

FPIPS : 4205/UN40.A2.12/ PT/2023

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS
TINGKAT BAHAYA EROSI MENGGUNAKAN METODE USLE DI
DAERAH ALIRAN SUNGAI KAKA KABUPATEN SERAM BAGIAN
BARAT**

SKRIPSI

*Karya tulis diajukan sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Geografi
dari Program Studi Sains Informasi Geografi Universitas Pendidikan Indonesia*



Oleh:

Abyan Hilmy

NIM 1807118

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

HAK CIPTA

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS
TINGKAT BAHAYA EROSI MENGGUNAKAN METODE USLE DI
DAERAH ALIRAN SUNGAI WAY KAKA KABUPATEN SERAM
BAGIAN BARAT**

Oleh:

Abyan Hilmy

NIM: 1807118

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi di Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

© Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak Sebagian atau seluruhnya dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

LEMBAR PENGESAHAN

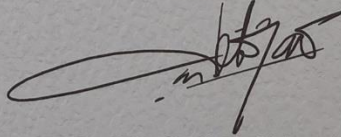
LEMBAR PENGESAHAN

Abyan Hilmy
(1807118)

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS
TINGKAT BAHAYA EROSI MENGGUNAKAN METODE USLE DI DAERAH
ALIRAN SUNGAI WAY KAKA KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT

Disetujui dan disahkan oleh Pembimbing

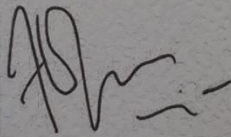
Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Dede Rohmat, MT

NIP. 19640 603 198903 1 001

Pembimbing II,

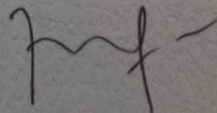


Hendro Murtianto, S.Pd., M.Sc.

NIP. 19810215 200812 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.

NIP.19790226 200501 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abyan Hilmy
NIM : 1807118
Program Studi : Sains Informasi Geografi
Fakultas : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial

Dengan ini menyatakan bahwa judul Skripsi: **“Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Tingkat Bahaya Erosi Menggunakan Metode USLE Di Daerah Aliran Sungai Kaka Kabupaten Seram Bagian Barat”**

Benar bebas dari plagiarism dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Bandung, 22 Mei 2023
Yang membuat pernyataan,



Abyan Hilmy
NIM 1807118

Abyan Hilmy, 2023
*PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS TINGKAT BAHAYA EROSI
MENGUNAKAN METODE USLE DI DAERAH ALIRAN SUNGAI WAY KAKA KABUPATEN SERAM
BAGIAN BARAT*
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kelancaran kepada penulis, tidak lupa juga penulis panjatkan sholawat kepada Nabi Muhammad SAW. Rasa syukur yang teramat besar penulis panjatkan kehadirat-Nya. Atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul **“Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Tingkat Bahaya Erosi Menggunakan Metode USLE Di Daerah Aliran Sungai Kaka Kabupaten Seram Bagian Barat”**.

Dalam penulisan skripsi ini, tentunya penulis banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Sehingga hambatan dan rintangan yang penulis hadapi dapat diatasi. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih dan penghormatan yang setinggi-setingginya kepada:

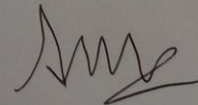
1. Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Dede Rohmat, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan kritik, saran dan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan baik.
3. Bapak Hendro Murtianto, S.Pd., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan kritik, saran dan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan baik.
4. Bapak Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi yang selalu memberikan motivasi, inspirasi, bimbingan dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini.
5. Bapak Prof. Dr. Dede Sugandi, M.Si., selaku dosen akademik yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dari saat mulai penyusunan proposal skripsi hingga penyelesaian skripsi ini dengan baik.
6. Ibu Shafira Himayah, S.Pd., M.Sc., selaku dosen KBK yang telah memberikan motivasi, kritik dan saran selama proses pengerjaan skripsi ini dengan baik.
7. Seluruh Staf pengajar di Sains Informasi Geografi UPI
8. Orangtua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang sepanjang masa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

