

**PERENCANAAN PEMANFAATAN LAHAN PERTANIAN DALAM  
RANGKA PENINGKATAN KUALITAS DAERAH ALIRAN SUNGAI  
(DAS) BALIASE DI SUB-DAS BONE-BONE KABUPATEN LUWU  
UTARA PROVINSI SULAWESI SELATAN**

*A PLAN OF LAND UTILISATION AGRICULTUR TO INCREASE THE  
QUALITY OF BALIASE RIVER BASIN IN BONE-BONE WATERSHED LUWU  
UTARA REGENCY SOUTH SULAWESI PROVINCE*

**NURAWAL**

**P012202001**



**PROGRAM STUDI SISTEM SISTEM PERTANIAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

PERENCANAAN PEMANFAATAN LAHAN PERTANIAN DALAM RANGKA  
PENINGKATAN KUALITAS DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BALIASE DI  
SUB-DAS BONE-BONE KABUPATEN LUWU UTARA PROVINSI  
SULAWESI SELATAN

*A PLAN OF LAND UTILISATION AGRICULTUR TO INCREASE THE  
QUALITY OF BALIASE RIVER BASIN IN BONE-BONE WATERSHED  
LUWU UTARA REGENCY SOUTH SULAWESI PROVINCE*

**Tesis**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Megister

Program Studi

Sistem Sistem Pertanian

Disusun dan Diajukan Oleh

**NURAWAL**

Kepada

**SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

### PERENCANAAN PEMANFAATAN LAHAN PERTANIAN DALAM RANGKA PENINGKATAN KUALITAS DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BALIASE DI SUB-DAS BONE-BONE KABUPATEN LUWU UTARA PROVINSI SULAWESI SELATAN

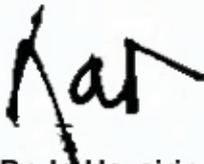
Disusun dan diajukan oleh :

**NURAWAL**  
P012202001

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Sistem Sistem Pertanian Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 14 April 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair., MS.  
Nip : 19540828 198302 1 001

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Ambo Ala, MS.  
Nip : 19541231 198102 1 006

Ketua Program Studi  
Sistem-Sistem Pertanian



Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid., M.Sc.  
Nip : 19640721 199002 1 001

Dekan Sekolah Pascasarjana,  
Universitas Hasanuddin



Prof. dr. Budu, Ph.D.Sp.M(K).M.MedEd.  
Nip : 19661231 199503 1 009

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : NURAWAL  
Nomor Mahasiswa : P012202001  
Program studi : Sistem Sistem Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, April 2023

Yang Menyatakan

A 1000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '1000', and 'METERAI TEMPEL'. The serial number '5A55CAK201465159' is visible at the bottom.

NURAWAL

## PRAKATA

Alhamdulillahirobbilalamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunian-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari pula bahwa tesis ini dapat diselesaikan karena ada Kerjasama, bimbingan dan pengarahan dari Bapak Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair., MS dan Bapak Prof. Dr. Ir. Ambo Ala., MS selaku pembimbing I dan II untuk semua itu penulis haturkan terima kasih.

Pada kesempatan ini, penulis sampaikan terimakasih kepada Bapak Rektor, bapak Direktur Program Pascasarjana beserta staf, Bapak/Ibu Pembina dilingkungan Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memeberikan kesempatan, Pendidikan dan Pengajaran kepada penulis selama mengikuti Pendidikan pascasarjana.

Disamping itu, penulis ucapkan terimakasih kepada Adindaku yang banyak mendampingi penulis selama penulisan tesis ini Bapak Dr. Suryansyah Surahman, SP, M.Si dan Ibu Dr. Sartika Laban, SP,MP yang telah memberikan masukan dan sumbang pikirannya dalam penyelesaian Tesis ini, serta kepada Bapak Sem Marannu, SP selaku pimpinan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bone-Bone, Bapak Basrun, SP selaku Kasi Bapelitbangda yang banyak membantu dalam pengelolaan data dalam penelitian, Bapak Ir. Alauddin sukri, M.Si selaku Kepala Bapelitbangda Kab. Luwu Utara selalu setia menemani dalam berdiskusi untuk kemajuan penelitian, Bapak Ir. H. Rusyidi Rasyid, M.Si selaku Kepala Dinas Pertanian Kab. Luwu Utara dan Bapak Ir. H. Armiadi, M.Si selaku Sekretaris Daerah Kabupaten Luwu Utara yang selalu memberikan support dalam penyelesaian tugas belajar penulis, dan yang utama kepada Bupati Luwu Utara Ibu Hj. Indah Putri Indriani, S.IP, M.Si yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil kepada penulis selama melakukan penelitian dilapangan.

