

PEMETAAN LAJU EROSI DENGAN PENDEKATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN KEDEWAN KABUPATEN BOJONEGORO

Raihan Fiqri Noor Aliffian^{1*}, Mrabawani Insan Rendra², Zainuddin³

^{1,2,3} Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro, Jalan Lettu Suyitno No.2, Glendeng, Kalirejo, Kecamatan Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro

Email: fikiraihan228@gmail.com , m.insanrendra@gmail.com , zain.unig@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tingkat bahaya erosi. Metode dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (GIS), Serta Perhitungan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) untuk menilai tingkat bahaya erosi. Hasil dari penelitian ini ditemukan bahwa tingkat bahaya erosi yang paling tinggi mencapai 296,61 hektar, sedangkan untuk tingkat erosi yang paling rendah yang mencakup 3393,37 hektar. Faktor panjang dan kemiringan lereng di kecamatan kedewan berpengaruh pada tingkat bahaya erosi. Perlu adanya penelitian lebih lanjut di kecamatan kedewan, karena penelitian ini hanya menggunakan data sekunder.

Kata Kunci: Erosi, SIG, USLE, Kedewan, Bojonegoro

ABSTRACT

This research aims to obtain information on the level of erosion hazard. The method in this research uses a Geographic Information System (GIS) approach, as well as Universal Soil Loss Equation (USLE) calculations to assess the level of erosion hazard. The results of this research found that the highest level of erosion hazard reached 296.61 hectares, while the lowest level of erosion covered 3393.37 hectares. The length and slope of the slopes in Kedewan sub-district influence the level of erosion hazard. Further research is needed in the Kedewan sub-district, because this research only uses secondary data.

Keywords: Erosion, GIS, USLE, Kedewan, Bojonegoro

1. PENDAHULUAN

Erosion adalah proses di mana lapisan tanah atau tanah di permukaan tanah atau air diangkat oleh angin atau air. [1]. Fakta yang mengganggu kehidupan di kecamatan Kedewan, kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur, adalah erosi tanah. Pegunungan yang cukup padat. Begitu juga dengan teknik pengelolaan lahan yang tidak tepat. Mengendalikan pergerakan tanah dan penyebaran air sangat tergantung pada topografi. [2]. Aliran sungai yang berkontribusi pada erosi di kecamatan Kedewan termasuk sungai Kragran dan Bungsu. daerah aliran sungai (DAS) adalah area resapan air yang digunakan untuk manajemen sistem air. [3]. Penggunaan lahan yang mengabaikan pedoman untuk kualitas tanah dan air biasanya menyebabkan erosi DAS. [4].

Upaya Pengendalian erosi tanah di kecamatan kedewan membutuhkan pemahaman mengenai

tingkat bahaya erosi dengan distribusi spasialnya. Lahan terbuka mempunyai kemungkinan besar akan mengalami erosi yang tinggi daripada lahan yang tertutup oleh vegetasi yang lebat, terutama pada lahan yang curam[5]. Selain bencana longsor, erosi dapat juga menyebabkan hilangnya unsur pada tanah sehingga kualitas tanah menurun[6]. Maka dari itu, perlu dilakukan upaya pengendalian erosi tanah di kecamatan kedewan. Pemetaan tingkat erosi adalah salah satu langkah yang dapat diambil.

Erosi dapat berdampak secara berkelanjutan, tidak hanya dalam lingkungan namun dapat meluas terhadap produktivitas pangan dan perekonomian masyarakat. [7] mengatakan bahwa sejumlah variabel internal dan eksternal berkontribusi pada degradasi. Faktor internal yaitu disebabkan karena perbuatan manusia tersebut sendiri, sedangkan faktor eksternal dikarenakan lingkungan yang ditandai dengan pengikisan tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat bahaya erosi dan memberikan peta yang dapat digunakan untuk observasi dan memantau kegiatan sesuai dengan kategori tingkat risiko, agar bermanfaat dan menciptakan ukuran dalam penggunaan lahan sesuai dengan kebutuhan.

