> .....	27
II.10	Citra SPOT-7 .....	28
II.11	<i>Digital Elevation Model</i> (DEM).....	28
II.12	Uji Akurasi .....	29
II.12.1	Uji Akurasi Posisi.....	29
II.12.2	Uji Akurasi Tematik .....	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	34
III.1	Tahap Persiapan.....	34
III.1.1	Lokasi Penelitian.....	34
III.1.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	34
III.1.3	Bahan.....	35
III.1.4	Instrumen Penelitian.....	36
III.2	Diagram Alir Penelitian .....	37
III.3	Tahap Pengolahan.....	38
III.3.1	Peta Curah Hujan .....	38
III.3.2	Peta Jenis Tanah .....	39
III.3.3	Peta Topografi/Kelerengan.....	41
III.3.4	Peta Tutupan Lahan.....	41
III.3.5	Faktor Tindakan Konservasi .....	42
III.3.6	Peta Laju Erosi .....	43
III.3.7	Uji Akurasi .....	44
III.4	Tahap Analisa .....	45
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
IV.1	Peta Parameter laju Erosi .....	46
IV.1.1	Erosivitas Hujan (R).....	46

IV.1.2	Faktor Erodibilitas Tanah (K) .....	47
IV.1.3	Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS).....	48
IV.1.4	Faktor Tutupan Lahan (C).....	50
IV.1.5	Faktor Tindakan Konservasi .....	55
IV.2	Peta Klasifikasi Bahaya Erosi .....	56
IV.3	Analisis Perubahan Laju Erosi .....	61
IV.4	Analisis Faktor Pengaruh Perubahan Laju Erosi.....	64
IV.4.1	Faktor Tutupan Lahan .....	65
IV.4.2	Faktor Curah Hujan.....	67
IV.5	Analisis Faktor Pemberat Terjadinya Erosi.....	70
BAB V	PENUTUP .....	71
V.1	Kesimpulan.....	71
V.2	Saran.....	71
	DAFTAR PUSTAKA .....	xvii
	LAMPIRAN.....	xxi

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar I-1</b> Kerangka Penelitian .....	21
<b>Gambar II-1</b> Daerah Aliran Sungai .....	11
<b>Gambar II-2</b> DAS Berbentuk Memanjang .....	11
<b>Gambar II-3</b> DAS Berbentuk Menyebar .....	12
<b>Gambar II-4</b> DAS Berbentuk Sejajar .....	12
<b>Gambar II-5</b> Sebaran wilayah DAS Bengawan Solo .....	13
<b>Gambar II-6</b> Peta DTA Waduk Gajah Mungkur.....	14
<b>Gambar II-7</b> Wilayah Administrasi Sub DAS Keduang .....	15
<b>Gambar II-8</b> Penampakan Citra Satelit Sub DAS Keduang.....	16
<b>Gambar II-9</b> Erosi pada DAS .....	17
<b>Gambar II-10</b> Proses Terjadinya Erosi .....	18
<b>Gambar II-13</b> Metode Inverse Distance Weighted.....	26
<b>Gambar II-14</b> Sistem Penginderaan Jauh .....	27
<b>Gambar II-15</b> DEMNAS .....	29
<b>Gambar II-16</b> Sebaran Jarak Ideal titik Sampel .....	30
<b>Gambar II-17</b> Sebaran Jarak Ideal titik Sampel pada Area tidak Beraturan .....	30
<b>Gambar III-1</b> Personal Computer.....	35
<b>Gambar III-2</b> Diagram Alir Penelitian .....	37
<b>Gambar III-3</b> Sebaran Stasiun Curah Hujan .....	38
<b>Gambar III-4</b> Peta Jenis Tanah Kabupaten Wonogiri.....	40
<b>Gambar III-5</b> Hasil Georeferencing .....	40
<b>Gambar III-6</b> Klasifikasi Kelerengan.....	41
<b>Gambar III-7</b> Hasil Digitasi .....	42
<b>Gambar III-8</b> Luas Daerah Penelitian .....	44
<b>Gambar III-9</b> Persebaran Titik Uji .....	44
<b>Gambar IV-1</b> Peta Curah Hujan Tahun 2016.....	46
<b>Gambar IV-2</b> Peta Curah Hujan Tahun 2021.....	47
<b>Gambar IV-3</b> Peta Jenis Tanah Sub DAS Keduang.....	48
<b>Gambar IV-4</b> Peta Kelerengan Sub DAS Keduang.....	49
<b>Gambar IV-5</b> Peta Tutupan Lahan 2016.....	50
<b>Gambar IV-6</b> Peta Tutupan Lahan 2021 .....	51

