

TUGAS AKHIR
ESTIMASI BAHAYA EROSI MENGGUNAKAN METODE USLE DAN
E30 PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TALAU
(Studi Kasus : DAS Talau, Kecamatan Kota Atambua, Kabupaten Belu,
Nusa Tenggara Timur)



Disusun Oleh :

Heribertus Nahak Seran

NIM. 2125019

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

ESTIMASI BAHAYA EROSI MENGGUNAKAN METODE USLE DAN E30 PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TALAU

*(Studi Kasus : DAS Talau, Kecamatan Kota Atambua, Kabupaten Belu,
Nusa Tenggara Timur)*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai Gelar Sarjana
Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Persetujuan ini diberikan kepada :

Heribertus Nahak Seran

NIM. 2125019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Feny Arafah, S.T., M.T.

NIP.P. 1031500516

Dosen Pembimbing II



Alifah Noraini, S.T., M.T.

NIP.P. 1031500478

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Geodesi S-1



Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T.

NIP.Y. 1039500280



**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : HERIBERTUS NAILAK SERAN
NIM : 21.25.019
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : ESTIMASI BAHAYA EROSI MENGGUNAKAN METODE
USLE DAN E30 PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)
TALAU (Studi Kasus : DAS Talau, Kecamatan Kota Atambua,
Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur**

Telah **Dipertahankan** di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Starta 1 (S-1)
Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut
Tcknologi Nasional Malang dan **Diterima** untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (SI) Bidang Teknik Geodesi.

Pada Hari/Tanggal : Rabu 12/01/2026
Dengan Nilai : B+

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T.

NIP.Y. 1039500280

Anggota Pengguji

Dosen Penguji I

Martinus Edwin T, S.T., M. GeomSc., Ph.D

NIP.Y. 1039800320

Dosen Pendamping

Feny Arafah, S.T., M.T

NIP.P. 1031500516

Dosen Penguji II

Adkha Yulkanandha, S.T., M.T

NIP.P. 1031700526

ESTIMASI BAHAYA EROSI MENGGUNAKAN METODE USLE DAN E30 PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TALAU

(*Studi Kasus : DAS Talau, Kecamatan Kota Atambua, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur*)

Heribertus Nahak Seran, 2125019

Dosen Pembimbing 1 : Feny Arafah, S.T., M.T.

Dosan Pembimbing 2 : Alifah Noraini, S.T., M.T.

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Talau di Kabupaten Belu merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap ancaman erosi dan tanah longsor. Berdasarkan pemberitaan media Kilas Timor (2016), intensitas hujan yang tinggi telah menyebabkan erosi di bantaran sungai yang mengancam keselamatan serta pemukiman warga di wilayah Kota Atambua. Kondisi topografi yang curam dan perubahan tata guna lahan memperparah risiko tersebut, sehingga diperlukan kajian teknis mengenai estimasi laju erosi. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi dan membandingkan laju erosi di DAS Talau pada periode 2017 dan 2025 dengan menerapkan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dan model E30. Metodologi USLE dilakukan dengan mengintegrasikan parameter erosivitas hujan, erodibilitas tanah, faktor topografi (LS), dan faktor pengelolaan lahan (CP). Sementara itu, model E30 menggunakan parameter kerapatan vegetasi melalui indeks NDVI dan kemiringan lereng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2017, metode USLE mencatat laju erosi maksimum 1.932,57 ton/ha/tahun, yang mengalami penurunan menjadi 1.585,21 ton/ha/tahun pada tahun 2025. Di sisi lain, model E30 menunjukkan angka maximum 2.209,14 ton/ha/tahun (2017) dan 1.101,91 ton/ha/tahun (2025). Validasi data lapangan menunjukkan metode USLE memiliki tingkat akurasi lebih tinggi sebesar 82,35% dibandingkan model E30 76,47%. Hasil ini mengonfirmasi bahwa integrasi parameter fisik lahan pada USLE lebih representatif dalam menggambarkan kondisi aktual kerawanan erosi yang diberitakan media, serta dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam upaya mitigasi bencana dan konservasi lahan di DAS Talau.

