

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

Marhendi,T(2017) menyatakan erosi merupakan proses penghanyutan tanah oleh desakan-desakan atau kekuatan air dan angin baik berlangsung secara alamiah (geological erosion) maupun akibat tindakan manusia (acceleration erosion) dan menurut Asyad (2000) erosi merupakan akibat interaksi dari faktor iklim, tanah, topografi, vegetasi, dan aktifitas manusia terhadap sumber daya alam. Sehingga erosi di daerah tropis lebih identik dengan proses pengikisan tanah oleh air dari pada angin. Erosi akan bertambah parah jika mendapatkan campur tangan manusia, seperti kegiatan penambangan, penebangan hutan, pengelolaan lahan yang buruk dan pembangunan sarana infrastruktur yang tidak memperdulikan dampak lingkungan.

Daerah aliran sungai disingkat DAS merupakan suatu kawasan yang dibatasi oleh titik – titik tinggi di mana air yang berasal dari air hujan yang jatuh dan terkumpul dalam satu kawasan. Fungsi dari DAS yaitu menerima, mengalirkan, air hujan yang jatuh diatasnya melalui sungai. Air pada DAS merupakan aliran air yang mengalami siklus hidrologi secara alami. Selama berlangsungnya daur hidrologi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian kepermukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak

pernah berhenti tersebut, air tersebut akan tertahan (sementara) di sungai, danau/waduk, dan dalam tanah sehingga akan dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup.

Dalam model USLE (*Universal Soil Loss Equation*) yang merupakan model prediksi erosi empirik yang paling populer dan secara luas digunakan sebagai referensi/acuan dalam perencanaan konservasi tanah dan air. Model ini dikembangkan berdasarkan pengamatan erosi jangka panjang pada skala plot dan dirancang untuk memprediksi erosi rata-rata tahunan dari suatu lahan dengan penggunaan dan pengelolaan tertentu. Model USLE disajikan sebagai berikut:

$$A = R K L S C P \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

A ★ : Jumlah tanah tererosi per unit area (ton/ha/tahun).★

R : Faktor erosivitas hujan, merupakan energi kinetik hujan (E) dikalikan dengan intensitas hujan maksimum selama 30 menit pada curah hujan normal.

K : Faktor erodibilitas tanah, merupakan laju erosi per-unit indeks erosi hujan untuk tanah yang terus menerus diberakan (diolah bersih menurut lereng dan tidak ditanami) dengan kemiringan lereng 9% dan panjang lereng 22 m.

L : Faktor panjang lereng, merupakan rasio erosi tanah dari plot erosi dengan panjang lereng tertentu terhadap erosi tanah dari plot erosi dengan panjang lereng 22 m, jenis tanah dan pengelolaan yang identik.

S : Faktor kemiringan lereng, merupakan rasio erosi tanah dari plot erosi dengan kemiringan lereng tertentu terhadap erosi dari plot erosi dengan kemiringan 9% dan pengelolaan yang identik.

C : Faktor tanaman dan pengelolaan, merupakan rasio erosi dari erosi dengan tanaman dan pengelolaan tertentu terhadap erosi dari plot erosi yang diolah bersih dan diberakan.

P : Faktor tindakan konservasi tanah, merupakan rasio erosi dari plot dengan tindakan konservasi tertentu terhadap erosi dari plot erosi yang ditanami secara baris menurun lereng.

### **1. Faktor Erosivitas Hujan (R)**

Erosivitas hujan adalah kemampuan atau daya hujan untuk menimbulkan erosi pada tanah. ada cara untuk menghitung erosivitas hujan berdasarkan data curah hujan bulanan, curah hujan tahunan, dan jumlah hari hujan.

