

Analisa Tingkat Bahaya Erosi (Studi Kasus Gang Putingan Jl. Padat Karya Km-2 Muara Rapak Balikpapan Utara) Menggunakan Metode USLE

Ikrar Hanggara¹

¹Politeknik Negeri Malang

Email : ikrarhanggara@gmail.com

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

Abstract

Erosion is a natural process that often causes problems, especially if erosion has an impact on the urban area. The objective of the present study is to estimate the annual soil loss using USLE model in areas that have hilly topographic conditions in Putingan area, Jl. Padat Karya North Balikpapan City of Balikpapan. The method used is USLE (Universal Soil Loss Equation), using Erosivity Factor (R), Erodibility Factor (K), Topographic Factor (LS), Vegetation Cover Factor (C) and Erosion Control Factor (P) is calculated to obtain the annual rate of erosion that located in Outlet of Watershed. The quantity of soil loss that obtained from this study are categories as moderate erosion in the amount of 130.1 tons / Ha / Year, while for the erosion hazard index included in the High category with a Tolerable Soil Loss (TSL) value of 5.42, with that number then It is recommended that immediate action be taken to reduce the potential for erosion hazard by controlling surface runoff and land engineering so as to reduce the rate of erosion.

Keyword : Erosi, USLE, Balikpapan Utara.

1. PENDAHULUAN

Erosi merupakan proses alami yang kerap menimbulkan permasalahan, terutama jika erosi terjadi dan berdampak pada daerah pemukiman warga. Seperti yang dialami warga yang tinggal di daerah perbukitan ancaman pergeseran tanah hingga longsor menghantui mereka saat hujan turun. secara sederhana, dengan mengidentifikasi lahan yang berada pada daerah perbukitan dapat langsung kita ambil kesimpulan bahwa daerah tersebut merupakan daerah yang rawan terhadap erosi. Ditambah lagi jika tata guna lahan pada daerah tersebut merupakan area terbuka dan tandus maka sangat rentan terjadi erosi yang bisa mengakibatkan gangguan pada lingkungan terutama sungai yang merupakan media lintasan erosi.

Oleh karena keberagaman kondisi topografi yang ada di lokasi studi yang berada di kota Balikpapan khususnya di Gang Putingan, Jl. Padat Karya Km-2 Kecamatan Balikpapan Utara, maka perlu identifikasi terkait lokasi yang menurut kabar media massa [3] sudah mulai tampak bahaya rawan longsor maupun erosi yang terjadi. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti bermaksud untuk melakukan perhitungan laju erosi dan analisa tingkat bahaya erosi dengan menggunakan metode USLE.

Metode USLE banyak digunakan oleh para peneliti dalam melakukan kajian erosi yang terjadi pada suatu wilayah, contohnya perhitungan erosi di DAS Kulhan, Chattisgarh India, oleh C.P. Devatha, dkk. Melakukan analisa USLE dengan bantuan Geographical Information System (GIS) [1]. Penelitian tersebut menggunakan parameter tanah yang sama dengan penelitian lain sejenis yang dilakukan oleh Krisnayanti, Denik S., 2018. [2] dimana pada penelitian tersebut peneliti membandingkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode USLE dan MUSLE yang kemudian didapatkan bahwa hasil rasio/perbandingan dari kedua metode tersebut sebesar 1 : 1,65.

Metode USLE juga digunakan pada skripsi yang dilakukan oleh Rulli Subekti, 2018. [4] dengan memfokuskan pada pengaruh factor tutupan lahan (C) dan factor control erosi (P) untuk kemudian dilakukan rekayasa pada kondisi bentuk lahan pengontrol erosi agar nilai laju erosi dapat direduksi. Hal yang sama juga dilakukan oleh Ardian H. Malik. 2018. [5]. Pada skripsi tersebut penulis melakukan kajian erosi pada DAS Koloh Pasiran dengan menggunakan Metode USLE dan mendapatkan hasil nilai laju erosi pada kategori sangat berat. Referensi lain untuk memperkuat keyakinan bahwa metode ini baik digunakan untuk menghitung laju erosi yaitu penelitian yang dilakukan oleh Syed Ahmad Ali, Dkk. 2016 [6]. Melakukan perhitungan erosi tanah dengan menggunakan rumus USLE yang digabungkan dengan GIS pada DAS Awassa, Rift Valley, Ethiopia Tengah.

Berdasarkan latar belakang yang sudah disampaikan tersebut maka, dapat dibuat rumusan masalah sebagai acuan pembahasan permasalahan yang akan dikaji sebagai berikut:

1. Berapa besar erosi yang terjadi pada DTA pada outlet yang berada di gang Putingan?
2. Termasuk kedalam kelas/kategori apakah erosi yang terjadi pada DTA tersebut?