Kata Kunci : DAS Talau, E30, Erosi, Mitigasi, USLE

ESTIMATION OF EROSION HAZARDS USING THE USLE AND E30 METHODS IN THE TALAU WATERSHED

(Case Study: Talau Watershed, Atambua City District, Belu Regency, East Nusa Tenggara)

Heribertus Nahak Seran, 2125019

Supervisor 1 : Feny Arafah, S.T., M.T.

Supervisor 2 : Alifah Noraini, S.T., M.T.

ABSTRACT

The Talau Watershed (DAS) in Belu Regency is an area highly vulnerable to the threats of erosion and landslides. Based on reports from the Kilas Timor media (2016), high rainfall intensity has caused riverbank erosion that threatens the safety and settlements of residents in the Atambua City area. Steep topographic conditions and changes in land use exacerbate these risks, necessitating a technical study on the estimation of erosion rates. This research aims to estimate and compare the erosion rates in the Talau Watershed for the 2017 and 2025 periods by applying the Universal Soil Loss Equation (USLE) method and the E30 model. The USLE methodology was conducted by integrating rainfall erosivity, soil erodibility, topographic factors (LS), and land management factors (CP). Meanwhile, the E30 model utilizes vegetation density parameters through the NDVI index and slope gradient. The research results show that in 2017, the USLE method recorded a maximum erosion rate of 1,932.57 tons/ha/year, which decreased to 1,585.21 tons/ha/year in 2025. On the other hand, the E30 model showed figures of 2,209.14 tons/ha/year in 2017 and 1,101.91 tons/ha/year in 2025. Field data validation indicates that the USLE method has a higher accuracy level of 82.35% compared to the E30 model at 76.47%. These results confirm that the integration of physical land parameters in USLE is more representative in describing the actual erosion vulnerability conditions reported by the media and can serve as a reference for local governments in disaster mitigation and land conservation efforts in the Talau Watershed.

Keywords : DAS Talau, E30, Erosion, Mitigation, USLE

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heribertus Nahak Seran

NIM : 2125019

Program Studi : Teknik Geodesi

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

**ESTIMASI BAHAYA EROSI MENGGUNAKAN METODE USLE DAN
E30 PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TALAU**

*(Studi Kasus : DAS Talau, Kecamatan Kota Atambua, Kabupaten Belu,
Nusa Tenggara Timur)*

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 19 April 2026

Yang membuat pernyataan



Heribertus Na

2125019



LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh syukur dan kerendahan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan penyertaan-Nya yang tiada henti.
2. Bapa dan mama tercinta serta, kakak dan adik tersayang yang selalu memberikan doa yang tiada henti, kasih sayang, semangat, motivasi dan pilar pendukung tanpa batas dalam menyelesaikan studi ini.
3. Bapak dan Ibu dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan sabar hingga terselesaikannya penelitian ini.
4. Seseorang yang sangat istimewa, kekasih tercinta, yang selalu memberikan doa, perhatian, dan semangat penuh di setiap proses perjalanan ini.
5. Teman-teman seperjuangan Teknik Geodesi yang selalu memberi dukungan, kebersamaan, dan semangat.
6. Untuk diriku sendiri, terima kasih sudah kuat, berjuang, sudah bertahan, dan tetap melangkah sampai sejauh ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, serta kekuatan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Estimasi Laju Erosi Menggunakan Metode USLE dan E30 pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Talau (Studi Kasus: DAS Talau, Kecamatan Kota Atambua, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur).”** Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyusunannya, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini ke depannya.

Penulis juga ingin menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang mendalam kepada Ibu Feny Arafah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Alifah Noraini, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II, atas segala bimbingan, saran, serta dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya, penulis mengucapkan Terima kasih

Kota Malang, 20 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL HALAMAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	5
2.2 Erosi Tanah	7
2.3 Penginderaan Jauh	9
2.4 Tutupan Lahan.....	10

