

ANALISIS POTENSI EROSI PADA DAS BEKASI

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi Sebagian persyaratan untuk mendapatkan

Gelar Sarjana S-1

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri



Disusun oleh :

Mahdia Raisa Hanifa Arifin

1804987

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

BANDUNG

2024

ANALISIS POTENSI EROSI PADA DAS BEKASI

Oleh

MAHDIA RAISA HANIFA ARIFIN

Sebuah Tugas Akhir diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

©MAHDIA RAISA HANIFA ARIFIN 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

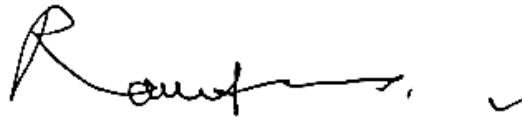
Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Tugas Akhir ini tidak dapat diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

LEMBAR PENGESAHAN
MAHDIA RAISA HANIFA ARIFIN
1804987
ANALISIS POTENSI EROSI PADA DAS BEKASI

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

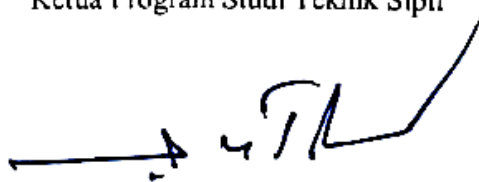
Pembimbing I



Drs. Ir. Rakhmat Yusuf, MT., MCE., IPM., C.PM
NIP. 196404241991011001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng
NIP. 19770307 200812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “ANALISIS POTENSI EROSI PADA DAS BEKASI: ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, September 2024

Pembuat Pernyataan,

MAHDIA RAISA HANIFA ARIFIN

NIM. 1804987

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan tugas akhir ini berbagai rintangan, hambatan dan kesulitan penulis hadapi mulai dari awal hingga akhir penulisan tugas akhir ini. Namun semua ini dapat dilalui berkat dorongan, bantuan, bimbingan serta doa dari semua pihak, sehingga penulisan tugas akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu dan menjadi *support system* penulis, yaitu:

1. Allah SWT yang telah menghadiahkan takdir terindah, penuh dengan hikmah dan ridho terbaik bagi penulis.
2. Bapak Drs. Ir. Rakhmat Yusuf MT.,MCE.,IPM.,C.PM selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing dalam penyusunan tugas akhir serta teliti mengoreksi. Terima kasih atas waktu yang telah diluangkan.
3. Bapak Dr. Juang Akbardien, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng, selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Seluruh dosen pengajar, staff dan karyawan Prodi Teknik Sipil FPTK UPI yang selama perkuliahan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat untuk menunjang tugas akhir serta untuk ilmu kehidupan dan bersikap tegas untuk mendidik penulis menjadi mahasiswa yang kuat, tekun dan disiplin.
5. Kepada kedua orang tua tercinta, ayah M. Arifin Kadafi dan Ibu Eldawati Koto yang selalu memberikan do'a yang terbaik, dukungan, semangat motivasi dan bantuan terbesar kepada penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
6. Kepada saudari tercinta, kakak Mahdia Qurrota Aini Arifin yang telah memberikan dukungan, do'a serta bantuan untuk mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. kepada keluarga besar Hasbullah dan M. Ludin yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.

8. Kepada pihak dari Badan Balai Wilayah Sungai (BBWS) Ciliwung-Cisadane yang telah menerima penulis serta memberi data-data dengan baik untuk penelitian penulis.
9. Teman-teman seperjuangan perkuliahan Teknik Sipil 2018, terkhusus untuk Salsa, Lulu, Afdhal, Teguh dan oin yang telah memotivasi, mendukung dan membantu dalam pengerjaan tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca. Semoga Allah SWT selalu menyayangi dan melindungi kita semua.

ANALISIS POTENSI EROSI PADA DAS BEKASI

Mahdia Raisa Hanifa Arifin, Rakhmat Yusuf¹⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia

Email : mahdia.hanifa@gmail.com

rakhmatyusuf@upi.edu

ABSTRAK

Erosi daerah aliran sungai (DAS) merupakan proses pengikisan tanah yang terjadi akibat pengaruh air, angin dan aktivitas manusia dan memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas lingkungan. Dari permasalahan tersebut diambil studi kasus DAS Bekasi untuk mengetahui hubungan faktor-faktor erosi dengan erosi. Model RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) merupakan salah satu model yang digunakan dalam memprediksi erosi dengan mengkalikan indeks faktor erosi berupa erosivitas hujan, erodibilitas tanah, kemiringan lereng, tutupan lahan dan konservasi lahan. SDR (*Sediment Delivery Ratio*) dibutuhkan untuk mengetahui besar sedimen potensial yang terjadi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data sekunder pada instansi terkait yang kemudian diolah menggunakan *software* ArcGIS. Hasil analisis menyatakan bahwa faktor erosivitas hujan sangat berpengaruh akan terjadinya erosi dan faktor lainnya dianggap konstan atau tetap tiap tahunnya terhadap erosi. Berdasarkan perhitungan didapatkan erosi aktual pada DAS Bekasi 8,15 juta ton/tahun dengan tingkat bahaya erosi (TBE) sangat rendah atau tingkat I dan Sedimentasi potensial dikisaran sebesar 1,3 juta ton/tahun dengan besaran SDR 0,087 atau 8,77%.