Terkhusus buat Budeku Prof. Dr. Ir. Sania Saenong, MS. APU, yang selalu memberikan dorongan selama penulis mengikuti Pendidikan Pascasarjana dan Istri saya Miranti Annisa serta kedua orang tua saya Bapak Anwar dan Ibu Partini yang banyak memberikan uluran tangan yang penulis terima baik berupa sumbangan

saran maupun masukan materil dalam penyelesaian tesis ini yang tidak mungkin dirinci satu persatu. Untuk semuanya penulis ucapkan terima kasih.

Akhirnya, seluruh keluarga Mertua saya Bapak H. Nuralim Saenong, BE dan Ibu Hj. Sri Agustini serta anak-anakku tercinta Alfrico Grant Wykana dan Saqif Gradi Ibarury terima kasih untuk pengertiannya, seluruh staf BPP Kecamatan Bone-Bone yang tidak bisa disebutkan satu persatu terimakasih banyak atas dukungan hingga selesainya studi penulis.

Semoga tesis ini dapat menarik minat orang lain untuk membacanya, semoga bermanfaat sebagaimana yang diharapkan.

Makassar, Januari 2023

P e n u l l s

## ABSTRAK

**NURAWAL**, Perencanaan Pemanfaatan Lahan Pertanian Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Daerah Aliran Sungai (DAS) Baliase Di Sub-DAS Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan ( Di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair., MS** sebagai Ketua, **Prof. Dr. Ir. Ambo Ala., MS** sebagai Anggota ),

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perencanaan pemanfaatan lahan pertanian, mengidentifikasi serta menganalisis faktor analisis tingkat bahaya erosi dan biofisik DAS untuk memperoleh gambaran dan kecenderungan yang terjadi terhadap penurunan kualitas DAS Baliase di Sub DAS Bone-Bone, serta untuk merumuskan kriteria dasar sebagai landasan operasional dalam penyusunan perencanaan pemanfaatan lahan dan implementasinya serta merumuskan prioritas program pendukungnya dalam upaya peningkatan kualitas Sub DAS Bone-Bone.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas kemampuan lahan yang terluas di Sub DAS Bone-Bone secara berturut-turut yaitu kelas kemampuan lahan I seluas 31,49 persen, kelas kemampuan lahan IV seluas 26,67 persen, kelas kemampuan lahan V seluas 22,59 persen, kelas kemampuan lahan II seluas 15,56 persen, kelas kemampuan lahan III seluas 3,68 persen dan kelas kemampuan lahan VI adalah 0,004 persen . Penggunaan lahan pada hutan lindung di kelas kemampuan lahan V seluas 0.02 persen yang saat ini digunakan sebagai kebun kakao, lahan bera dan kebun campuran, sedangkan pada hutan produksi pada kelas kemampuan lahan VI seluas 40,32 persen digunakan untuk ladang, kebun Kopi dan kebun lada seharusnya dapat disesuaikan kelas kemampuan lahan.

Arahan penggunaan lahan saat ini yang tidak sesuai pada penggunaan lahan IV dan V diketahui bahwa nilai TSL rata-rata 20,33 ton/ha/thn sedangkan besarnya erosi yang terjadi sekitar 26,25 ton/ha/thn sampai 30,04 ton/ha/thn. Penurunan nilai erosi yang terkecil terdapat pada lahan semak belukar dan hutan yaitu 1,07 ton/ha/thn sampai 1,82 ton/ha/thn sehingga untuk mengendalikan erosi hanya menambahkan teknik konservasi tanah berupa hutan kemasyarakatan.