2.5 Citra Sentinel 2A	12
2.6 <i>Normalize Difference Vegetation Index</i> (NDVI).....	13
2.7 Estimasi Bahaya Erosi	15
2.3.1 Model E30.....	15
2.4.1 Metode USLE.....	17
2.8 Uji Akurasi	28
2.9 Validasi Lapangan	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Lokasi Penelitian	31
3.2 Peralatan dan Data Penelitian	31
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Pengolahan Metode USLE.....	38
4.1.1 Hasil Pengolahan Faktor R (Erosivitas Curah Hujan Tahunan.....	38
4.1.2 Hasil Pengolahan Faktor K (Erodibilitas Tanah)	40
4.1.3 Hasil Pengolahan Faktor LS (Panjang Dan Kemiringan Lereng)	42
4.1.4 Hasil Pengolahan Faktor CP (Pengelolaan Tanaman Dan Indeks Upaya Konservasi Tanah)	43
4.1.5 Hasil Pengolahan Estimasi Erosi Berdasarkan Empat Faktor Pada Metode USLE	48
4.1.6 Persebaran Titik Validasi Metode USLE.....	51
4.2 Hasil Pengolahan Model E30.....	57
4.2.1 Hasil Pengolahan NDVI	57
4.2.3 Hasil Pengolahan E30 atau laju erosi tanah yang terjadi pada lereng (Derajat).....	61
4.2.4 Hasil Pengolahan Estimasi Erosi Berdasarkan Pada Model E30	63

4.2.5 Persebaran Titik Validasi Model E30.....	69
4.3 Hasil Perbandingan Metode USLE Dan Model E30	74
4.3.1 Hasil perbandingan laju erosi tahun 2017.....	75
4.3.2 Hasil perbandingan laju erosi tahun 2025.....	76
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Penginderaan Jauh.....	10
Gambar 2. 2 Prosedur Penentuan Peta Rawan Erosi	18
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Kabupaten Belu.....	31
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	33
Gambar 4. 1 Hasil faktor R (erosivitas curah hujan tahunan	38
Gambar 4. 2 Hasil Faktor R (Erosivitas Curah Hujan Tahunan.....	39
Gambar 4. 3 Hasil Faktor K (Erodibilitas Tanah)	41
Gambar 4. 4 Hasil Faktor LS (Panjang Dan Kemiringan Lereng)	42
Gambar 4. 5 Hasil Tutupan Tahun 2017.....	43
Gambar 4. 6 Diagram Presentasi Tutupan Tahun 2017	45
Gambar 4. 7 Hasil Tutupan Tahun 2025.....	45
Gambar 4. 8 Hasil Estimasi Kelas Bahaya Erosi menggunakan	48
Gambar 4. 9 Hasil Estimasi Erosi Berdasarkan Empat Faktor.....	49
Gambar 4. 10 Diagram Presentase Perbandingan Estimasi Erosi	51
Gambar 4. 11 Persebaran Titik Validasi Metode USLE.....	51
Gambar 4. 12 Contoh sampel kelas erosi sangat ringan	52
Gambar 4. 13 Contoh sampel kelas erosi sangat ringan	53
Gambar 4. 14 Contoh sampel kelas erosi sangat ringan	53
Gambar 4. 15 Contoh sampel kelas erosi berat	54
Gambar 4. 16 Contoh sampel kelas erosi sangat berat	55
Gambar 4. 17 Hasil Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2017	57
Gambar 4. 18 Hasil Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2025	58
Gambar 4. 19 Hasil formula kerapatan vegetasi (NDVI)	59
Gambar 4. 20 Hasil formula kerapatan vegetasi (NDVI) Tahun 2025	60
Gambar 4. 21 Pengolahan E30 atau Laju Erosi Tanah Yang.....	62
Gambar 4. 22 Pengolahan E30 atau Laju Erosi Tanah Yang.....	63
Gambar 4. 23 Hasil Estimasi Bahaya erosi/ mm/ Tahun 2017	64
Gambar 4. 24 Hasil Estimasi Bahaya Eerosi/ mm/ Tahun 2025	65
Gambar 4. 25 Hasil Estimasi Bahaya erosi/ ton/ ha/ tahun 2017	66
Gambar 4. 26 Hasil Estimasi bahaya erosi/ ton/ ha/ tahun 2025.....	67
Gambar 4. 28 Diagram presentase erosi menggunakan model E30	68