### 1. Curah Hujan Harian

$$Rh = \frac{2,467(Hh)^2}{(0,02727 \cdot Hh) + 0,725} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

Rh = erosivitas hujan harian

Hh = curah hujan harian (cm)

### 2. Curah Hujan Bulanan

$$Rb = 6,119(Hb)^{1,21} \cdot (Hari)^{-0,47} \cdot (\max Hb)^{0,53} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

Rb = erosivitas hujan bulanan

Hb = hujan bulanan (cm)

Hari = jumlah hari hujan per bulan

Max Hb = hujan harian maksimum per bulan (cm)

bila data hari hujan dan nilai maksimum hujan harian tidak tersedia (khusus Pulau Jawa dengan Iklim Muson), maka:

$$Rb = 2,21(Hb)^{1,36} \dots\dots\dots(2.4)$$

### 3. Curah Hujan Tahunan

$$Rt = 2,34 (Ht)^{1,98} \dots\dots\dots(2.5)$$

$$Rt = 38,5 + 0,35(CH) \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

Rt = erosivitas hujan tahunan

Ht / CH = curah hujan tahunan

### 2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Komponen K menunjukkan nilai resistensi partikel sedimen terhadap energi kinetik yang ditimbulkan hujan dan pengangkutan oleh air limpasan permukaan yang dinilai sebagai erodibilitas ( Marhendi, T, Iskahar, 2017).

$$K = 1,292\{2,1 M 1,14(10^{-4}) (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3)\} /100\dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

M = ukuran partikel (% pasir sangat halus+ % debu x (100-% liat)

a = kandungan bahan organik (% C x 1,724)

b = harkat struktur tanah

c = harkat permeabilitas tanah

Adapun penetapan nilai erodibilitas (K) tanah- tanah yang ada di Indonesia dapat disajikan pada Tabel 2.1 dan faktor aerodibilitas tanah pada tabel 2.2.

**Tabel 2.1 Klasifikasi Kelas Erodibilitas Tanah-Tanah.**

Kelas	Nilai K	Tingkat Erodibilitas
1	0,00 -0,10	Sangat rendah
2	0, 11 -0,21	Rendah
3	0,22- 0,32	Sedang
4	0,33 -0,44	Agak tinggi
5	0,45 -0,55	Tinggi
6	0,56 -0,64	Sangat tinggi

(Sumber : Arsyad (2006)).

**Tabel 2.2 Faktor Erodibilitas Tanah (K)**

No	Jenis Klasifikasi Tanah	K
1	Latosol	0.31
2	Regosol	0.12
3	Lithosol	0.16
4	Grumosol	0.21
5	Hydromof abu-abu	0,20

(Sumber : Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Buku 2014)

### 3. Faktor panjang-kemiringan lereng (LS)

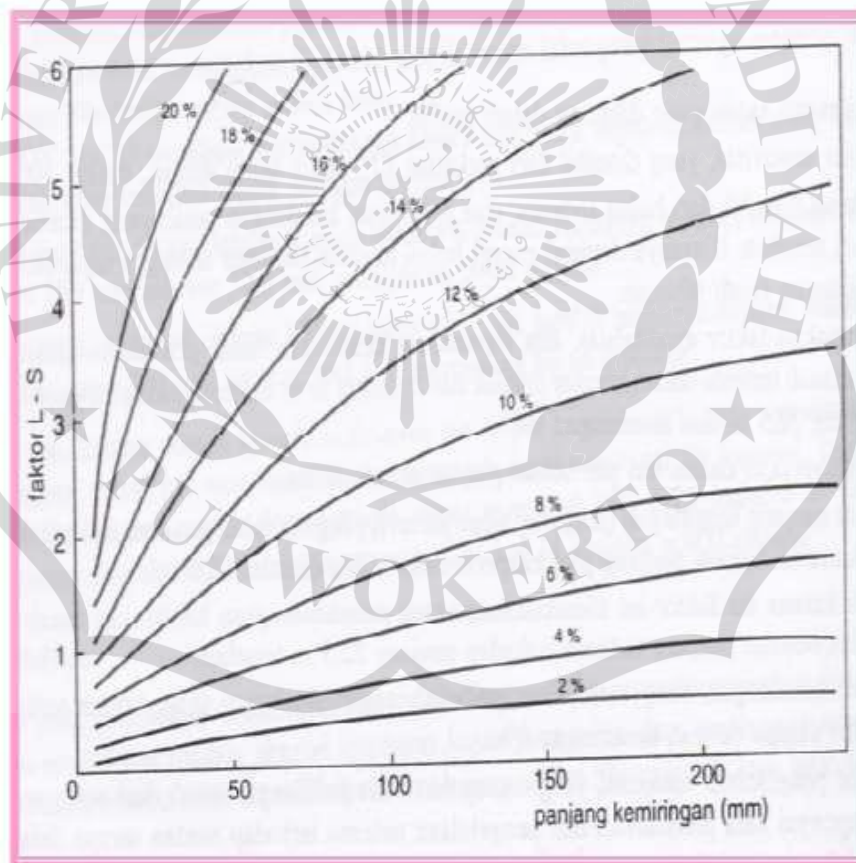
Dalam menentukan faktor panjang dan kemiringan (LS) data yang digunakan adalah peta topografi yaitu dengan mengetahui ketinggian tertinggi dan terendah pada suatu wilayah dan kemudian menentukan jarak kedua ketinggian tersebut. Dimana hasil atau faktor LS dapat diketahui melalui tabel dibawah ini :