**Kata Kunci** : *Kelas Kemampuan Lahan, Penggunaan lahan.*

## ABSTRACT

**NURAWAL**, A Plan Of Land Utilisation Agricultur To Increase The Quality Of Baliase River Basin In Bone-Bone Watershed Luwu Utara Regency South Sulawesi Province ( Under the Supervisor Of **Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair., MS** as Chairman, **Prof. Dr. Ir. Ambo Ala., MS** as member ),

The objectives of the research were to study the pattern of land utilization agricultural, identify and analyze the analysis factors of erosion hazard level and biophysical watersheds to obtain an overview and trends that occur towards the decline in the quality of Baliase watersheds in Bone-Bone sub watershed, as well as to formulate basic criteria as an operational basis in the preparation planning land use and its implementation as well as formulating priority supporting programs in an effort to improve the quality of the Bone-Bone sub-watershed.

The results showed that the widest land capability class in the Bone-Bone sub-watershed were respectively 31.49 percent land capability class I, 26.67 percent IV land capability class, 22.59 percent V land capability class, Land capability class II is 15.56 percent, land capability class III is 3.68 percent and land capability class VI is 0.004 percent. Land use in protected forests in land capability class V is 0.02 percent which is currently used as cocoa plantations, fallows and mixed gardens, while in production forests in land capability class VI it is 40.32 percent used for fields, coffee plantations and pepper plantations. should be adjusted according to land capability class.

The current land use directives that are not suitable for land use IV and V are known that the average TSL value is 20.33 tons/ha/year while the amount of erosion that occurs is around 26.25 tons/ha/year to 30.04 tons/ha /yr. The smallest decrease in erosion values was found in scrub and forest land, namely 1.07 tons/ha/year to 1.82 tons/ha/year so that to control erosion, only adding soil conservation techniques in the form of community forestry.

**Keywords** : *Land capability class, Land use.*

# DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. PERUMUSAN MASALAH.....	4
C. TUJUAN PENELITIAN.....	4
D. KEGUNAAN PENELITIAN.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. DAERAH ALIRAN SUNGAI.....	5
B. EVALUASI KEMAMPUAN LAHAN.....	6
C. PENUTUPAN LAHAN.....	9
D. DAMPAK PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAN PENUTUPAN LAHAN TERHADAP DAS.....	10
E. EROSI DAN SEDIMENTASI.....	12
1. Faktor Erosivitas Hujan (R).....	14
2. Faktor Erodibilitas Tanah (K).....	15
3. Faktor Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS).....	17
4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C).....	18
5. Faktor Konservasi Tanah (P).....	18
5.1. Metode Mekanik (Teknis).....	20
5.2. Metode Vegetatif.....	21
5.3. Metode Kimia.....	22
F. TOLERANSI KEHILANGAN TANAH ( <i>Soil Loss Tolerable</i> ).....	23
G. SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG).....	27
H. RENCANA TATA RUANG WILAYAH (RTRW) DAS.....	28

I. KERANGKA KONSEPTUAL .....	30
J. KERANGKA PIKIR .....	32
III. METODE PENELITIAN .....	33
A. Pendekatan Dan Jenis Penelitian .....	33
B. Pengelolaan Peran Sebagai Peneliti .....	33
C. Lokasi Penelitian .....	33
D. Sumber Data Dan Pengumpulan Data.....	34
E. Metode Dan Tahapan Penelitian .....	35
1. Metode Penelitian .....	35
2. Tahapan Penelitian .....	36
a. Pengumpulan Data.....	36
b. Pembuatan Unit Lahan .....	36
c. Survei dan Pengamatan Lapang .....	36
d. Pengelolaan dan Analisis Data .....	36
1. Penentuan Kelas Kemampuan Lahan .....	36
2. Identifikasi Kesesuaian Penggunaan Lahan .....	37
3. Identifikasi Penutupan Lahan .....	38
4. Prediksi Erosi .....	38
4.1. Faktor Erosivitas Hujan (R) .....	39
4.2. Faktor Erodibilitas Tanah (K) .....	39
4.3. Faktor Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS) .....	39
4.4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C) .....	39
4.5. Faktor Konservasi Tanah (P) .....	40
5. Analisa Data GIS .....	40
e. Jadwal Penelitian .....	41
1. Pengumpulan Data .....	41
2. Pembuatan Peta Tematik Digital .....	42
3. Tempat dan Waktu Penelitian .....	42
IV. KEADAAN UMUM LOKASI .....	43
A. Lokasi Penelitian.....	43
B. Iklim .....	46
C. Hidrologi dan Prasarana Pengairan .....	48
D. Jenis Tanah .....	49
E. Lereng dan Topografi .....	53