2. METODE PENELITIAN

Tingkat erosi tanah dapat dipaparkan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Persamaan USLE. SIG adalah unit yang terdiri dari beberapa sumber yang terkait dengan benda benda bumi. [8]. Satu model yang digunakan untuk memprediksi tingkat erosi tanah disebut USLE. Metode yang efektif dan dapat diterima untuk melaporkan jumlah dan distribusi geografis erosi adalah kombinasi USLE dan SIG. [9]. Tingkat bencana erosi (TBE) sebelumnya dihitung menggunakan metode USLE, yang terutama digunakan pada skala plot tetapi sekarang digunakan untuk wilayah lahan yang lebih luas. [10]. Saat ini banyak penelitian telah mengadopsi pemodelan tanah dan penerapan model USLE oleh para peneliti di dunia[11].

A. Pengumpulan Data

Pendekatan studi literatur data sekunder digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data. Peta administrasi, peta curah hujan, Peta jenis tanah, pijakan kelas peta, dan peta penggunaan lahan adalah data yang digunakan.

B. Analisis Data

Pendekatan USLE, yang menggunakan persamaan berikut untuk memperkirakan nilai erosi oleh[12], adalah teknik analisis yang digunakan dalam penyelidikan ini.

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot CP$$

Keterangan:

A = banyaknya nilai erosi

R = faktor erosivitas

K = faktor erodibilitas

LS = faktor kemiringan lereng

CP = faktor penggunaan lahan

Data dari faktor faktor tersebut diperlukan sebagai dasar untuk memperkirakan tingkat bahaya erosi, menurut metode di atas.

Erosivitas (R)

Menurut [12], indeks hujan (EI) dihitung dengan energi kinetik total hujan dengan intensitas tertinggi dalam jangka waktu 30 menit. Energi kinetik hujan diukur untuk menentukan indeks erosivitas.

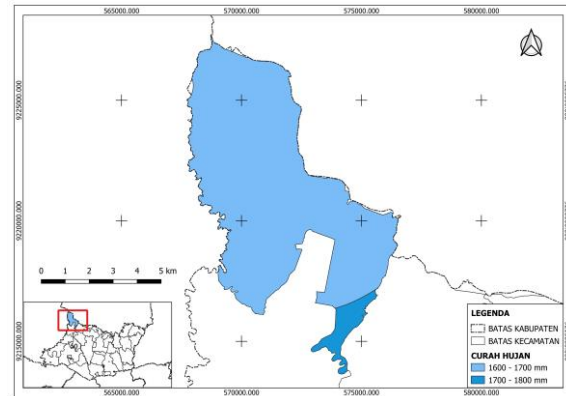
Menggunakan persamaan berikut untuk mendapatkan indeks erosivitas:

$$EI_{30} = -8,79 + (7,01 \times R)$$

Keterangan:

Erosivitas Hujan = EI30

Rata-rata hujan bulanan = R



Gambar 1. Peta Curah Hujan Kecamatan Kedewan

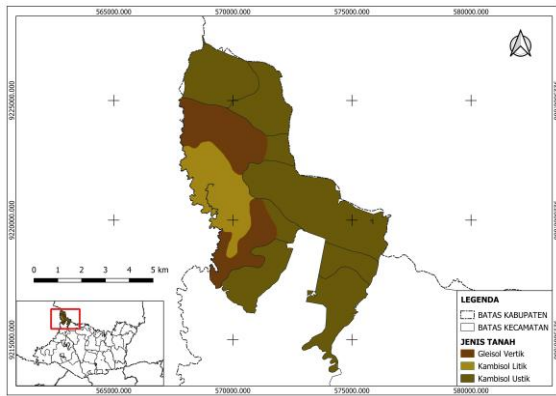
Tabel 1. Klasifikasi Curah Hujan

| Kelas | Curah Hujan mm/tahun | Klasifikasi | Nilai |
|-------|----------------------|---------------|-------|
| 1 | <1500 | Sangat Rendah | 1 |
| 2 | 1500- <2000 | Rendah | 2 |
| 3 | 2000- <2500 | Sedang | 3 |
| 4 | 2500- <3000 | Tinggi | 4 |
| 5 | >3000 | Sangat Tinggi | 5 |