**Tabel 2.3 Faktor LS berdasarkan Kemiringan Lereng**

No	Kemiringan Lereng (%)	Faktor LS
1	0 - 5	0,25
2	5 - 15	1,20
3	15 - 35	4,25
4	35 - 50	7,5
5	>50	12,00

(Sumber : RLKT (Rehabilitasi Lahan & Konservasi Tanah),Buku II 1986)

Bisa menggunakan diagram untuk memperoleh nilai kombinasi L S, dengan nilai LS = 1 jika L = 22,13 m dan S = 9%.



Gambar 2.1 Diagram untuk memperoleh nilai LS (suripin, dalam Hatas 2015)

Faktor panjang lereng (L) didefinisikan secara matematik sebagai berikut (Schwab et al.,1981) :

$$L = (l/22,1) m \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana :

L = Panjang kemiringan lereng (m)

M = Angka eksponen yang dipengaruhi oleh interaksi antara panjang lereng dan kemiringan lereng dan dapat juga oleh karakteristik tanah, tipe vegetasi. Angka eksponen tersebut bervariasi dari 0,3 untuk lereng yang panjang dengan kemiringan lereng kurang dari 0,5 % sampai 0,6 untuk lereng lebih pendek dengan kemiringan lereng lebih dari 10 %. Angka eksponen rata-rata yang umumnya dipakai adalah 0,5.

Faktor kemiringan lereng S didefinisikan secara matematis sebagai berikut (Schwab et al.,1981):

$$S = (0,43+ 0,30s + 0,04s^2) / 6,61 \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

S = kemiringan lereng aktual (%)

Seringkali dalam prakiraan erosi menggunakan persamaan USLE komponen panjang dan kemiringan lereng (L dan S) diintegrasikan menjadi faktor LS dan dihitung dengan :

$$LS = L1 / 2 (0,00138S^2 + 0,00965S + 0,0138).....(2.10)$$

Dimana :

L = panjang lereng (m)

S = kemiringan lereng (%)

Rumus diatas diperoleh dari percobaan dengan menggunakan plot erosi pada lereng 3 - 18 %, sehingga kurang memadai untuk topografi dengan kemiringan lereng yang terjal. Harper (1988) menunjukkan bahwa pada lahan dengan kemiringan lereng lebih besar dari 20 %. Untuk lahan berlereng terjal disarankan untuk menggunakan rumus berikut ini (Foster and Wischmeier, 1973).

$$LS = (1 / 22)mC(\cos\alpha )^{1,50} [0,5(\sin\alpha )^{1,25} + (\sin\alpha )^{2,25} ] .....(2.11)$$