9. Keluarga besar penulis yang selalu memotivasi saya untuk segera menyelesaikan skripsi
10. Pak Yunanto, Pak Wildan, Pak Ono, Pak Yadi, Pak Andri dan senior-senior saya di PT. Transka Dharma Konsultan khususnya kantor Sentradago Antapani yang sudah memberikan kesempatan untuk bekerja disana, memberikan pengalaman dan pelajaran, nasihat yang sangat berharga kepada penulis.
11. Popi Fitriani yang senantiasa, membantu, memberikan semangat kepada penulis, memberi masukan kepada penulis
12. Rifki Ardiansyah, Muhammad Fadel Habibie, Anak-anak Ini Grup, Sandi Gunawan Sadda, Shofianna Nurjannah, dan Fauzian Ramadhan teman yang sudah penulis anggap sebagai keluarga yang saling menolong, menyemangati dan memberi saran kepada penulis
13. Naufal Hafizhan Syah, Nafia Mandafania, Muhammad Farid Riyadi, yang sama-sama berjuang menyelesaikan skripsi masing-masing dan saling membantu serta menyemangati
14. Teman-teman seperjuangan Rekan-rekan Prodi Sains Informasi Geografi yang selalu bersama-sama melalui Lelah letihnya perkuliahan hingga untuk menyelesaikan skripsi dengan saling membantu dan memberi semangat
15. Seluruh pihak yang terlibat yang tentunya tidak bisa penulis tuliskan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih banyak atas kontribusi yang baik kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis mendoakan agar semua amal kebaikan yang mereka berikan menjadi amal saleh dan ibadah serta mendapat rida dari Allah SWT. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis yang utama, dan bagi para pembaca umumnya.

Bandung, Mei 2023

Penulis,



Abyan Hilmy

**Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Tingkat Bahaya
Erosi Menggunakan Metode USLE Di Daerah Aliran Sungai Wai Kaka
Kabupaten Seram Bagian Barat**

Oleh:

Abyan Hilmy

ABSTRAK

Fenomena erosi merupakan fenomena alami maupun tidak alami. Oleh sebab itu sebagai salah satu syarat pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang baik harus dapat dikelola dengan baik. Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat mengidentifikasi, menilai dan mengevaluasi tingkat permasalahan biofisik suatu DAS salah satunya erosi. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan satu kesatuan ekosistem yang unsur-unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam tanah, air dan vegetasi serta sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam tersebut, kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) Kaka yang luasnya 77.335,02 ha memiliki potensi terkena bencana alam di kawasan DAS yaitu erosi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Daerah Aliran Sungai Kaka yang dipengaruhi oleh beberapa nilai parameter erosi menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) serta Sistem Informasi Geografis. Dengan menggunakan data input curah hujan tahun 2013-2022, jenis tanah, panjang dan kemiringan lereng serta penggunaan lahan. Hasil penelitian setelah di overlay dengan hasil Erosi yang Diperbolehkan (Edp) serta perhitungan *Sediment Delivery Ratio* (SDR) terdapat 5 tingkatan Bahaya Erosi (TBE) yaitu Sangat Ringan, Ringan, Sedang, Berat dan Sangat Berat. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) di DAS Kaka di Dominasi tingkat sangat ringan dengan nilai laju erosi <15 ton/ha/tahun yang unit penggunaan lahannya yaitu hutan lahan kering sekunder seluas 62440,30 ha. Sedangkan untuk tingkat bahaya erosi sangat berat didominasi oleh unit penggunaan lahan pertanian lahan kering campur dengan laju erosi >480 ton/ha/tahun seluas 682,59 ha

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografi, DAS, Erosi, *Universal Soil Loss Equation*, Tingkat Bahaya Erosi

***Utilization of Geographic Information Systems for Analysis of
Erosion Hazard Levels Using the USLE Method in the Wai Kaka
River Watershed, West Seram Regency***

By:

Abyan Hilmy

ABSTRACT

The phenomenon of erosion is a natural or unnatural phenomenon. Therefore, as one of the conditions for good management of watersheds (DAS), it must be managed properly. The Geographic Information System (GIS) can identify, assess and evaluate the level of biophysical problems in a watershed, one of which is erosion. The watershed (DAS) is an ecosystem unit whose main elements consist of natural resources such as soil, water and vegetation as well as human resources as users of these natural resources. The condition of the Kaka watershed (DAS) which covers an area of 77,335.02 ha has affected by natural disasters in the watershed area, namely erosion. The purpose of this study was to analyze the Erosion Hazard Level (TBE) of the Kaka River Basin which is affected by several erosion parameter values using the Universal Soil Loss Equation (USLE) method and Geographic Information Systems. By using rainfall input data for 2013-2022, soil type, length and slope and land use. The results of the study after being overlaid with the results of Allowable Erosion (Edp) and the calculation of the Sediment Delivery Ratio (SDR) there are 5 levels of Erosion Hazard (TBE), namely Very Light, Light, Moderate, Heavy and Very Heavy. The Erosion Hazard Level (TBE) in the Kaka Watershed is dominated by a very light level with an erosion rate of <15 tons/ha/year, with the land use unit being secondary dryland forest covering an area of 62440.30 ha. Meanwhile, the level of very severe erosion is dominated by mixed dry land agricultural land use units with an erosion rate of >480 tons/ha/year covering an area of 682.59 ha.

Keywords: *Geographic Information System, Watershed, Erosion, Universal Soil Loss Equation, Erosion Hazard Level*

DAFTAR ISI

HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR BAGAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I 1	
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.4. MANFAAT PENELITIAN	3
1.5. DEFINISI OPERASIONAL	4
1.6. PENELITIAN TERDAHULU.....	6
BAB II 15	
TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1. SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG).....	15
a. Komponen Penusun Sistem Informasi Geografis (SIG).....	15
b. Fungsi Sistem Informasi Geografis (SIG)	16
c. Aplikasi dan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG)	17
2.2. DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS).....	18
2.3. KARAKTERISTIK DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)	19
2.4. EROSI.....	20
a. Erosi dan Proses Terjadinya	21
b. Faktor yang Mempengaruhi Erosi	23
c. Pendugaan Erosi	25
d. Erosi yang diperbolehkan	27
2.5. SEDIMENTASI.....	27
a. Definisi Sedimentasi.....	27
b. <i>Sediment Delivery Ratio</i> (SDR).....	27
BAB III 28	

METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1. METODE PENELITIAN	28
3.2. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	28
a. Lokasi Penelitian	28
b. Waktu Penelitian	32
3.3. ALAT DAN BAHAN PENELITIAN.....	32
a. Alat Penelitian	32
b. Bahan Penelitian	33
3.4. TAHAPAN PENELITIAN	34
a. Pra Penelitian.....	34
b. Tahap Penelitian	34
c. Tahap Pasca Penelitan	34
3.5. POPULASI DAN SAMPEL.....	34
a. Populasi	34
b. Sampel.....	34
3.6. VARIABEL PENELITIAN	35
3.7. TEKNIK PENGUMPULAN DATA	35
a. Observasi Lapangan	35
b. Studi Kepustakaan	36
c. Studi Dokumentasi	36
3.8. TEKNIK PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA	37
a. Teknik Analisis dan Pengolahan Data.....	37
3.9. DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	45
 BAB IV 46	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 GAMBARAN UMUM DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) KAKA	46
a. Kondisi Fisik	46
1) Curah Hujan.....	46
2) Kemiringan Lereng	48
3) Jenis Tanah	50
4) Tutupan Lahan	52
b. Kondisi Sosial.....	54
4.2 HASIL PENELITIAN	55
a. Besar Erosi pada Daerah Aliran Sungai Kaka.....	55
1) Indeks Erosivitas Hujan (Nilai R).....	55
2) Indeks Erodibilitas Tanah (Nilai K).....	56
3) Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (Nilai LS).....	56
4) Indeks Penutup Vegetasi dan Pengolahan Lahan (Nilai CP).....	57

5) Hasil Besar Erosi (A) DAS Kaka.....	57
6) Indeks Bahaya Erosi	58
a. Nilai Permeabilitas Jenis Tanah DAS Kaka	58
Sumber: Hasil lapangan dan Laboratorium, 2021.....	58
b. Nilai Indeks Bahaya Erosi DAS Kaka 2013 – 2022	58
c. Erosi yang Diperbolehkan (Edp)	59
d. <i>Sediment Delivery Ratio</i> (SDR) dan Muatan Sedimen.....	61
e. Tingkat Bahaya Erosi DAS Kaka	61
 BAB V 66	
KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	66
1.1. KESIMPULAN.....	66
1.2. IMPLIKASI	67
1.3. REKOMENDASI	67
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	xvii