Sumber : [13] dengan pengolahan

Erodibilitas (K)

Tingkat kerentanan terhadap erosi ditunjukkan oleh indeks erodibilitas tanah. melalui energi kinetik hujan, partikel ini mencegah gerakan tanah dan erosi. Lebih mudah untuk menyapu tanah halus daripada tanah kasar.



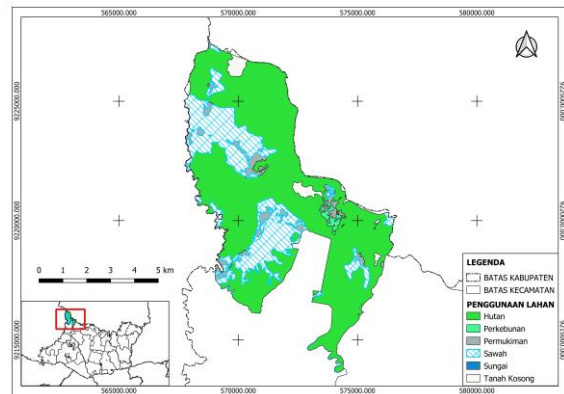
Gambar 2. Peta Jenis Tanah Kecamatan Kedewan

| Kelas | Kelerengan | Klasifikasi | Nilai |
|-------|------------|---------------|-------|
| 1. | 0 – 8 | Lurus | 1 |
| 2. | 8 – 15 | Gerak | 2 |
| 3. | 15 – 25 | Agak terjal | 3 |
| 4. | 25 – 45 | terjal | 4 |
| 5. | >45 | Sangat terjal | 5 |

Data : [16] dengan modifikasi penulis.

Penggunaan Lahan (CP)

Faktor CP juga berpengaruh pada erosi dan menggambarkan efek kegiatan pengelolaan pada tingkat erosi tanah. [15].



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan

Tabel 2. Klasifikasi Jenis Tanah

| Kelas | Klasifikasi | Jenis Tanah | Nilai |
|-------|-------------|----------------------------|-------|
| 1. | Tidak peka | planosol, Gleisol | 1 |
| 2. | Kurang peka | Latosol | 2 |
| 3. | Agak peka | Mediteran | 3 |
| 4. | Peka | Podsol, podzolic, kambisol | 4 |
| 5. | Sangat peka | Litosol, organosol | 5 |

Data : [14] pengelolaan

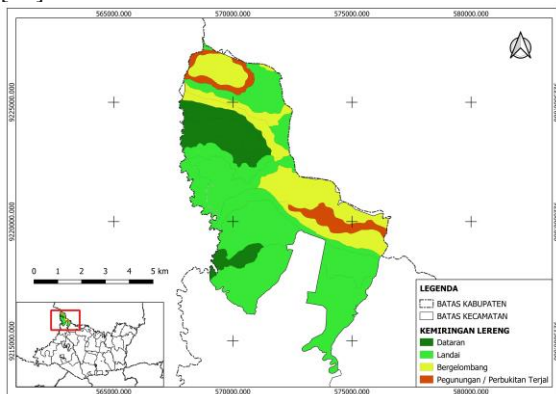
Tabel 4. Klasifikasi LS

| Kelas | Kategori | Klasifikasi | Nilai |
|-------|---------------------------------------|-------------|-------|
| 1. | Hutan | Sangat Baik | 1 |
| 2. | Lahan Kering dan semak belukar | Baik | 2 |
| 3. | Pertanian Lahan Kering dan Perkebunan | Sedang | 3 |
| 4. | Ladang | Agak Buruk | 4 |
| 5. | Permukiman | Buruk | 5 |

Sumber: Theml, S. (2008): Geohazard Mapping Methodology Catalogue with GIS Processing

Panjang dan kecenderungan pegunungan (LS)

Jarak horisontal dari saluran drainase ke permukaan lereng gradien yang lebih tinggi, yang turun ke titik awal dasar dikenal sebagai koefisien panjang lereng. [15].