<b>Gambar IV-7</b> Peta Tindakan Konservasi Sub DAS Keduang .....	56
<b>Gambar IV-8</b> Peta Laju Erosi Tahun 2016 .....	57
<b>Gambar IV-9</b> Peta Laju Erosi Tahun 2021 .....	57
<b>Gambar IV-10</b> Perbandingan Tingkatan Laju Erosi Sub DAS Keduang .....	62
<b>Gambar IV-11</b> Perbandingan Laju Erosi Sub DAS Keduang Tahun 2016-2021	63
<b>Gambar IV-12</b> Perbandingan Luas Lahan Tahun 2016 dan 2021 .....	66
<b>Gambar IV-13</b> Persentase Perbandingan Curah Hujan Sub DAS Keduang Tahun 2016 – 2021.....	68
<b>Gambar IV-14</b> Curah Hujan Bulanan Tahun 2016 .....	69
<b>Gambar IV-15</b> Curah Hujan Bulanan Tahun 2021 .....	69

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II-1</b> Kajian Penelitian Terdahulu .....	7
<b>Tabel II-2</b> Sambungan Kajian Penelitian Terdahulu .....	8
<b>Tabel II-3</b> Nilai Erodibilitas Tanah (K) .....	20
<b>Tabel II-4</b> Sambungan Nilai Erodibilitas Tanah (K) .....	21
<b>Tabel II-5</b> Faktor pengelolaan tanaman / Tutupan lahan.....	22
<b>Tabel II-6</b> Faktor tindakan konservasi.....	22
<b>Tabel II-7</b> Tingkat Bahaya Erosi .....	23
<b>Tabel II-8</b> Jumlah Titik Sampel berdasarkan Luas Area Uji .....	31
<b>Tabel II-9</b> Ketelitian Horizontal CE90 .....	32
<b>Tabel II-10</b> Standar Ukuran Sampel untuk Evaluasi Kesesuaian Data .....	33
<b>Tabel III-1</b> Stasiun Curah Hujan .....	38
<b>Tabel III-2</b> Sambungan Stasiun Curah Hujan .....	39
<b>Tabel III-3</b> Nilai LS.....	41
<b>Tabel III-4</b> Klasifikasi Tutupan Lahan .....	42
<b>Tabel III-5</b> Tindakan konservasi .....	43
<b>Tabel III-6</b> Jumlah Populasi dan Sampel .....	45
<b>Tabel IV-1</b> Klasifikasi Curah Hujan Sub DAS Keduang .....	46
<b>Tabel IV-2</b> Jenis Tanah Sub DAS Keduang.....	48
<b>Tabel IV-3</b> Rincian Kelerengan Sub DAS Keduang .....	49
<b>Tabel IV-4</b> Tutupan Lahan Sub DAS Keduang .....	50
<b>Tabel IV-5</b> Uji AKurasi Posisi.....	51
<b>Tabel IV-6</b> Sambungan Uji AKurasi Posisi .....	52
<b>Tabel IV-7</b> Kesalahan Klasifikasi .....	53
<b>Tabel IV-8</b> Jumlah Kesalahan Unsur .....	54
<b>Tabel IV-9</b> Matriks Kesalahan Klasifikasi .....	54
<b>Tabel IV-10</b> Hasil Perhitungan Laju Erosi Tahun 2016 .....	58
<b>Tabel IV-11</b> Hasil Perhitungan Laju Erosi Tahun 2021 .....	59
<b>Tabel IV-12</b> Perubahan Laju Erosi Sub DAS Keduang.....	62
<b>Tabel IV-13</b> Perubahan laju Erosi Sub DAS Keduang Tahun 2016 – 2021 .....	63
<b>Tabel IV-14</b> Perubahan Tutupan Lahan Sub DAS Keduang Tahun 2016 – 2021 .....	65
<b>Tabel IV-15</b> Matriks Perubahan Tutupan Lahan .....	66

<b>Tabel IV-16</b> Perubahan Tutupan Lahan Setiap Kecamatan.....	67
<b>Tabel IV-17</b> Pengaruh Curah hujan Terhadap Laju Erosi.....	68