Kata Kunci : DAS, Faktor Erosi, RUSLE, Sedimentasi

¹⁾Dosen Program Studi Teknik Sipil

ANALYSIS OF EROSION POTENTIAL IN THE BEKASI WATERSHED

Mahdia Raisa Hanifa Arifin, Rakhmat Yusuf¹⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Technology and Vocational
education, Indonesia University of Education

Email : Mahdia.hanifa@gmail.com

rakhmatyusuf@upi.edu

ABSTRACT

Erosion of the watershed area (DAS) is a process of soil erosion caused by the influence of water, wind, and human activities, which has a significant impact on environmental quality. A case study of the Bekasi watershed is used to understand the relationship between erosion factors and erosion. The RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) model is one of the models used to predict erosion by multiplying indices of erosion factors such as rainfall erosivity, soil erodibility, slope gradient, land cover, and land conservation. SDR (Sediment Delivery Ratio) is needed to determine the magnitude of potential sedimentation. Data collection was carried out by gathering secondary data from relevant agencies, which was then processed using ArcGIS software. The analysis results indicate that rainfall erosivity is a major factor influencing erosion, while other factors are considered constant or unchanged each year regarding erosion. Based on calculations, the actual erosion in the Bekasi watershed is 8,15 million tons/year with an erosion hazard level (TBE) classified as very low or level I, and the potential sedimentation is approximately 1,3 million tons/year with an SDR of 0.087 or 8.77%.

Keywords: Watershed, Erosion Factors, RUSLE, Sedimentation

¹⁾Lecturer Of Civil Engineering

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah swt., yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua makhluk-Nya. Berkat izin-Nya Penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS POTENSI EROSI PADA DAS BEKASI”

Laporan ini disusun untuk menambah wawasan mahasiswa tentang menganalisis tingkat bahaya erosi dengan Metode RUSLE dan SIG.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT dan junjungan kita Nabi Muhammad SAW,
2. Bapak Ir. Drs. Rakhmat Yusuf, M.T., MCE. IPM., CPM selaku dosen pembimbing Tugas Akhir
3. Orang tua yang memberikan spirit dan moril,
4. Dan kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya laporan ini.

Penulis menyadari Penulis menyadari bahwa dalam penulisan penelitian ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang Penulis miliki. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan penulisan penelitian ini. Penulis mengharapkan dengan terwujudnya laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Bandung, September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
KAJIAN PUSAKA	5
2.1 Derah Aliran Sungai	5
2.2 Erosi Daerah Aliran Sungai (DAS)	6
2.3 Laju Erosi Metode RUSLE (<i>Revised Universal Soil Loss Equation</i>) ...	8
2.4 Laju Erosi yang Diijinkan	17
2.5 Tingkat Bahaya Erosi (TBE).....	18
2.6 Nisbah Pelepasan Sedimen atau <i>Sediment Delivery Ratio</i> (SDR)	19
BAB III.....	21
METODE PENELITIAN	21
3.1 Lokasi	21
3.2 Waktu.....	23
3.3 Metode	24
3.4 Data.....	24
3.5 Instrumen	24