Gambar 3. Peta LS

Tabel 3. klasifikasi Panjang dan Kemiringan Lereng

Tingkat Bahaya Erosi (A)

Perhitungan USLE digunakan untuk menghitung nilai tingkat erosi, dan hasilnya dikategorikan ke dalam kategori bahaya erosi.

Tabel 5. Kategori Bahaya Erosi

| Kelas Bahaya Erosi | Keterangan | Laju Erosi (ton/ha/tahun) |
|--------------------|---------------|---------------------------|
| I | Sangat Rendah | <15 |
| II | Rendah | 15 – 60 |
| III | Medium | 60 – 180 |
| IV | Tinggi | 180 – 480 |
| V | Sangat tinggi | >480 |

Sumber : [17]

Tabel 6. Pembobotan Nilai Klasifikasi Setiap Parameter Bahaya Erosi

| No | Parameter | Bobot |
|----|-------------------------------|-------|
| 1 | Panjang dan Kemiringan Lereng | 0.35 |
| 2 | Curah Hujan | 0.30 |
| 3 | Penggunaan Lahan | 0.20 |
| 4 | Jenis Tanah | 0.15 |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Erosivitas (R)

Sesuai dengan grafik distribusi Debit hujan di Gambar 1. Seperti yang dapat diperhatikan, rata-rata hujan bulanan jatuh antara 16.5 dan 17.5. Nilai curah hujan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Indeks Curah Hujan

| Tahunan | Bulanan | Erosivitas |
|---------------|---------|------------|
| 1.600 – 1.700 | 16,5 | 106,875 |
| 1.700 – 1.800 | 17,5 | 113,885 |

Sumber : Analisis Penulis

Nilai Indeks Erodibilitas Tanah (K)

Sesuai peta indeks erodibilitas di kecamatan kedewan pada Gambar 2. Dapat diperoleh nilai pada tabel 8.

Tabel 8. Indeks Nilai Erodibilitas Tanah

| No | Jenis Tanah | Infiltrasi | Nilai | Bobot | Scor |
|----|-------------|------------|-------|-------|------|
| 1 | Gleisol | Tidak Peka | 1 | 0.15 | 0.15 |
| 2 | Kambisol | Peka | 4 | 0.15 | 0.6 |
| 3 | Kambisol | Peka | 4 | 0.15 | 0.6 |

Sumber : Analisis Penulis

Nilai Indeks Panjang dan Kemiringan (LS)

Sesuai pada peta LS di Gambar 3 dan panjang indeks. Nilai yang diperoleh dari tabel 9.

Tabel 9. Indeks Nilai Panjang dan Kemiringan Lereng

| N o | Kemirin gan (%) | Deskriptif | Nil ai | Bob ot | Sc or |
|--------|--------------------|------------------------------|-----------|-----------|----------|
| 1 | 0 – 8 | Datar | 1 | 0.35 | 0.35 |
| 2 | 8 – 15 | Landai | 3 | 0.35 | 1.05 |
| 3 | 15 – 25 | Bergelombang | 4 | 0.35 | 1.5 |
| 4 | >45 | Pegunungan/Perbukitan Terjal | 5 | 0.35 | 1.75 |

Sumber : Analisis Penulis

Nilai Indeks Penggunaan Lahan (CP)

berdasarkan peta indeks penggunaan lahan pada Gambar 4. Tabel 10 memiliki nilai.