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Waduk Gajah Mungkur merupakan waduk serba guna yang terletak di Wilayah Wonogiri. Danau ini memiliki luas sekitar 8.800 hektar dan digunakan untuk irigasi persawahan, pembangkit listrik, air minum, pariwisata dan perikanan (Humas Kabupaten Wonogiri, 2018). Menurut data Ditjen Bengawan-Solo tahun 2003, sumber air utama Waduk Gajah Mungkur adalah Sungai Keduang, Sungai Bengawan-Solo, Sungai Tirtomoyo dan Sungai Melati. Waduk Gajah Mungkur dikelilingi oleh banyak lahan pertanian, perkebunan, pemukiman dan burung bangau. Waduk Gajah Mungkur dibangun terutama untuk mengatasi banjir di wilayah hulu dengan cara mengumpulkan air dari tangkapan air yang berada di wilayah tersebut. Waduk ini juga cocok untuk perikanan, pariwisata, hidrolisis dan irigasi.

Dalam beberapa tahun terakhir, Waduk Gajah Mungkur mengalami masalah serius, yaitu penumpukan sedimen di dasar danau, yang mengakibatkan terjadinya pendangkalan pada Waduk Gajah Mungkur. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aziz Anjar Santoso (2017), luasan sebaran sedimen pada konsentrasi 50-100 mg/l yaitu seluas 4.656,853 ha atau sebesar 77,640% dari total luas Waduk Gajah Mungkur. Selain itu, kerusakan tanah di daerah hulu menyebabkan peningkatan sedimen dari 1 menjadi 1,2 juta m<sup>3</sup>/ tahun. Jika dibiarkan, penumpukan sedimen bisa menjadi penyumbang utama memperpendek umur Waduk Gajah Mungkur.

Sedimentasi yang terjadi di Waduk Gajah Mungkur berasal dari erosi sungai-sungai yang mengalir ke Waduk. Erosi yang terjadi pada DAS yang masuk ke waduk merupakan indikasi adanya masalah aliran DAS. Kepala Sub Bagian III Jasa Tirta Sumber Daya Air dan Jasa (ASA) Wilayah Sungai Bengawan Solo pada Okezone.com (2016) mengatakan, DAS Keduang merupakan pemasok terbesar sedimen Waduk Gajah Mungkur. Sub DAS Keduang merupakan bagian dari DAS Bengawan Solo, terletak di bagian tenggara Jawa Tengah. Terletak di bagian hulu, wilayah di sekitar Sub DAS Keduang memiliki wilayah yang subur, sehingga sangat cocok untuk pertanian.

Berbagai langkah telah dilakukan pemerintah untuk mengatasi masalah sedimen yang mengendap di Waduk Gajah Mungkur. Salah satunya adalah penghijauan di bagian hulu, yang diharapkan dapat memperlambat laju erosi pada DAS yang mengalir ke Waduk Gajah Mungkur. Sebagai penyebab terbesar sedimentasi, Sub DAS Keduang tidak luput dari program reboisasi. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Fathoro (2016), pemerintah telah melaksanakan program penanaman pohon sejak tahun 2011 dan dilanjutkan kembali pada tahun 2016, mengikuti instruksi presiden dari gerakan KMDM, dan yang terbaru pada tahun 2020, Bapak Ir. Joko Widodo, Presiden Republik Indonesia melakukan kegiatan menanam pohon di desa yang dilewati oleh Sub DAS Keduang. Kegiatan reboisasi ini diharapkan dapat mengurangi laju erosi di DAS Gajah Mungkur, khususnya Sub DAS Keduang. Tingginya erosi sedimen pada Sub DAS Keduang serta program reboisasi yang dilaksanakan pada daerah tersebut menjadi latar belakang diadakannya penelitian ini.

Nilai laju erosi dapat digunakan sebagai salah satu sumber daya untuk menilai efektivitas program penghijauan yang dilaksanakan. Selain itu nilai ini juga dapat membantu mengetahui faktor penyebab terjadinya erosi. Prediksi laju erosi dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan model prediksi erosi. Salah satu model prediksi erosi yang umum digunakan adalah metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) yang diperkenalkan oleh Wischmeier dan Smith (1978). USLE adalah model erosi untuk memprediksi rata-rata erosi tanah jangka panjang di daerah pertanian dengan menggunakan sistem budidaya dan pengelolaan tertentu (Wischmeier, 1978). Menurut (Arsyad S. , 2009) proses erosi ditentukan oleh faktor hidrologi, terutama intensitas curah hujan, topografi, komposisi tanah, tutupan lahan, dan tindakan konservasi.

