

**ANALISIS LAJU EROSI DAN SEDIMENTASI DI DAS MALUKA  
KALIMANTAN SELATAN**

**ZAINAL ILMI**

**NIM. 1920525310003**



**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2023**

**ANALISIS LAJU EROSI DAN SEDIMENTASI DI DAS MALUKA  
KALIMANTAN SELATAN**

**ZAINAL ILMI**

**NIM. 1920525310003**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
MAGISTER LINGKUNGAN  
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2023**

Judul Tesis : Analisis Laju Erosi dan Sedimentasi di DAS Maluka Kalimantan Selatan  
Nama Mahasiswa : Zainal Ilmi  
NIM : 1920525310003

disetujui,

Komisi Pembimbing

Dr. Badaruddin, S.Hut, M.P  
Ketua

Prof. Dr. Drs. H. Suyanto, M.P  
Anggota I

Dr. H. Abdi Fithria, S.Hut, M.P  
Anggota II

diketahui,

Koordinator Program Studi  
Magister (S2) PSDAL

Prof. Ir. H. Basir, MS, Ph.D

Direktur Pascasarjana  
Universitas Lambung Mangkurat

Prof. Drs. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.,

Tanggal Lulus :

Tanggal Wisuda :



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
PROGRAM PASCASARJANA**

**SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI**

NOMOR : 388/UN8.4/SE/2023

Sertifikat ini diberikan kepada:

**Zainal Ilmi**

Dengan Judul Tesis:

Analisis Laju Erosi dan Sedimentasi di Das Maluka Kalimantan Selatan  
Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi  $\leq 20\%$ , dan  
dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 25 Juli 2023

Direktur,



**Benda Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.**  
PASCASARJANA  
NIP. 196805071993031020

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zainal Ilmi  
NIM : 1920525310003  
Program Studi : S2- Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan  
Fakultas : Program Pascasarjana  
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat  
Judul Tesis : **“Analisis Laju Erosi dan Sedimentasi di DAS Maluka Kalimantan Selatan”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarbaru, Juli 2023  
Yang membuat pernyataan

Zainal Ilmi  
1920525310003



## RINGKASAN

Zainal Ilmi. 2023. Analisis Laju Erosi dan Sedimentasi di DAS Maluka Kalimantan Selatan. Pembimbing: Dr. Badaruddin, S.Hut., M.P.; Prof. Dr. Drs. H. Suyanto, M.P.; Dr. H. Abdi Fithria, S.Hut., M.P.

Permasalahan di DAS Maluka seperti bencana banjir menjadi suatu indikasi bahwa pengelolaan DAS Maluka masih perlu pembenahan yang berkelanjutan dan tepat sasaran. Salah satu indikasi penyebab masalah banjir adalah tingginya laju erosi dan sedimentasi di DAS Maluka. Beberapa penelitian sudah dilakukan di sebagian wilayah DAS Maluka, akan tetapi data laju erosi yang menyeluruh di area DAS Maluka masih belum ada sehingga penelitian Estimasi Laju Erosi dengan Model E30 bisa menjadi jawaban dan akan menghasilkan data berupa data Geospasial yang bisa menjadi referensi untuk sistem informasi pengelolaan DAS.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju erosi, tingkat bahaya erosi, sedimentasi, dan korelasi antara laju erosi dengan sedimentasi di DAS Maluka.

Metode penelitian menggunakan model E30 untuk mengestimasi laju erosi dan tingkat bahaya erosi, dan menganalisis sedimentasi dan korelasi antara laju erosi dengan sedimentasi. Penelitian ini dilakukan di wilayah DAS Maluka Provinsi Kalimantan Selatan yang terletak di Kota Banjarbaru, Kabupaten Banjar, dan Kabupaten Tanah Laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 - Februari 2023. Pengumpulan data mencakup data primer berupa sampel laju erosi tanah, dan sampel sedimentasi. Data sekunder berupa citra Sentinel-2 MSI, data DEM, data curah hujan, dan data geospasial DAS Maluka.