F. Penggunaan Lahan .....	56
G. Vegetasi .....	58
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	60
5.1. Inventarisasi Kelas Kemampuan Lahan .....	60
5.2. Kondisi Kesesuaian Penggunaan Lahan Saat Ini .....	63
5.3. Prediksi Erosi Pada Pemanfaatan Lahan Saat Ini .....	68
5.3.1. Faktor Erosivitas Hujan (R) .....	69
5.3.2. Faktor Erodibilitas Tanah (K) .....	70
5.3.3. Faktor Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS) .....	73
5.3.4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C) .....	73
5.3.5. Faktor Konservasi Tanah (P) .....	75
5.4. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) .....	77
5.5. Laju Erosi Aktual (A) Dan Laju Erosi Potensial (Ap) .....	79
5.6. Toleransi Kehilangan Tanah ( <i>Soil Loss Tolerable</i> ) .....	81
5.7. Pengelolaan Tanaman Dan Teknik Konservasi (CP.maks) .....	84
5.7.1. Tindakan Pengendalian Erosi .....	87
5.7.2. Penerapan Teknik Konservasi Tanah .....	87
5.7.2.1. Hutan Kemasyarakatan .....	88
5.7.2.2. Penanaman Pohon .....	89
5.7.2.3. Mulsa Residun Tanaman .....	89
5.7.2.4. Rotasi <i>Crotalaria</i> sp .....	90
5.7.2.5. Teras Bangku .....	91
5.8. Model Penggunaan Lahan Beserta Peruntukan dan Nilai Erosinya .....	92
5.9. Arah penggunaan Lahan I .....	95
5.10. Arah penggunaan Lahan II .....	99
5.11. Prioritas Program.....	102
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	104
A. KESIMPULAN .....	104
B. SARAN.....	104
DAFTAR PUSTAKA .....	105
LAMPIRAN .....	111



21.	Luas Wilayah Tingkat Bahaya Erosi pada Sub DAS Bone-Bone.....	77
22.	Hasil Prediksi Erosi Menurut Penggunaan Lahan di Sub DAS Bone-Bone.....	79
23.	Hasil Perhitungan Laju Erosi yang Masih dapat di Biarkan Pada Setiap Jenis Tanah di Sub DAS Bone-Bone.....	82
24.	Nilai CPmaks. Pada Sub DAS Bone-Bone.....	85
25.	Teknik Konservasi yang digunakan untuk mengendalikan erosi $\leq$ TSL ....	88
26.	Kelas Kemampuan Lahan Sub DAS Bone-Bone. dan Peruntukannya .....	92
27.	Luasan Persediaan Lahan Berdasarkan Peta Kawasan Hutan Pada Sub DAS Bone-Bone.....	94
28.	Prediksi Erosi Pada Perencanaan Teknik Konservasi untuk Penggunaan Lahan pada Alternatif I.....	96
29.	Prediksi Erosi Pada Perencanaan Teknik Konservasi Jika Penggunaan Lahan Sesuai Kemampuan Lahan (Alternatif II).....	99

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hubungan antara kelas kemampuan lahan dengan intensitas dan macam penggunaan lahan .....	9
2.	Skema kerangka pemikiran Perencanaan Pemanfaatan Lahan Pertanian Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sub-DAS Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan.....	32
3.	Peta Administrasi Sub DAS Bone-Bone.....	45
4.	Peta Penyebaran Curah Hujan di Sub DAS Bone-Bone.....	47
5.	Peta Jenis Tanah di Sub DAS Bone-Bone.....	52
6.	Peta Kemiringan Lereng di Sub DAS Bone-Bone.....	55
7.	Peta Penggunaan Lahan di Sub DAS Bone-Bone.....	57
8.	Peta Kelas Lahan Sub DAS Bone-Bone.....	62
9.	Peta Kawasan Hutan Sub DAS Bone-Bone.....	65
10.	Peta Erodibilitas Tanah Sub DAS Bone-Bone.....	72
11.	Peta Konservasi Tanah Sub DAS Bone-Bone.....	76
12.	Peta Tingkat Bahya Erosi (TBE) pada Sub DAS Bone-Bone.....	78
13.	Peta Kelas Erosi Aktual dan Potensial pada Sub DAS Bone-Bone.....	80
14.	Peta Toleransi Kehilangan Tanah (TSL) pada Sub DAS Bone-Bone.....	83
15.	Peta Kategori CPmaks. pada Sub DAS Bone-Bone.....	86