Berdasarkan parameter dalam identifikasi laju erosi, nilai laju erosi dapat berubah seiring dengan perubahan yang terjadi pada setiap parameter. Secara umum, sesuatu yang bergerak dan dapat berubah disebut dinamis (KBBI, 2023). Parameter dinamis pendukung laju erosi di Sub DAS Keduang adalah tutupan lahan dan curah hujan. Perubahan tutupan lahan pada area Sub DAS Keduang dicurigai sebagai faktor terbesar yang dapat mempengaruhi laju erosi. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Iin Widiatni Widyaningsih (2008) perubahan lahan

pada suatu daerah dapat mengakibatkan aliran permukaan tidak dapat meresap ke dalam tanah dan menjadi limpasan permukaan yang berpotensi pada terjadinya erosi. Meningkatnya laju erosi pada daerah hulu pada akhirnya akan meningkatkan muatan sedimen yang dibawa oleh air hujan. Penelitian ini juga menyebutkan bahwa dalam rentang waktu 1996 – 2006 telah banyak terjadi perubahan tutupan lahan di sekitar aliran Sub DAS Keduang (Widyaingsih, 2008). Disamping itu, penelitian lain mengenai perubahan laju erosi yang dilakukan oleh Ahmad Shofiyul Huda (2020) menyebutkan bahwa perubahan lahan tidak menjadi satu-satunya faktor yang mempengaruhi perubahan laju erosi. Namun, perubahan intensitas curah hujan yang terjadi di suatu wilayah juga dapat mempengaruhi perubahan laju erosi.

Penumpukan erosi jangka panjang dapat menyebabkan peningkatan akumulasi sedimen di dasar waduk, yang dapat mempengaruhi kinerja waduk yang lebih rendah dan variabilitas reguler. Untuk mengetahui seberapa besar erosi yang terjadi pada tanah maka perlu dilakukan pendugaan laju erosi. Ini dapat dianalisis untuk menentukan peringkat risiko erosi yang muncul. Identifikasi risiko erosi penting dalam menentukan tindakan konservasi lahan yang tepat untuk mengatasi risiko erosi.

Kajian mengenai perhitungan serta analisis laju erosi di Sub DAS Keduang melalui pembuatan peta menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknologi ini secara spasial dapat memetakan dan menggambarkan keadaan fisik area pencarian. Kondisi fisik inilah yang menjadi parameter penyebab terjadinya erosi. Dengan menggunakan GIS, metode ini dapat mengidentifikasi, menghitung dan memvisualisasikan daerah dengan tingkat erosi yang tinggi. Pemilihan metode USLE untuk perhitungan laju erosi dikarenakan metode ini mudah dikelola, parameter yang digunakan sudah mencakupi kriteria perhitungan erosi serta metode USLE sangat cocok menjadi rekomendasi tindakan konservasi yang akan dilakukan pada Sub DAS Keduang.

Penelitian mengenai Analisis Perkembangan laju erosi di DAS Keduang tahun 2016-2021 perlu dilakukan Hal itu dapat membantu pemerintah dalam melakukan evaluasi mengenai upaya reboisasi yang telah dilakukan dalam pelaksanaan pencegahan erosi khususnya di wilayah Sub DAS keduang serta

sebagai acuan untuk Langkah pengelolaan lingkungan serta pengawasan terhadap masa guna dari Waduk Gajah Mungkur. Pengambilan rentang 2016 – 2021 dikarenakan tahun 2016 merupakan tahun pertama dimulainya tahap reboisasi yang digalangkan oleh Presiden Indonesia. Pengambilan waktu lima tahun setelah tahun 2016 didasarkan pada PP no 37 tahun 2012 dimana evaluasi daerah aliran sungai dilakukan dalam jangka waktu lima tahun. Selain itu, rentang waktu 2016 – 2021 dirasa waktu yang cukup untuk melihat perubahan laju erosi di Sub DAS Keduang.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perkembangan laju erosi di Daerah Aliran Sungai Keduang yang bermuara ke Waduk Gajah Mungkur pada tahun 2016 - 2021 ?
2. Bagaimana perubahan parameter dinamis terhadap perubahan laju erosi Sub DAS Keduang pada tahun 2016 – 2021 ?