Dimana :

m = 0,5 untuk lereng 5 % atau lebih

= 0,4 untuk lereng 3,5 – 4,9 %

= 0,3 untuk lereng 3,5 %

$$C = 34,71$$

$\alpha$  = sudut lereng

$l$  = panjang lereng (m)

#### 4. Faktor tanaman penutup lahan dan manajemen tanaman (C)

Faktor ini menggambarkan hubungan antara besarnya erosi dan lahan yang bertanaman tertentu dan dengan manajemen (pengelolaan) tertentu terhadap besarnya erosi tanah yang tidak ditanami dan diolah bersih. Pada tanah gundul (petak baku) nilai  $C = 1,0$ . Faktor ini mengukur kombinasi pengaruh tanaman dan pengelolaannya. Penentuan nilai  $C$  sangat sulit, dikarenakan banyaknya ragam cara bercocok tanam untuk suatu jenis tanaman tertentu dalam lokasi tertentu. Berhubung berbagai lokasi tersebut memiliki iklim yang berbeda dengan berbagai ragam cara bercocok tanam sehingga penentuan nilai  $C$  diperlukan banyak data. Besarnya nilai  $C$  tidak selalu sama dalam waktu satu tahun (Asdak, 2002). Nilai faktor  $C$  untuk berbagai pengelolaan tanaman disajikan dalam Tabel 2.4

**Tabel 2.4 Nilai Faktor C (pengelolaan tanaman)**

Jenis tanaman/tata guna lahan	Nilai C
Tanaman rumput (bracharta sp)	0,290
Tanaman kacang jago	0,161
Tanaman gandum	0,242
Tanaman ubi kayu	0,363
Tanaman kedelai	0,399
Tanaman serai wangi	0,434
Tanaman padi lahan kering	0,560
Tanaman padi lahan basah	0,010
Tanaman jagung	0,637
Tanaman jahe, cabe	0,900
Tanaman kentang di tanam searah lereng	1,000
Tanaman kentang di tanam searah kontur	0,350
Pola tanaman tumpang gilir + mulsa jerami (6ton/ha/th)	0,079
Pola tanam berurutan +mulsa sisa tanam	0,347
Pola tanam berurutan	0,398
Pola tanam gilir + mulsa sisa tanaman	0,357
Kebun campuran	0,200
Lading berpindah	0,400
Tanah kosong di olah	1,000
Tanah kosong tidak di olah	0,950
Hutan tidak terganggu	0,001
Semak tidak terganggu	0,010
Alang-alang permanen	0,020
Alang-alang di bakar	0,700
Sengon di sertai semak	0,012
Sengon tidak di sertai semak dan tanpa seresah	1,000
Pohin tanpa semak	0,320

(Sumber : suripin, dalam Hatas 2015)

Dalam Faktor tanaman penutup lahan dan manajemen tanaman (C) di sajikan pada tabel 2.5 yang menunjukkan pengaruh vegetasi, seresah, keadaan permukaan tanah dan pengelolaan lahan terhadap besarnya tanah yang tererosi ( Marhendi, T, dkk, 2017).

**Tabel 2.5 Nilai tata guna lahan**

No	Jenis Tata Guna Lahan	C
1	Sungai / kolam /danau	0,0001
2	Zona Industri	0,0005
3	Permukiman	0,0007
4	Vegetasi air / lahan basah	0,001
5	Hutan	0,002
6	Semak, belukar, taman	0,003
7	Kebun, lahan kering	0,005
8	Lahan terbuka	0,4
9	Zona pertambangan	0,7

(Sumber : Purbandono, 2006 ; Marhendi,T, Iskahar, 2017)

### **5. Faktor konservasi praktis (P)**

Nilai faktor tindakan manusia dalam konservasi tanah (P) adalah hubungan antara besarnya erosi dari lahan dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi pada lahan tanpa tindakan konservasi. Nilai dasar  $P = 1$  yang diberikan untuk lahan tanpa tindakan konservasi.