3.6	Teknik Analisis Data	24
3.7	Diagram Alir	26
BAB IV		27
TEMUAN DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Perhitungan Hidrologi	27
4.2	Perhitungan Erosivitas Hujan (R).....	34
4.2.1.	Perhitungan Faktor R Metode Lenvain.....	34
4.2.2.	Perhitungan Faktor R Metode Bols	39
4.3	Perhitungan Faktor Erosi dengan menggunakan Aplikasi ArcGIS 10.8	47
4.4	Perhitungan Erodibilitas Tanah (K).....	53
4.5	Pehitungan Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng.....	55
4.6	Analisis Faktor Tutupan Lahan (C).....	56
4.7	Analisis Faktor Usaha Pencegahan Erosi/ Konservasi Lahan (P).....	58
4.8	Perhitungan Nilai Tingkat Bahaya Erosi Metode RUSLE	61
4.9	Analisis Hubungan Faktor Erosi dengan Erosi	66
4.10	Analisis <i>Sediment Delivery Ratio</i> (SDR).....	70
BAB V		74
SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....		74
5.1.	Kesimpulan	74
5.2.	Implikasi	74
5.3.	Rekomendasi	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi Daerah Aliran Sungai (DAS)	5
Gambar 2. Grafik Monograf K dari Wischmeier dan Smith (1978)	11
Gambar 3. Peta wilayah sungai Ciliwung Cisadane	21
Gambar 4. Peta Daerah Aliran Sungai Bekasi	22
Gambar 5. Peta Pos Hujan DAS Bekasi	27
Gambar 6. Peta Polygon Thiessen	31
Gambar 7. Tahap persiapan peta	49
Gambar 8. Tahap membuka tabel atribut ArcGIS	49
Gambar 9. Tahap penambahan kolom pada atribut tabel.....	50
Gambar 10. Tahap pengisian tabel Parameter di ArcView	50
Gambar 11. Tahap penambahan kolom pada tabel.....	51
Gambar 12. Tahap mensortir pada tabel	52
Gambar 13. Tahap penyesuaian warna untuk Tingkat Bahaya Erosi	53
Gambar 14. Peta Jenis Tanah pada DAS Bekasi.....	54
Gambar 15. Peta Kemiringan lereng.....	56
Gambar 16. Peta tutupan Lahan 2019.....	57
Gambar 17. Tutupan lahan 2021-2022	57
Gambar 18. Gambar 18. Grafik Laju Erosi Aktual (levain) dalam Waktu	62
Gambar 19. Grafik Laju Erosi Aktual dalam Waktu (Bols)	63
Gambar 20. Sebaran Tingkat Bahaya Erosi pada DAS Bekasi.....	64
Gambar 21. Grafik Curah Hujan dan Laju erosi Lenvain.....	65
Gambar 22. Grafik Curah Hujan dan Laju erosi Lenvain	66
Gambar 23. .Grafik Hubungan Indeks Erosivitas Hujan dan Laju Erosi.....	67

Gambar 24. grafik indeks Kemiringan lereng dan jerodibilitas tanah terhadap erosi	69
Gambar 24. Garafik konervasi dan tutupan lahan	70
Gambar 24. Grafik Laju Erosi dan Sedimentasi terhadap Waktu (tahun).	72
Gambar 17. Grafik Hubungan Laju Erosi Aktual dengan Sedimentasi Potensial. 73	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai K untuk beberapa jenis tanah	12
Tabel 2. Kalsifikasi Lereng	13
Tabel 3. Klasifikasi Sebaran Lereng	14
Tabel 4. Nilai C untuk Faktor vegetasi penutupan lahan	15
Tabel 5. Nilai Faktor P Untuk berbagai Tindakan konservasi tanah	16
Tabel 6. Klasifikasi Erosi Tanah	16
Tabel 7 Kasifikasi Bahaya Erosi	18
Tabel 8. Klasifikasi TBE berdasarkan solum.....	19
Tabel 9 Stasiun Hujan Pada DAS Bekasi	27
Tabel 10. Curah Hujan Harian tahun 2012-2022 dan Indeks Erosivitas Hujan (R) pada Stasiun Hujan Sumur Batu.....	28
Tabel 11. Curah Hujan Harian Maksimum tahun 2012-2022 dan indeks erosivitas hujan (R) pada Stasiun Hujan Cikeuting Udik	29
Tabel 12. Curah hujan harian maksimum tahun 2012-2022 dan indeks erosivitas hujan (R) pada Stasiun Hujan Sukawangi.....	30
Tabel 13. Luas DAS Poligon Thiessen	32
Tabel 14. Jumlah Curah Hujan Thiessen Tahunan.....	32
Tabel 15. Curah Hujan Bulanan (thiessen).	33
Tabel 16. Erosivitas Hujan Bulanan dengan Metode Lenvain tahun 2012-2022..	38
Tabel 18. Erosivitas Hujan Bulanan Pos Hujan Cikeuting udik dengan Metode Bols tahun 2012-2022	44
Tabel 19. Erosivitas Hujan Bulanan Pos Hujan sukawangi dengan Metode Bols tahun 2012-2022	45
Tabel 20. Erosivitas Hujan Bulanan Pos Hujan Sumur Batu dengan Metode Bols tahun 2012-2022	46