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 3. 1 Administrasi Kecamatan DAS Kaka	30
Tabel 3.2 Luas Wilayah DAS Kaka per Desa	30
Tabel 3.3 Waktu Penelitian	32
Tabel 3. 4 Alat-alat Penelitian	33
Tabel 3.5 Bahan/data Penelitian	33
Tabel 3. 6 Variabel Penelitian	35
Tabel 3.7 Prakiraan Indeks Erodibilitas Tanah (K).....	40
Tabel 3.8 Kelas Kemiringan Lereng	42
Tabel 3.9 Prosedur prediksi besarnya erosi dari suatu DAS	42
Tabel 3.10 Pedoman nilai Tolerable Soil Loss (TSL).....	43
Tabel 3.11 Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi	43
Tabel 4. 1 Curah Hujan DAS Kaka periode 2013 - 2022.....	46
Tabel 4. 2 Kelas Kemiringan Lereng wilayah DAS Kaka	48
Tabel 4.3 Data Jenis Tanah Wilayah DAS Kaka	50
Tabel 4.4 Jenis Penggunaan Lahan dan Luas Wilayah DAS Kaka.....	52
Tabel 4.5 Kependudukan Wilayah DAS Kaka.....	54
Tabel 4.6 Nilai Erosivitas Hujan (R) DAS Kaka	55
Tabel 4.7 Nilai Erodibilitas Tanah (K) DAS Kaka	56
Tabel 4.8 Nilai Panjang dan Kemiringan Lereng (LS).....	57
Tabel 4. 9 Nilai CP setiap tutupan lahan DAS Kaka.....	57
Tabel 4. 10 Nilai Permeabilitas Jenis Tanah DAS Kaka.....	58
Tabel 4.11 Parameter Edp	59
Tabel 4. 12 Nilai Erosi yang diperbolehkan (Edp) DAS Kaka	59
Tabel 4.13 Tingkat Bahaya Erosi (TBE) DAS Kaka Menurut Luas Wilayah Masing-masing Kelas.....	63
Tabel 4. 14 Tingkat Bahaya Erosi masing-masing Unit Satuan lahan Lahan	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)	15
Gambar 3. 1 Peta DAS Kaka	29
Gambar 3. 2 Peta Administrasi DAS Kaka	31
Gambar 3. 3 Tahapan Teknik pengolahan dan analiis TBE menggunakan Sistem Informasi Geografis	37
Gambar 3.4 Nomograf Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)	41
Gambar 4.1 Peta Curah Hujan Wilayah DAS Kaka Periode 2013 - 2022	47
Gambar 4.2 Peta Kemiringan Lereng Wilayah DAS Kaka	49
Gambar 4.3 Peta Jenis Tanah Wilayah DAS Kaka	51
Gambar 4.4 Peta Tutupan Lahan Wilayah DAS Kaka	53
Gambar 4. 7 Peta Pengambilan Sampel Jenis Tanah.....	60
Gambar 4. 8 Peta Tingkat Bahaya Erosi DAS Kaka	62

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Diagram Alir Penelitian	45
-----------------------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Lapangan Survey Lokasi	xviii
Lampiran 2. Data Curah Hujan BMKG 2013-2022	xxiii
Lampiran 3. Data Jenis Tanah DAS Kaka	xxiv
Lampiran 5 Tabel Hasil Besar Erosi (BE) setiap unit satuan lahan DAS Kaka, Sumber: Hasil Analisis, 2023	xxx
Lampiran 6 Tabel Indeks Bahaya Erosi setiap Unit Satuan Lahan DAS Kaka	xxxiv
Lampiran 7. Dokumentasi Lab Data Permeabilitas Jenis Tanah DAS Kaka ..	xxxv
Lampiran 8. Hasil Uji Permeabilitas 6 jenis tanah DAS Kaka	xli
Lampiran 10. Hasil Keseluruhan TBE setiap Unit satuan Lahan dan masing- masing tahun	xlii