## I. PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Dari berbagai kajian tentang masalah perencanaan pemanfaatan lahan pertanian merupakan suatu kebutuhan dalam penggunaan lahan baik untuk keperluan produksi pertanian maupun untuk keperluan produksi lainnya, meningkatnya kebutuhan dan persaingan dalam penggunaan lahan sebagai akibat penurunan produksi bahan pangan nasional saat ini lebih dirasakan semakin menurunnya produktifitas lahan pertanian dan lingkungan hidup.

Tanah merupakan sumberdaya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia karena sumberdaya tanah merupakan masukan untuk setiap bentuk aktifitas manusia, dengan terbatasnya tanah pertanian yang tersedia didataran rendah untuk penggunaan lahan sebagai usaha pertanian semakin hari semakin menyempit seiring dengan perkembangan kebutuhan akan lahan untuk pemanfaatan lahan pemukiman, lahan industri, lahan peternakan dan pengembangan tata ruang wilayah lainnya yang saat ini menjadi pusat perhatian dalam proses pembangunan nasional, ditambah dengan isu global tentang meningkatnya erosi tanah dan banjir yang terjadi diberbagai tempat diindonesia.

Penelitian masalah erosi tanah dan perencanaan penggunaan lahan pertanian telah banyak dilakukan di indonesia, Arsyad ( 2010 ) mengatakan Kegiatan penyusunan rencana penggunaan tanah, konservasi tanah dan air, pengolahan tanah dan pemupukan, dimulai dilapangan dengan pembukaan atau pembersihan hutan, semak belukar atau padang alang-alang atau padang rumput lainnya sehingga menimbulkan erosi dengan berbagai fenomena yang berhubungan erat dengan penurunan produktifitas, banjir dan kekeringan sehingga perlu penanganan dengan menggunakan teknologi baru untuk mencegah agar kerusakan tanah tidak berlanjut mencapai tingkat yang gawat.

Dari pernyataan tersebut sebagai Salah satu alternatif pilihan peningkatan potensi lahan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) secara berkelanjutan khususnya yang menyangkut pemanfaatan lahan untuk pertanian pada lahan basah / sawah dan pertanian lahan kering. Program intensifikasi

lahan pertanian, jaringan irigasi dan perluasan lahan pertanian adalah upaya pemerintah dalam menanggulangi dan mencegah perkembangan lahan kritis dan erosi tanah dilakukan melalui penerapan kebijakan pengembangan di Daerah Aliran Sungai (DAS) upaya ini pada hakekatnya merupakan penerapan pembangunan dengan penetapan DAS sebagai Satuan Wilayah Pengembangan (SWP).

Untuk menilai sebuah nisbah sejauh mana kebijakan alokasi pengembangan Sub-DAS melalui APBN sektor terkait secara makro pada peningkatan pendapatan petani, telah diimplementasikan berdasarkan SKB tiga Menteri, yaitu Menteri Dalam Negeri, Menteri Kehutanan dan Menteri Pekerjaan Umum, yang dituangkan melalui surat keputusan No. 19 tahun 1984, No. 059/ktsp/1984 dan No. 124/ktp/1984 tanggal 4 april 1984 tentang penanganan konservasi tanah dalam rangka pengamanan Daerah Aliran Sungai (DAS) Prioritas. Wilayah kerja konservasi tanah yang ditetapkan di 22 DAS super prioritas diseluruh indonesia, setelah lebih 20 tahun ditetapkan tidak pernah dievaluasi, namun tingkat erosi tanah dan intensitas banjir terus meningkat sampai saat ini karena kemampuan petani dalam menerapkan konservasi tanah tidak pernah meningkat.