2. MATERI DAN METODE

Rumus penduga erosi USLE (Universal Soil Loss Equation) merupakan model empiris yang dikembangkan di Pusat Data Aliran Permukaan dan Erosi Nasional, Dinas Penelitian Pertanian, Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA). Model tersebut kemudian banyak digunakan dan dikembangkan untuk menghitung berbagai potensi erosi lahan. Seiring berkembangnya teknologi informasi model tersebut sekarang sudah dikaitkan dengan SIG (Sistem Informasi Geografis). Adapun bentuk persamaan model tersebut adalah sebagai berikut: (Wischmeier dan Smith (1978) dalam [1])

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Dimana:

A = Jumlah tanah yang hilang atau laju erosi (ton/Ha/tahun)

R = Indeks erosivitas hujan (KJ/Ha/tahun)

K = Indeks erodibilitas tanah,

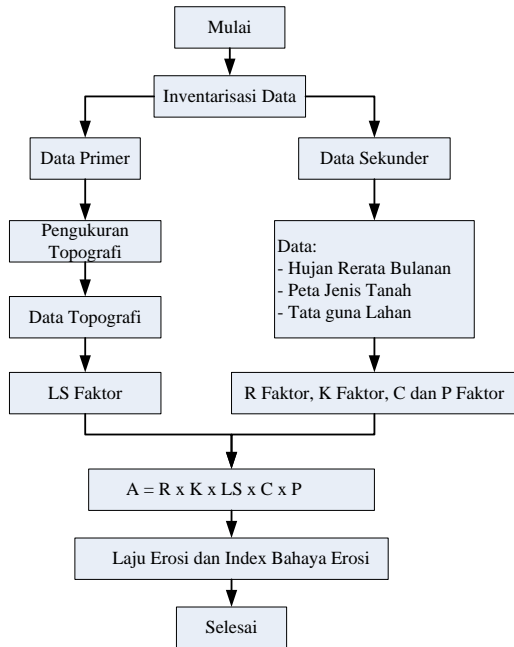
L = factor panjang lereng (m)

S = factor kemiringan lahan (%)

C = factor pengelolaan tanaman,

P = factor pengolahan lahan.

Data yang diperlukan untuk menghitung rumus USLE tersebut terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan merupakan data topografi pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan Total Station, sedangkan data sekunder yang digunakan meliputi: data curah hujan rerata bulanan yang didapatkan dari Stasiun Meteorologi Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang, data jenis tanah yang didapatkan dari peta jenis tanah pekerjaan Kajian erosi dan sedimentasi pada DAS Teluk Balikpapan Kalimantan Timur, data tata guna lahan menggunakan citra google earth. Berikut adalah diagram alir penelitian ini;



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian



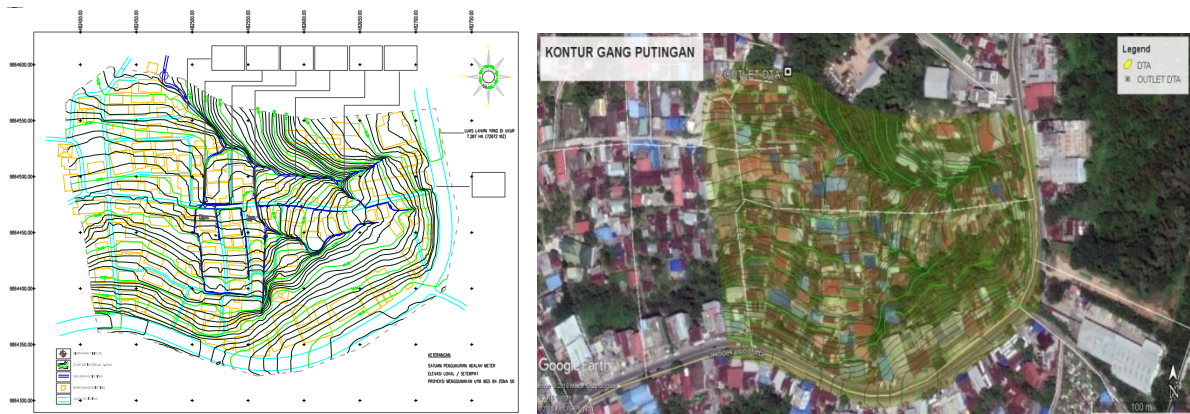
Tanggal	Temp	Min. Hujan	Mm	Mn	Mx	U. Hujan	U. Angin	Gibol. Angin
01-01-2008	27.3	86	0	0	0	0	0	0
02-01-2008	27.3	86	0	0	0	0	0	0
03-01-2008	24.6	84	0	0	0	0	0	0
04-01-2008	27.3	84	0	0	0	0	0	0
05-01-2008	26.9	85	0	0	0	0	0	0
06-01-2008	26.7	85	0	0	0	0	0	0
07-01-2008	26.3	85	0	0	0	0	0	0
08-01-2008	25.4	85	0	0	0	0	0	0
09-01-2008	25.4	85	0	0	0	0	0	0
10-01-2008	27.2	84	0	0	0	0	0	0
11-01-2008	27.2	84	0	0	0	0	0	0
12-01-2008	26.2	87	0	0	0	0	0	0
13-01-2008	27.4	86	0	0	0	0	0	0
14-01-2008	25.8	87	0	0	0	0	0	0
15-01-2008	27.8	85	0	0	0	0	0	0
16-01-2008	27.3	85	0	0	0	0	0	0
17-01-2008	27.7	84	0	0	0	0	0	0
18-01-2008	27.7	84	0	0	0	0	0	0
19-01-2008	27.5	84	0	0	0	0	0	0
20-01-2008	26.7	85	0	0	0	0	0	0
21-01-2008	27.4	84	0	0	0	0	0	0
22-01-2008	27.5	84	0	0	0	0	0	0
23-01-2008	26.9	85	0	0	0	0	0	0
24-01-2008	25.9	86	0	0	0	0	0	0
25-01-2008	21.5	81	0	0	0	0	0	0
26-01-2008	24.4	84	0	0	0	0	0	0
27-01-2008	23.8	85	0	0	0	0	0	0
28-01-2008	23.7	87	0	0	0	0	0	0
29-01-2008	21.3	86	0	0	0	0	0	0
30-01-2008	23.4	85	0	0	0	0	0	0
31-01-2008	23.1	87	0	0	0	0	0	0