Berdasarkan analisis estimasi laju erosi DAS Maluka metode model E30, laju erosi tertinggi di DAS Maluka adalah 1.000 - 1.299,72 ton/ha/tahun seluas 128 ha, 0,15% dari luas DAS Maluka. Laju Erosi terkecil di DAS Maluka 0 - 15 ton/ha/tahun seluas 8.180 ha, 9% dari luas DAS Maluka. Laju erosi tertinggi di atas 480 ton/ha/tahun menunjukkan Tingkat Bahaya Erosi (IV - SB) Sangat Berat, berada di Kawasan hulu DAS Maluka yang didominasi oleh tingkat lereng yang curam, terutama di Sub DAS Banyu Irang yang memiliki tingkat lereng yang lebih tinggi dibandingkan Sub DAS Bati-bati. Laju erosi 180 - 480 yang menunjukkan Tingkat Bahaya Erosi (III-B) Berat, tersebar di area yang lebih landai, sedangkan tingkat Bahaya Erosi (III - S) Sedang, mendominasi di bagian tengah dan hilir DAS Maluka. Sedimen melayang dan muatan suspensi tertinggi di Sub DAS Banyu Irang berada di bagian hulu yakni 13,69 ton/tahun dan 36mg/l. Sedimen melayang dan muatan suspensi tertinggi di SUB DAS Bati-bati berada di bagian hulu yakni 23,85 ton/tahun dan 40mg/l. Hubungan laju erosi, muatan suspensi, dan debit aliran dengan sedimen melayang berkorelasi positif dengan nilai R<sup>2</sup> lebih dari 70%, nilai muatan suspensi dan sedimen melayang yang terbentuk, mengindikasikan besarnya proses erosi yang terjadi, sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar laju erosi maka muatan suspensi dan sedimen melayangnya akan semakin tinggi pula.

## SUMMARY

Zainal Ilmi. 2023. Analysis of Erosion and Sedimentation Rate in Maluka Watershed, South Kalimantan. Advisor: Prof. Dr. Badaruddin, S.Hut., M.P.; Prof. Dr. Drs. H. Suyanto, M.P.; Dr. H. Abdi Fithria, S.Hut., M.P.

Problems in the Maluka watershed such as floods are an indication that the management of the Maluka watershed still needs continuous and targeted improvement. One indication of the cause of the flood problem is the high rate of erosion and sedimentation in the Maluka watershed. Several studies have been conducted in parts of the Maluka watershed area, but comprehensive erosion rate data in the Maluka watershed area still does not exist so that the Erosion Rate Estimation research with the E30 Model can be the answer and will produce data in the form of Geospatial data that can be a reference for the watershed management information system.

This research aims to analyze the erosion rate, erosion hazard level, sedimentation, and the correlation between erosion rate and sedimentation in Maluka watershed.

The research method used the E30 model to estimate erosion rates and erosion hazard levels, and analyze sedimentation and the correlation between erosion rates and sedimentation. This research was conducted in the Maluka watershed area of South Kalimantan Province located in Banjarbaru City, Banjar Regency, and Tanah Laut Regency. This research was conducted in December 2021 - February 2023. Data collection included primary data in the form of soil erosion rate samples, and sedimentation samples. Secondary data included Sentinel-2 MSI images, DEM data, rainfall data, and geospatial data of Maluka watershed.

Based on the analysis of Maluka watershed erosion rate estimation using E30 model method, the highest erosion rate in Maluka watershed was 1,000 - 1,299.72 tons/ha/year covering 128 ha, 0.15% of Maluka watershed area. The smallest erosion rate in the Maluka watershed was 0 - 15 tons/ha/year covering 8,180 ha, 9% of the Maluka watershed area. The highest erosion rate above 480 tons/ha/year indicated a Very Severe Erosion Hazard Level (IV - SB), located in the upper area of the Maluka watershed which was dominated by steep slopes, especially in the Banyu Irang sub-watershed which has a higher slope level than the Bati-bati sub-watershed. Erosion rates of 180 - 480, indicating Severe Erosion Hazard Level (III-B), were scattered in the more gentle areas, while Moderate Erosion Hazard Level (III-S) dominated in the middle and lower reaches of the Maluka watershed. The highest drift sediment and suspension charge in the Banyu Irang Subwatershed was in the upstream part, 13.69 tons/year and 36mg/l, respectively. The highest drift sediment and suspense load in the Bati-bati sub-watershed was in the upstream part, which was 23.85 tons/year and 40mg/l. The relationship between erosion rate, suspense charge, and flow discharge with sediment drift was positively correlated with an  $R^2$  value of more than 70%, the value of suspension charge and sediment drift formed, indicating the magnitude of the erosion process that occurred, so it can be said that the greater the erosion rate, the suspension charge and sediment drift will be higher as well.





**SURAT KETERANGAN**  
Nomor: 724/UN8.4.7/DT.02/2023

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan Bahasa Inggris dari Tesis yang berjudul **"Analysis of Erosion and Sedimentation Rate in Maluka Watershed, South Kalimantan"** yang disusun oleh:

N a m a : Zainal Ilmi  
NIM : 1920525310003  
Program Studi : Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan  
Fakultas : Program Pascasarjana  
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

telah diperiksa dan diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari Ringkasan Bahasa Indonesia yang ditulis oleh mahasiswa yang bersangkutan (ringkasan terlampir).