Tabel 21. Resume Indeks Erosivitas Hujan Metode Bols	47
Tabel 22. Jenis Tanah dan Nilai Erodibilitas tanah pada DAS Bekasi.	54
Tabel 23. Panjang Dan Kemiringan Lereng pada DAS Bekasi dan Nilai faktor LS.....	55
Tabel 24. Tutupan Lahan pada DAS Bekasi dan Nilai faktor C 2012-2019.....	58
Tabel 24. Tutupan Lahan pada DAS Bekasi dan Nilai faktor C.	58
Tabel 25. Faktor konversi (P) tahun 2012-2019.....	60
Tabel 26. Faktor konversi (P) tahun 2021-2022.....	60
Tabel 28. Hasil Perhitungan Erosi dengan erosivitas hujan Lenvain	61
Tabel 29. Perhitungan Erosi dengan erosivitas hujan Bols	63
Tabel 30. Data curah hujan dan hasil laju erosi lenvain.	64
Tabel 31. data curah hujan dan laju erosi kenvain	65
Tabel 32. Parameter Erosivitas Hujan (R) dan Laju Erosi Aktual (E)	67
Tabel 33. Faktor-faktor erosi dan laju erosi	68
Tabel 34. Hasil Perhitungan Sedimentasi Potensial	72
Tabel 28. Hasil Perhitungan Laju Erosi Aktual (E) dan Sedimentasi Potensial ...	73

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. (2023). Analisa Erosi Permukaan Menggunakan Metode RUSLE dan USLE di DAS Tallo. *Hexagon Jurnal Teknik dan Sains* , 59-73.
- Arsyad, S. (2010). Edisi Ke-2. *Konversi Tanah dan air*. Bogor: IPB Press.
- Asdak, C. (2004). Hidrologi dan pengolahan Daerah Aliran Sungai. *Gadjah Mada University Press*. Yogyakarta.
- Banuwa, I. I. (2013). *Erosi*. Prenada Media.
- Blanco, H., & Lal, R. (2008). *Principles of Soil Conservation and Management*. Springer, New York.
- Chalid, A. (2022). Analisis Pengaruh Erosi Lahan pada Daerah Aliran Sungai Ciujung Kabupaten Lebak. *Jurnal Talentta Sipil*, 144-152.
- Fitriani. (2019). Prediksi Laju Erosi dengan Menggunakan Metode RUSLE dan Penginderaan Jauh pada Sub DAS Bangkala. *Jurnal Agritechno*, 36-43.
- Hanafi, F., & Pamungkas, D. (2020). Aplikasi Model Rusle untuk Estimasi Kehilangan Tanah Bagian Hulu di Sub Das Garang, Jawa tengah.
- Isma, F. (2016). Analisis Potensi Erosi pada DAS Deli Sumatera Utara Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Ilmiah Jurutera*, 25-36.
- Jayanti, R. (2013). Pembuatan Peta Tingkat Bahaya Erosi Daerah Pengaliran Sungai Way Sulan Lampung Selatan . *TekTan Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 96-108.
- Kurniawati, D. (2023). Penaksiran Indeks Erosivitas Hujan dengan Metode Lenvain di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 33-42.

- Kurniawati, D., Mevina, I., & Ferdiannanda, A. S. (2023). Penaksiran Indeks erosivita Hujan Dengan Metode Lenvain di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Geodika; Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 33-42.
- Lesmana, D. (2021). Analisis kemiringan Lereng Daerah Alian Sungai Kampar Dengan titik Keluaran WAduk PLTA Koto Padang. *Jom FTEKNIK Volume 8 - Edisi 2*, 1-7.
- Mario F. R. Palenga, J. K. (2020). Prediksi Erosi di Daerah Aliran Sungai dan Sedimentasi pada Bendungan Temef. *Jurnal Teknik Sipil, Vol. IX, No.2*, 241-254.
- Mekarsasi, R. (2019). Analisis Tingkat Bahaya Erosi pada Waduk Wadaslintang dengan Aplikasi ARCGIS. *Jurnal Geografi GEA*, 93-104.
- Moerwanto, A. S., & Putuhena, W. M. (2010). *Pedoman Pengelolaan dan Pengukuran Sedimen*. Bandung: Pusat Litbang Sumber Daya Air.
- Osok, R. M. (2018). Analisis Faktor-Faktor Erosi Tanah dan Tingkat Bahaya Erosi dengan metode RUSLE di DAS Wai Batu Kota Ambon Provinsi Maluku. *J. Budidaya Pertanian Vol.14(2)*, 89-96.
- Peraturan, M. K. (2009). *Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitas Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS)*. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia.
- Peraturan Daerah kota Bekasi Nomor 20 tahun 2019 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.*
- Prihartanto. (2019). Perkiraan Waktu Kedatangan Banjir Berdasarkan Analisis Empirik Rekaman Data Sistem Peringatan Dini Banjir Kota Bekasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 8-15.
- Santoso, P. B. (2018). Pemetaan Tingkat Bahaya Erosi Menggunakan Metode RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) dan SIG di Sub DAS Kali Progo Hulu. *Prosiding Simposium Infrastruktur Informasi Geospasial*, 143-151.