## **I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perkembangan laju erosi di Sub Daerah Aliran Sungai Keduang yang bermuara ke Waduk Gajah Mungkur pada tahun 2016 – 2021.
2. Mengetahui pengaruh perubahan parameter dinamis terhadap perubahan laju erosi Sub DAS Keduang tahun 2016 – 2021.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Aspek Keilmuan

Manfaat penelitian ini dari aspek keilmuan adalah dapat berpartisipasi dan berperan aktif dalam keragaman penelitian sistem informasi geografis di wilayah Indonesia dan aplikasinya.

2. Aspek kerekayasaan

Manfaat penelitian ini dari aspek kerekayasaan adalah luaran dari penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai referensi dalam penanggulangan serta pencegahan terjadinya bencana erosi.

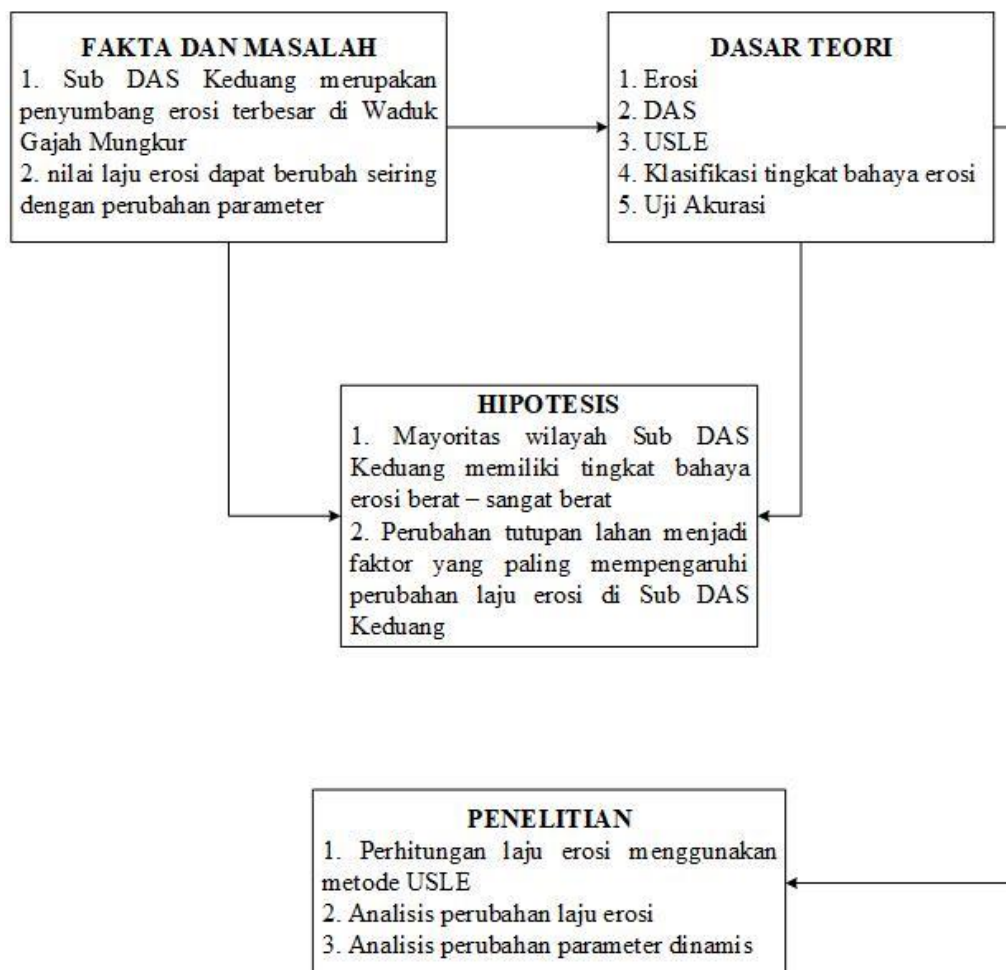
## **I.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini difokuskan pada beberapa hal, yaitu:

1. Penelitian mengkaji perkembangan tentang laju erosi dalam rentang tahun 2016 – 2021.
2. Daerah aliran sungai yang menjadi objek penelitian adalah Sub DAS Keduang yang berada di Kabupaten Wonogiri.
3. Unit terkecil dari perubahan tutupan lahan dan klasifikasi bahaya erosi pada penelitian ini adalah wilayah administrasi kecamatan yang termasuk ke dalam wilayah administrasi Sub DAS keduang.
4. Parameter yang digunakan untuk perhitungan laju erosi yaitu erosivitas hujan, faktor erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, faktor pengelolaan tanaman, serta faktor tindakan konservasi.