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.





## RIWAYAT HIDUP PENULIS

Zainal Ilmi, lahir pada tanggal 15 Mei 1996 di Barabai, Provinsi Kalimantan Selatan, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, ayah bernama Gurda dan ibu bernama Arbanah, adik perempuan bernama Maulidayanti dan adik laki-laki bernama M. Luthfi An-naufal.

Penulis memulai Sekolah Dasar Negeri Puyun pada tahun 2002, seterusnya melanjutkan ke sekolah Madrasah Tsanawiyah NIPA Rakha Amuntai tahun 2008 dan kemudian pendidikan terakhir di Madrasah Aliyah NIPA Rakha Amuntai pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru pada tahun 2014 dan lulus tahun 2019. Selama pendidikan di Perguruan Tinggi penulis mengikuti organisasi MAPALA SYLVA FAHUTAN UNLAM (Mahasiswa Pecinta Alam Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat), KSF GIS (Kelompok *Study Forestry Geographic Information System*). Setelah lulus sarjana kehutanan penulis melanjutkan pendidikan Pascasarjana di Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan lingkungan pada tahun 2019.

Setelah lulus Pendidikan sarjana pada tahun 2019 penulis masuk bekerja di Perusahaan Tambang yang bergerak dibidang energi batu bara di Kalimantan Tengah sampai tahun 2022, setelah itu penulis bekerja di Perusahaan Tambang yang juga bergerak di bidang energi batu bara di Kalimantan Selatan, penulis bertugas di sebuah project konservasi perusahaan yakni *Bekantan Conservation and Ecotourism Management*.

## PRAKATA

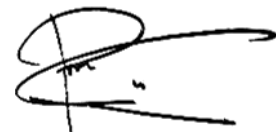
Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “**Analisis Laju Erosi dan Sedimentasi di DAS Maluka Kalimantan Selatan**”. Dipersiapkan dalam rangka penyusunan tesis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Koordinator Prodi S2 PSDAL PPs ULM
2. Dr. Badaruddin, S.Hut., M.P Dosen Pembimbing (Ketua) yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat dan saran dan arahan dalam penyusunan usulan penelitian
3. Dr. Drs. H. Suyanto, M.P Dosen Pembimbing (Anggota 1) yang telah banyak memberikan nasihat dan saran
4. Dr. H. Abdi Fithria, S.Hut., MP Dosen Pembimbing (Anggota 2) yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat dan saran
5. Teman-teman angkatan 2019 PSDAL PPs Universitas Lambung Mangkurat serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan arahan dalam hal penulisan penyusunan skripsi.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan usulan penelitian ini. Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bagi semua pihak.

Banjarbaru, Juli 2023



Zainal Ilmi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SERTIFIKAT UJI PLAGIASI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iv
RINGKASAN .....	v
SUMMARY .....	vi
SURAT KETERANGAN VALIDASI RINGKASAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS .....	viii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pengertian Erosi .....	5
2.2 Proses Terjadinya Erosi.....	5
2.3 Tingkat Bahaya Erosi.....	6
2.4 Sedimentasi .....	7
2.5 Sedimen dan Angkutan Sedimen .....	7
2.6 Korelasi Erosi dan Sedimentasi .....	9
2.7. Model E30 untuk Memperkirakan Erosi Tanah menggunakan NDVI	10
2.8. Citra Satelit SENTINEL 2 MSI ( <i>Multi Spectral Instrument</i> ) .....	10
2.9. NDVI ( <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> ) .....	11