Gambar 2 Data-data yang digunakan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah Tangkapan Air (DTA) dan LS Faktor

Daerah Tangkapan Air (DTA) untuk lokasi studi berada di sekitaran gang Gang Putingan Jl. Padat Karya Km-2 Muara Rapak Balikpapan Utara. Pembangkitan data DTA Gang Putingan menggunakan data kontur topografi yang kemudian dilakukan proses overlay peta secara manual dengan menggunakan bantuan software autocad untuk mendapatkan batas DTA dan data LS faktor. Nilai rerata timbang factor LS dihitung berdasarkan nilai LS dari setiap satuan lahan homogen. Dalam penelitian ini DTA Gang Putingan diambil 10 potongan lereng untuk dihitung panjangnya dan kemiringannya menggunakan data kemiringan lereng. Penampang melintang didapatkan dari data pengukuran topografi lapangan kemudian dilakukan perhitungan panjang dan kemiringan dengan bantuan autocad. dengan model perhitungan tersebut didapatkan nilai LS untuk Topografi DTA Gang Putingan sebesar 6.49.



Gambar 3 Topografi daerah Study

Menghitung nilai R (Indeks erosivitas hujan)

Untuk menghitung nilai indeks erosivitas hujan membutuhkan data hujan rerata bulanan. Data hujan didapatkan dari stasiun hujan, pada penelitian ini menggunakan data hujan yang diambil di stasiun hujan Stasiun Meteorologi Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan. Data hujan tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan curah hujan rerata bulanan. Dari hasil perhitungan diatas didapatkan indeks erosivitas sebesar 140.74 KJ/Ha, dengan jumlah rata-rata curah hujan bulanan sebesar 217.35 cm. rerata curah hujan bulanan terbesar pada bulan Juni sebesar 21.21 cm, sedangkan rerata curah hujan terkecil terjadi pada bulan Oktober sebesar 13.51 cm.

Menghitung nilai K (Indeks erodibilitas tanah)

Berdasarkan klasifikasi tanah jenis-jenis tanah yang terdapat pada DAS di Balikpapan terutama didominasi oleh jenis tanah Acrisol, kemudian disusul oleh jenis tanah Arenosol, jenis tanah Histosol dan Fluvisol. Kedua jenis tanah Acrisol dan Arenosol atau juga disebut tanah podsolik/ultisol merupakan tanah-tanah yang sangat berisiko tinggi mengalami erosi. Tanah Podsolik/Ultisol berdasarkan indeks jenis tanah terhadap nilai K mempunyai nilai K sebesar 0.32. dikarenakan luasan DTA yang relative kecil sehingga secara keseluruhan luasan DTA memiliki jenis tanah Podsolik/Ultisol.

Menghitung Nilai C (factor pengelolaan tanaman) dan P (factor konservasi dan pengelolaan tanah)

Nilai factor C dan P pada penelitian ini didasarkan pada data tutupan lahan atau data tataguna lahan DTA Gang Putingan. Untuk mendapatkan data tutupan lahan tersebut dilakukan digitasi dan zonasi terhadap penggunaan lahan dengan bantuan software google earth. Berikut adalah hasil zonasi penggunaan lahan DTA Gang Putingan.