### I.5 Kerangka Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini akan berdasarkan pada kerangka penelitian yang merupakan dasar pemikiran penelitian tugas akhir yang telah dibuat oleh peneliti pada **Gambar I-1**.



**Gambar I-1** Kerangka Penelitian

## **I.6 Sistematika Penyusunan Tugas Akhir**

Adapun sistematika penulisan laporan Tugas Akhir pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian perubahan laju erosi di Sub DAS Keduang, perumusan masalah dari penelitian, tujuan dan manfaat adanya penelitian mengenai perubahan laju erosi di Sub DAS Keduang, batasan dari masalah penelitian yang dilaksanakan, dan kerangka penelitian tersebut.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi mengenai literatur atau teori yang digunakan sebagai acuan atau dasar dari penelitian ini yang terdiri dari kajian penelitian terdahulu, DAS, gambaran umum mengenai Sub DAS Keduang, erosi, USLE, klasifikasi tingkat bahaya erosi, SIG, penginderaan jauh, citra SPOT-7, DEM, dan uji akurasi.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi mengenai metodologi dari penelitian yang dilaksanak. Metodologi penelitian terbagi dalam tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pengolahan, dan tahap analisa.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas mengenai hasil pengolahan parameter laju erosi, hasil perhitungan USLE, perubahan laju erosi di Sub DAS KEduang tahun 2016 – 2021 serta analisis faktor yang mempengaruhi perubahan laju erosi.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran penulis untuk penelitian selanjutnya

## DAFTAR PUSTAKA

- Alves. (2019). *Perbandingan Antara DEM Foto Udara Dengan DEM Topografi*.  
<http://eprints.itn.ac.id>.
- Aronoff. (1989). *Sistem Informasi Geografis*. Jakarta: Buana Khatulistiwa.
- Arsyad, S. (2009). *Konservasi Tanah Dan Air*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Asdak, C. (2018). *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badan Informasi Geospasial. (2018). *DEMNAS : Seamless Digital Elevation Model (DEM) dan Batimetri Nasional*. <https://tanahair.indonesia.go.id/>.
- Bakri. (2018). *Erosi DAS Paloh Makin Parah*. Aceh: <https://aceh.tribunnews.com/>.
- Bayu Kristanto Setiawan Mala, d. (2017). Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Potensi Bahaya Longsor Dengan Pendekatan Sistem SIG di Kolonodale Kabupaten Morowali Utara. *Jurnal UNSRAT*.
- BBWS. (2022). *Curah Hujan 2016 - 2021*. Solo: BBWS Bengawan Solo.
- BMKG. (2022). *Curah Hujan 2016 - 2021*. Semarang: BMKG Jawa Tengah.
- BPDAS HL Solo. (2017). *Peta Administrasi Sub DAS Keduang*. Solo.
- BRIN. (2022). *Citra Spot-6 dan Spot-7 tahun 2016 - 2021*. Jakarta: Bada Riset dan Inovasi Nasional (BRIN).
- Daonedoro, P. (2012). *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: ANDI.
- Derpsch, R. (1991). *Understanding the Process of Soil Erosion and water Infiltration*. <http://www.rolf-derpsch.com/en/erosion> (april 2022).
- DISPERAKIM. (2019). *Peta Tutupan Lahan Kabupaten Wonogiri*. Kabupaten Wonogiri: Dinas Perumahan dan Pemukiman Kabupaten Wonogiri.
- DLH, A. (2019). *Apa Itu Daerah Aliran Sungai (DAS)*. <https://dlh.bulelengkab.go.id/>.
- Dwi Mayanti, d. (2021). Analisis Laju Erosi Menggunakan Metode USLE Pada Studi Kasus Penambangan Sirtu, Selo, Boyolali, Jawa Tengah. *Jurnal Sosial Teknologi*, Volume 1, Nomor 3, Maret 2021.
- ESRI. (2012). *Empirical Bayesian Kriging*. <https://www.esri.com/news/arcuser/1012/empirical-byesian-kriging.html>.