Tabel 10. Indeks Nilai Penggunaan Lahan

| No | Tipe Penutupan Lahan | Nilai | Bobot | Scor |
|----|----------------------|-------|-------|------|
| 1 | Hutan | 1 | 0.20 | 0.20 |
| 2 | Perkebunan | 3 | 0.20 | 0.6 |
| 3 | Sawah | 4 | 0.20 | 0.8 |
| 4 | Pemukiman | 5 | 0.20 | 1 |

Sumber : Analisis Penulis

Tinggi Bahaya Erosi (A)

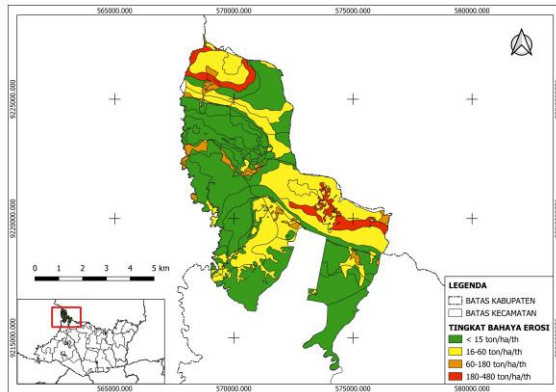
Untuk mendapatkan peta bahaya erosi di kecamatan kedewan dilakukan overlay pada peta keleregan, curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah. rumus USLE kemudian digunakan untuk mengevaluasi hasilnya. Tabel 11 memberikan deskripsi Kisaran bahaya erosi.

Tabel 11. Kisaran Bahaya Erosi Kecamatan Kedewan

| No | Kelas Erosi | Kehilangan | Luas (ha) | Persentase (%) |
|--------------|-------------|------------|-----------|----------------|
| 1 | I | < 15 | 3393,37 | 50.19 |
| 2 | II | 16 – 60 | 1173,93 | 32.58 |
| 3 | III | 60 – 180 | 187,72 | 8 |
| 4 | IV | 140 – 480 | 296,61 | 9.23 |
| Total | | | 5051,67 | 100% |

Sumber : Analisis Penulis

Menurut hasil analisis di Tabel 7, persentase bahaya di Kelas I, yang memiliki luas 3393.37 ha, adalah 50,19%; Di Kelas II, luas 1173.93 ha, adalah 32,58%; di Kelas III, luas 187,72 ha, adalah 8%; dan di kelas IV, luas 296,61 ha, adalah 9,23%. Tingkat Bahaya Erosi kecamatan kedewan dijelaskan pada gambar 5.