III. METODE PENELITIAN .....	13
3.1. Tempat Penelitian .....	13
3.2. Waktu Penelitian .....	13
3.3. Objek Penelitian .....	14
3.4. Alat dan Bahan .....	14
3.5. Prosedur Penelitian .....	15
3.5.1. Pengumpulan Data .....	15
3.5.2. Analisis Laju Erosi Tanah di DAS Maluka .....	15
3.5.2.1. Penentuan Titik Sampel Data Laju Erosi .....	16
3.5.2.2. Pengambilan Data Sampel Data Laju Erosi .....	16
3.5.2.3. Resampling Citra Sentinel 2 MSI .....	16
3.5.2.4. Subset dan Masking Citra Sentinel 2 MSI Sesuai dengan Batas DAS Maluka .....	17
3.5.2.5. Mentransformasi Citra dengan Formula NDVI .....	17
3.5.2.6. Membuat data <i>Slope</i> /Lereng .....	17
3.5.2.7. Estimasi Laju Erosi dengan Model E 30 .....	18
3.5.2.8. Konversi Laju Erosi dar mm/tahu ke ton/ha/tahun	18
3.5.3. Analisis Tingkat Bahaya Erosi di DAS Maluka .....	19
3.5.4. Analisis Sedimentasi pada Muara Anak Sungai Maluka .....	21
3.5.4.1. Penentuan titik sampel data Sedimen .....	21
3.5.4.2. Pengambilan Data Sampel Muatan Suspensi di Muara Anak Sungai DAS Maluka .....	22
3.5.4.3. Analisis data Muatan Suspensi .....	22
3.5.4.4. Metode Perhitungan Debit Sedimen Melayang Berdasarkan Pengukuran sesaat .....	22
3.5.5. Analisis Hubungan Korelasi antara Laju Erosi dan Sedimentasi .....	23
IV. KEADAAN UMUM .....	26
4.1. Lokasi dan Luas .....	26
4.2. Hidrologi DAS .....	28
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
5.1. Analisis Estimasi Laju Erosi DAS Maluka dengan Model E30 ...	29
5.1.1. Hasil .....	29
5.1.2. Pembahasan .....	33
5.2. Analisis Tingkat Bahaya Erosi DAS Maluka .....	35
5.2.1. Hasil .....	35
5.2.2. Pembahasan .....	39
5.3. Analisis Sedimentasi pada Muara Anak Sungai Maluka .....	41
5.3.1. Hasil .....	41
5.3.2. Pembahasan .....	42

5.4. Analisis Hubungan Korelasi antara Laju Erosi dan Sedimentasi..	43
5.4.1. Hasil.....	43
5.4.2. Pembahasan .....	46
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	48
6.1. Kesimpulan .....	48
6.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Klasifikasi Ukuran Butiran Sedimen .....	8
3.1. <i>Timeline</i> Penelitian.....	14
3.2. Solum Tanah berdasarkan Jenis Tanah di DAS Maluka.....	20
3.3. Tingkat Bahaya Erosi.....	21
4.1. Letak dan Luas Sub DAS Maluka Berdasarkan Administrasi .....	27
4.2. Letak dan luas DAS Maluka Berdasarkan Administrasi Pemerintahan	27
5.1. Sampel Laju Erosi pada Lereng 30° di DAS Maluka.....	29
5.2. Data laju Erosi Terkecil dan Tertinggi DAS Maluka.....	32
5.3. Data Curah Hujan Desember 2021-Februari 2023 .....	33
5.4. Data Uji Regresi .....	44

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
3.1. Peta Lokasi Penelitian DAS Maluka.....	13
3.2. Kerangka Pikir Penelitian .....	24
5.1. Peta Estimasi Laju Erosi DAS Maluka .....	31
5.2. Peta Kelas Bahaya Erosi DAS Maluka .....	36
5.3. Peta Pendugaan Tingkat Bahaya Erosi DAS Maluka .....	38
5.4. Grafik data Muatan Suspensi, Debit Aliran dan Sedimen Melayang	41
5.5. Grafik Hubungan Antara Laju Erosi dan Debit Sedimen Melayang .	45
5.6. Grafik Hubungan Antar Muatan Suspensi dan Debit Sedimen Melayang	45
5.7. Grafik Hubungan Antara debit Aliran dan Debit Sedimen Melayang.	46

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Tabel Panjang Gelombang Saluran Citra Sentinel-2 msi .....	56
2. Data Curah Hujan Desember 2021-Februari 2023 .....	57
3. Peta Lokasi Titik Sampe Laju Erosi .....	58
4. Peta Lokasi Titik Sampel Sedimen .....	59
5. Peta Estimasi Laju Erosi mm/tahun/ DAS Maluka .....	60
6. Peta Kelas Lereng DAS Maluka .....	61
7. Peta Lereng > 30% .....	62
8. Peta Tutupan Lahan DAS Maluka.....	63
9. Dokumentasi Pemasangan Alat Ukur Laju Erosi.....	64
10. Dokuemntasi Pemberian Tanda tinggi Tanah Awal .....	64
11. Dokumentasi Pengecekan Alat ukur Laju Erosi Tanah .....	64
12. Dokumentasi Pengambilan Data Laju Erosi Tanah .....	64
13. Dokumentasi Pengambilan Sampel Sedimen .....	65
14. Dokumentasi Pengambilan Sampel Sedimen .....	65
15. Dokumentasi Pengambilan data Debit Aliran.....	65
16. Dokumentasi Pengambilan data Debit Aliran.....	65