Tabel 1 Faktor Pengelolaan tanaman (C) dan pengelolaan tanah (P)

No.	Tataguna Lahan	Pengelolaan tanah dan Tanaman	Luasan (m ²)	CP	CP rasio
1	Pemukiman	Tanpa tindakan konservasi	48100	1	0.670010

2	Semak	Sebagian berumput	23690	0.1	0.032999
Jumlah			71790		

Sumber: Analisa Perhitungan

Menghitung Erosi

Prediksi erosi rerata tahunan tiap hektar pada DTA Gang Putingan sebesar 130.1 ton/ha/tahun. Erosi terbesar terjadi akibat tutupan lahan berupa pemukiman seluas 67% dari total luas DTA Gang Putingan. Berikut perhitungan prediksi laju erosi DTA Gang Putingan.

Tabel 2 Prediksi laju erosi

No.	Tataguna Lahan	Nilai faktor-faktor Penyebab erosi					Prediksi rerata erosi (ton/ha/tahun)
		Rasio	R	K	LS	CP	
1	Pemukiman	0.6700	94.30	0.31	6.49	0.67	127.06
2	Semak	0.3300	46.44	0.31	6.49	0.03	3.08
Jumlah							130.1

Sumber: Analisa Perhitungan

Hasil prediksi erosi rerata setiap tahun menunjukkan nilai sebesar 130.1 ton/ha/tahun sehingga jika dimasukkan ke dalam kelas bahaya erosi maka DTA Gang Putingan masuk kedalam kelas 3 yaitu KATEGORI SEDANG. Untuk kategori SEDANG atau kelas 3 memiliki nilai erosi antara 60 - 180 ton/ha/tahun. Dengan mengetahui kondisi tersebut maka DTA Gang Putingan masih tergolong daerah yang cukup rawan dan perlu dilakukan tindakan segera agar erosi tidak menjadi bencana yang mempunyai kerugian yang besar.

Index bahaya erosi

Untuk perhitungan Index Bahaya Erosi, nilai TSL menggunakan kategori Tanah yang dalam (> 90 cm) dengan lapisan bawah berpermeabilitas sedang, di atas substrata telah melapuk, memiliki nilai TSL sebesar 24 ton/Ha/Tahun. Sehingga perhitungan rumus Index Bahaya Erosinya adalah sebagai berikut:

$$TSL = \frac{130.1}{24} = 5.42 = \text{kategori TINGGI}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang sudah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari hasil analisa erosi menggunakan metode USLE didapatkan nilai laju erosi sebesar 130.1 ton/ha/tahun. Nilai laju erosi tersebut tergolong dalam kategori erosi yang **SEDANG** dan masuk kedalam kelas 3.
2. Index Bahaya Erosi Menunjukkan bahwa dilokasi kajian memiliki tingkat bahaya erosi yang **TINGGI** dengan nilai index bahaya erosi sebesar 5.42.

Dengan angka tersebut maka disarankan agar segera melakukan tindakan guna mengurangi potensi bahaya erosi dengan mengendalikan aliran permukaan maupun rekayasa lahan agar dapat mengurangi nilai laju erosi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Devatha, C. P., Vaibhav Deshpande, and M. S. Renukaprasad. "Estimation of soil loss using USLE model for Kulhan Watershed, Chattisgarh-A case study." *Aquatic Procedia* 4 (2015): 1429-1436.
- [2] Krisnayanti, Denik S., I. Made Udiana, and Melati J. Muskanan. "PENDUGAAN EROSI DAN SEDIMENTASI MENGGUNAKAN METODE USLE DAN MUSLE PADA DAS NOEL-PUAMES." *Jurnal Teknik Sipil* 7.2 (2018): 143-154.
- [3] Ernawati, 2017. *Hujan Deras, 14 Rumah di Balikpapan Terancam Longsor* akses 30 Juli 2019, (<https://banjarmasin.tribunnews.com/2017/07/07/hujan-deras-14-rumah-di-balikpapan-terancam-longsor>.)
- [4] Subekti, Rulli. ANALISIS PENGARUH TUTUPAN VEGETASI DAN UPAYA KONSERVASI PADA BESARNYA NILAI EROSI DI SUB DAS MERAWU, DAS SERAYU. Diss. Universitas Mercu Buana Yogyakarta, 2018.
- [5] Hidayat, Ardian Malik, and Ardian Malik Hidayat. PREDIKSI LAJU EROSI LAHAN PADA DAS KOLOH PASIRAN DENGAN METODE USLE Soil Erosion Rate Prediction In Koloh Pasiran Watershed By The USLE Method. Diss. Universitas Mataram, 2018.
- [6] Ali, Syed Ahmad, and Hamelmal Hagos. "Estimation of soil erosion using USLE and GIS in Awassa Catchment, Rift valley, Central Ethiopia." *Geoderma Regional* 7.2 (2016): 159-166.