Gambar 4. 29 Persebaran titik validasi model E30.....	69
Gambar 4. 30 Contoh sampel kelas erosi sangat ringan	70
Gambar 4. 31 Contoh sampel kelas erosi ringan	70
Gambar 4. 32 Contoh sampel kelas erosi ringan	71
Gambar 4. 33 Contoh sampel kelas erosi berat	71
Gambar 4. 34 Contoh sampel kelas erosi sangat berat	72
Gambar 4. 35 Diagram Presentase Perbandingan Prediksi Laju Erosi Menggunakan Metode USLE dan Model E30 Pada Tahun 2017	75
Gambar 4. 36 Diagram Presentase Perbandingan Prediksi Laju Erosi Menggunakan Metode USLE dan Model E30 Pada Tahun 2025	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas penutup lahan skala 1:50.000/1:25.000	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sentinel-2	13
Tabel 2. 3 Nilai NDVI.....	15
Tabel 2. 4 Nilai NDVI.....	16
Tabel 2. 5 Kelas kemiringan lereng	17
Tabel 2. 6 Klasifikasi Bahaya Erosi.....	17
Tabel 2. 7 Penilaian Butir M	22
Tabel 2. 8 Harkat struktur tanah	22
Tabel 2. 9 Harkat permeabilitas tanah	22
Tabel 2. 10 Nilai indeks factor LS (Modifikasi Metode Perhitungan Faktor Topografi).....	23
Tabel 2. 11 Nilai C untuk berbagai jenis tanaman dan pengelolaan	24
Tabel 2. 12 Nilai indeks faktor P	25
Tabel 2. 13 Nilai indeks faktor CP	26
Tabel 2. 14 Klasifikasi Bahaya Erosi.....	27
Tabel 2. 15 Tabel uji akurasi	28
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Curah Hujan (cm) Tahun 2007-2017.....	39
Tabel 4. 2 Tabel hasil data faktor R (erosivitas curah hujan tahunan.....	39
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Curah Hujan (cm) Tahun 2015-2025.....	40
Tabel 4. 4 Tabel hasil data faktor R (erosivitas curah hujan tahunan.....	40
Tabel 4. 5 Hasil nilai erodibilitas tanah (K).....	41
Tabel 4. 6 Tabel hasil Faktor LS (Panjang Dan Kemiringan Lereng).....	42
Tabel 4. 7 Tabel hasil Tutupan Lahan 2017.....	44
Tabel 4. 8 Tabel hasil Tutupan Lahan 2025.....	45
Tabel 4. 9 Diagram presentasi tutupan tahun 2025	46
Tabel 4. 10 Uji Akurasi Tutupan Lahan tahun 2025	47
Tabel 4. 11 Hasil Nilai Min, Max Erosi, dan Luas Wilayah Erosi Tahun 2017 ...	48
Tabel 4. 12 Hasil Nilai Min, Max Erosi, dan Luas Wilayah Erosi Tahun 2025 ...	49
Tabel 4. 13 Perbandingan Laju Erosi Tahun 2017 dan 2025	50
Tabel 4. 14 Hasil kesesuaian terhadap klasifikasi erosi.....	55
Tabel 4. 15 Nilai Min, Max NDVI dan presentase luas wilayah NDVI tahun 2017	

.....	58
Tabel 4. 16 Nilai Min, Max NDVI dan presentase luas wilayah NDVI tahun 2025	59
.....	59
Tabel 4. 17 Tabel Hasil Formula Kerapatan Vegetasi (NDVI) Tahun 2017	60
Tabel 4. 18 Tabel hasil formula kerapatan vegetasi (NDVI) Tahun 2025	60
Tabel 4. 19 Uji Akurasi Kerapatan Vegetasi tahun 2025	61
Tabel 4. 20 Tabel nilai E30 atau laju erosi tanah yang	62
Tabel 4. 21 Tabel nilai E30 atau laju erosi tanah yang	63
Tabel 4. 22 Erosi Minimum Dan Maximum	64
Tabel 4. 23 Erosi Minimum Dan Maximum	65
Tabel 4. 24 Nilai Minimum, Maximum Erosi dan Luas Area Erosi	66
Tabel 4. 25 Nilai Minimum, Maximum Erosi dan Luas Area Erosi	67
Tabel 4. 26 Perbandingan Laju Erosi Tahun 2017 dan 2025	68
Tabel 4. 27 Hasil kesesuaian terhadap klasifikasi erosi	73
Tabel 4. 28 Perbandingan laju erosi menggunakan	75
Tabel 4. 29 Perbandingan Laju Erosi menggunakan	76