Gambar 5. Peta TBE

4. KESIMPULAN

Penelitian di wilayah kedewan mengungkapkan bahwa tingkat resiko erosinya di daerah kedewan, yang mencakup 3393,37 hektar, sebagian besar disebabkan oleh erosi kelas yang sangat ringan. Faktor panjang dan kemiringan lereng memiliki efek terbesar pada erosi. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut di kecamatan kedewan, karena penelitian ini hanya menggunakan data sekunder.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Poerbandono, Basyar and A. B. Harto, "Evaluasi Perubahan Perilaku Erosi Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu dengan Pemodelan Spasial," vol. 2, no. 2, pp. 21–28, 2006.
- [2] L. Ş. T. E. F. Ā. Nescu, V. Constantin, V. Surd, A. Ozunu, and Ş. Vlad, "Assessment of soil erosion potential by the USLE method in Rosia Montana mining area and associated NATECH events , Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences," *Carpathian J. Earth Environ. Sci.*, no. January, 2011.
- [3] E. T. N. Arifin *et al.*, "Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dalam Pemetaan Laju Erosi Menggunakan Metode USLE di Sub DAS Cirasea," *JPIG (Jurnal Pendidik. dan Ilmu Geogr.*, vol. 7, no. 1, pp. 62–78, 2022, doi: 10.21067/jpig.v7i1.6649.
- [4] N. Komaruddin, "Penilaian Tingkat Bahaya Erosi di Sub Daerah Aliran Sungai Cileungsi , Bogor," vol. 19, pp. 173–178, 2008.
- [5] R. H. J. Bagus Pamungkas, "Pemanfaatan Citra Penginderaan Jarak Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Erosi di DAS Serang Kabupaten Kulon Progo," *J. bumi Indones.*, vol. 15, no. 1, pp. 165–175, 2016.
- [6] A. R. S. M. Syaiful Muflichin Purnama, "Pemetaan Bahaya Erosi Di Area Lingkar Tambangan di Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur," vol. 18, no. 2, pp. 112–123, 2022.
- [7] I. Wasani, K. Kartini, and H. Herawati, "Analisis Tingkat Potensi Erosi Di Desa Wajok Hilir Kabupaten Mempawah," *JeLAST J. PWK, Laut, Sipil ...*, vol. 9, pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/58317>
- [8] Suwarno, Sutomo, and E. Setiawan, "Pemetaan Bahaya Erosi Di Sub-Daerah Aliran Sungai Logawa Kabupaten Banyumas Dengan Sistem Informasi Geografis," *Pros. Semin. Penerapan Ilmu Pengetah. Dan Teknol.*, pp. 159–164, 2017, [Online]. Available: <http://digital.library.ump.ac.id/id/eprint/771%0Ahttp://digital.library.ump.ac.id/771/1/9> Full Paper Prosiding - PEMETAAN BAHAYA EROSI DI SUB-DAERAH ALIRAN SUNGAI LOGAWA.pdf
- [9] J. C. Avanzi, M. L. N. Silva, N. Curi, L. D. Norton, S. Beskow, and S. G. Martins, "Spatial Distribution Of Water Erosion Risk In A Watershed With Eucalyptus And Atlantic Forest," *Cienc. e Agrotecnologia*, vol. 37, no. 5, pp. 427–434, 2013, doi: 10.1590/S1413-70542013000500006.
- [10] M. I. Rendra, R. A. Sandy, and M. M. Huda, "Pendekatan Spasial Tingkat Bahaya Erosi DAS Bogowonto Kabupaten Magelang," *Zo. J. Urban ...*, vol. 1, no. 1, pp. 17–25, 2022, [Online]. Available: <https://jpplt.ubb.ac.id/index.php/zoning/article/view/6>
- [11] M. Manaouch, A. Zouagui, and I. Fenjiro, "A review of soil erosion modeling by R / USLE in Morocco : Achievements and limits," vol. 00067, pp. 1–7, 2021, doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123400067>.
- [12] D. . Wischmeier, W. H., and Smith, "Predicting rainfall erosion losses-a guide to conservation planning," *Biol. Cent.*, vol. 2, pp. v–413, 1978.
- [13] D. A. N. P. Dinas Sosial, B. Pengelolaan, D. Aliran, S. Dan, and P. Sosial, "Kementerian kehutanan direktorat jenderal bina pengelolaan daerah aliran sungai dan perhutanan sosial," 2013.
- [14] C. Asdak, "Rainfall Interception Loss in the Unlogged and Logged Forest Areas of Central Kalimantan," no. February, 1997.
- [15] K. G. Renard, G. R. Foster, G. A. Weesies, D. K. Mccool, and D. C. Yoder, *Predicting Soil Erosion By Water: A Guide to*

- Conservation Planning With The Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)*. 1997.
- [16] K. Kehutanan, “PERATURAN MENTERI KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA,” no. 221, 2009.
- [17] L. V. Intopiana, J. D. Putuhena, and A. Boreel, “Pemetaan Daerah Rawan Erosi Di DAS Wae Batu Merah Kota Ambon,” *Makila*, vol. 14, no. 1, pp. 56–71, 2020, doi: 10.30598/makila.v14i1.2508.