- Hardjowigeno dan Widiatmaka. (2007). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Huda, A. S. (2020). Analisis Perubahan Laju Erosi Periode Tahun 2013 Dan Tahun 2018 Berbasis Data Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : DAS Garang). *Jurnal Geodesi UNDIP*, Volume [9] , Nomor [1] , Tahun 2020, (ISSN : 2337-845X) .
- Humas Kabupaten Wonogiri. (2018). *Waduk Gajah Mungkur*. Wonogiri: Humas Pemkab Kabupaten Wonogiri.
- I Made Dhanan Pradipta, d. (2019). Penajaman Citra Satelit Landsat 8 Menggunakan Transformasi Brovey. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, Vol. 18, No. 3.
- Indonesia, M. V. (2020). *Citra Satelit SPOT 7*. <https://mapvisionindo.com>.
- Kementerian Pertanian. (2016). *Pedoman Pemetaan Lahan Pertanian Menggunakan Citra Satelit Resolusi Tinggi*. Jakarta: Kementerian Pertanian;.
- Kementrian Kehutanan. (1998). *Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Teknik Lapangan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai*.
- Kirmanto, D. (2010). *Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bengawan Solo*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum.
- LAPAN. (2014). *SPOT-7 : Citra Satelit resolusi Tinggi*. <https://inderaja-catalog.lapan.go.id/>.
- Manjula Ranagalage, d. (2017). An Urban Heat Island Study of the Colombo Metropolitan Area, Sri Lanka, Based on Landsat Data (1997–2017).
- Menteri Kehutanan Republik Indonesia. (2019). *PP Menteri Kehutanan RI No 32 Tahun 2019 Tentang Tata Cara Penyusunan Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Menteri Kehutanan Republik Indonesia.
- Pertanian, D. (1966). *Peta Jenis Tanah Kabupaten Wonogiri*. Kabupaten Wonogiri: Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri.
- PKL Dinas Kehutanan. (2022). *Faktor Tindakan Konservasi*. Cabang Dinas Kehutanan Wilayah XI Kabupaten Wonogiri.



- Pramono, G. H. (2008). Akurasi Metode IDW dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi. *Jurnal UMS*.
- PU, A. (2021). *Mengenal DAS dan Bentuknya*. <https://dpu.kulonprogokab.go.id/>.
- Puslitbang Pengairan Bogor. (1985). *Puslitbang Pengairan Bogor Tabel Nilai Erodibilitas Tanah*. Bogor.
- Rijal, A. S. (2017). *Buku Ajar Penginderaan Jauh*. Gorontalo.
- Rosdania, F. A. (2015). Sistem Informasi Geografis Batas Wilayah Kampus Universitas Mulawarman Menggunakan Google Maps API. *Jurnal Informatika Mulawarman*, Vol. 1 No. 1.
- Sambah, A. B. (2020). *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Bidang Perikanan Dan Kelautan*. Universitas Brawijaya Press.
- Short , N. (2016). *Image Prosesing and Interpretation*. Retrieved from [http://rst.gsfc.nasa.gov/Sect1/Sect1\\_16.html](http://rst.gsfc.nasa.gov/Sect1/Sect1_16.html)
- Solo, B. H. (2017). *Peta Administrasi Sub DAS Keduang*. Surakarta: BPDAS HL Solo.
- Solopos, A. (2016). *6 Juta Meter Kubik Sedimentasi di Waduk Gajah Mungkur*. Jateng: <https://news.okezone.com/>.
- Sulistiana, T. A. (2019). Analisis Akurasi Vertikal Digital Elevation Model Nasional (Demnas) Studi Kasus Kota Medan. *FIT ISI 2019 dan ASEANFLAG 72nd COUNCIL MEETING Analisis 1*, November 2019 : 37–45.
- Sutapa, K. (. (2010). Analisis Potensi Erosi pada Daerah Aliran Sungai di Sulawesi Tengah. *Smartek*, Vol. 8 No. 3.
- Wahyuningsih, D. (2016). Analisis Pengaruh Perubahan Garis Pantai Terhadap Batas Pengelolaan Wilayah Laut Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah Bagian Selatan. *Jurnal Geodesi UNDIP* , vol. 5, no. 1, 145-154.
- Widiyastutik, E. (2018). *Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Sebagai Upaya Pemulihan Daya Dukung Daerah Aliran Sungai* . Surakarta: Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dan Hutan Lindung Solo.
- Widyaningsih, I. W. (2008). *Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan di Sub DAS Keduang Ditinjau dari Aspek Hidrologi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Wischmeier, W. H. (1978). *Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning*. USA: USDA, Science and Education Administration.