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (2009). *Konservasi Tanah & Air*.
- Arsyad, 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB Press, Bogor.
- Anasiru, R. H., Ji, B. P. T. P. G., & Tilongkabila, B. B. (2015). Perhitungan laju erosi metode USLE untuk pengukuran nilai ekonomi ekologi di Sub DAS Lange, Gorontalo.
- Asdak, 2007. *Tentang Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, UGM Press, Yogyakarta.
- Banuwa, I. I. S. (2013). *Erosi*. Prenada Media.
- Chaidar, A. N., Soekarno, I., Wiyono, A., & Nugroho, J. (2017). *Spatial analysis of erosion and land criticality of the upstream Citarum watershed*. *GEOMATE Journal*, 13(37), 133-140.
- Dewi, I. G. A. S. U., Trigunasih, N. M., & Kusmawati, T. (2012). Prediksi erosi dan perencanaan konservasi tanah dan air pada Daerah Aliran Sungai Saba. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(1), 12-23.
- Devatha, C. P., Deshpande, V., & Renukprasad, M. S. (2015). *Estimation of soil loss using USLE model for Kulhan Watershed, Chattisgarh-A case study*. *Aquatic Procedia*, 4, 1429-1436.
- Dian, 2017. *Analisis Erosi dan Sedimentasi Kali Jragung*, Fakultas Teknik, Universitas Semarang, Semarang
- Garang, D. A. S. D. (2020). Analisis Tingkat Bahaya Erosi Daerah Hulu dan Hilir menggunakan Pendekatan Universal Soil Lost Equation (USLE) pada Sebagian. *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 3(2).
- Hartono, R. (2016). Identifikasi bentuk erosi tanah melalui interpretasi citra google earth di wilayah Sumber Brantas Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*, 21(1), 30-43.
- Krisnayanti, D. S., Udiana, I. M., & Muskanan, M. J. (2018). Pendugaan Erosi dan Sedimentasi Menggunakan Metode Usle dan Musle pada DAS Noel-Puames. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 143-154.

- Nugraheni, A., Sobriyah, S., & Susilowati, S. (2013). Perbandingan hasil prediksi laju erosi dengan metode USLE, MUSLE, RUSLE di DAS Keduang. *Matriks Teknik Sipil*, 1(3).
- Paarrang, L., Hasanah, U., & Monde, A. (2016). Prediksi Erosi Daerah Aliran Sungai Poboya. *Mitra Sains*, 4(1), 66-75.
- Pham, T. G., Degener, J., & Kappas, M. (2018). Integrated universal soil loss equation (USLE) and Geographical Information System (GIS) for soil erosion estimation in A Sap basin: Central Vietnam. *International Soil and Water Conservation Research*, 6(2), 99-110.
- Putra, A., Triyatno, T., Syarief, A., & Hermon, D. (2018). Penilaian erosi berdasarkan metode usle dan arahan konservasi pada das air dingin bagian hulu Kota Padang-Sumatera Barat. *Jurnal Geografi*, 10(1), 1-13.
- Purwandito, M. (2019). Estimasi erosi dan sedimentasi lahan pada DAS Langsa berbasis sistem informasi geografis (SIG). *Teras Jurnal*, 9(1), 29-41.
- Robbany, A. Z., Setyorini, D. S., Riski, A. M., & Widyastuti, S. (2020). Analisis Karakteristik dan Potensi Tingkat Erosi Daerah Aliran Sungai Blorong Kabupaten Kendal Tahun 2013 dan 2018 Menggunakan Sistem Informasi Geografis dan Pendekatan Universal Soil Lost Equation (USLE). *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 3(2), 63-72.
- SA'yunin, Q. (2008). Prediksi tingkat bahaya erosi dengan metode usle di lereng timur gunung Sindoro.umatera Barat. *Jurnal Geografi*, 10(1), 1-13.
- Sucipto, 2008. Kajian Sedimentasi di Sungai Kaligarang dalam Upaya Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Kaligarang-Semarang. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sutapa, I. W. (2010). Analisis potensi erosi pada daerah aliran sungai (DAS) di Sulawesi Tengah. *SMARTek*, 8(3).
- Sutarto, T. E. (2019). Teknik sensor cahaya untuk menentukan laju erosi tebing sungai. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 9(1), 13-18.
- Taslim, R. K., Mandala, M., & Indarto, I. (2019). Prediksi Erosi di Wilayah Jawa Timur: Penerapan USLE dan GIS. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 323-332.
- Yusuf, S. M., Murtilaksono, K., & Lawaswati, D. M. (2020). Pemetaan sebaran erosi tanah prediksi melalui integrasi model USLE ke dalam Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(4), 594-606