Surat keputusan bersama tiga menteri tentang DAS kritis meningkat dari 22 DAS super prioritas dalam tahun 1984 menjadi 39 DAS dalam tahun 1992 dan meningkat lagi menjadi 62 DAS dalam tahun 1999 sehingga SKB tiga Menteri diperbaharui menjadi (KEPMEN Kehutanan dan Perkebunan Nomor 284/Kpts-II/1999 tentang Penetapan Urutan Prioritas di Daerah Aliran Sungai). Ada empat buah DAS yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan. Yaitu DAS Jeneberang Klara, DAS Wallanae, DAS Saddang dan DAS Bila. Disamping keempat DAS itu pemerintah daerah Sulawesi Selatan juga mengupayakan konservasi tanah yang dikaitkan dengan program pengembangan wilayah terpadu di DAS lainnya.

Khusus berkaitan dengan program pengembangan di DAS Balease Sub-DAS Bone-Bone, yang berada dikabupaten Luwu Utara tidak termasuk kedalam penanggulangan DAS kritis, melainkan lebih diupayakan pencegahan untuk menanggulangi timbulnya bahaya erosi tanah dan meluasnya lahan kritis

sebagai akibat semakin berkembangnya pemanfaatan lahan dalam proses kegiatan ekonomi penduduk yang kurang memperhatikan segi kelestarian lingkungan hidup.

Beberapa gejala yang dapat diidentifikasi sebagai ancaman timbulnya bahaya erosi tanah dan meluasnya lahan kritis di DAS Balease Sub-DAS Bone-Bone antara lain adanya upaya penduduk setempat yang membuka lahan baru untuk ladang dan kebun didaerah rawan erosi atau menyerobot kawasan hutan lindung untuk lahan pertanian, permukiman untuk lokasi transmigrasi serta masih adanya praktek perladangan berpindah (Anonim, 2019)

Data menunjukkan bahwa diwilayah Sub-DAS Bone-Bone bagian hulu terdapat 469 Kepala Keluarga (KK) yang bermukim dan melakukan kegiatan pertanian. Dampak pemanfaatan lahan sedemikian itu, secara nyata menyebabkan timbulnya erosi tanah dan lahan kritis. Bukti menunjukkan bahwa di Sub-DAS Bone-Bone pada tahun 2019 terdapat lahan kritis seluas 366,50 ha didalam kawasan hutan dan sekitar 650 ha diluar kawasan hutan (Anonim,2019).

Kenyataan diatas jika dibiarkan lambat laun secara fisik akan menurunkan kualitas Sub-DAS yaitu tidak bekerjanya fungsi hidrologis Sub-DAS yang ditandai dengan timbulnya banjir dimusim hujan dan kekeringan panjang pada musim kemarau. Adapun secara ekonomis akan terjadi proses penurunan pendapatan petani sebagai akibat menurunnya kesuburan tanah dan meningkatnya biaya produksi persatuan luas lahan serta kegagalan panen oleh bencana banjir dan erosi. Kerugian lain yaitu rusaknya bendungan, saluran irigasi dan bangunan air lainnya yang berada di hilir sub DAS Bone-Bone yang telah menelan investasi besar.

Berdasarkan hal diatas, maka keadaan erosi tanah, pola pemanfaatan lahan terhadap penurunan kualitas Sub-DAS Bone-Bone dalam kaitan dengan upaya pengembangan Sub-DAS Bone-Bone perlu di telaah. Penelaahan ini kemudian dimaksudkan untuk memperoleh keterangan-keterangan secara fisik keterpaduan dalam perumusan kriteria dasar yang dapat digunakan sebagai pedoman penyusunan perencanaan pemanfaatan lahan dan implementasinya dalam rangka peningkatan kualitas di Sub-DAS Bone-Bone.

## **B. PERUMUSAN MASALAH**

Dari uraian terdahulu terunggak bahwa terdapat kecenderungan akan timbulnya lahan kritis dan erosi tanah sebagai akibat pemanfaatan lahan yang kurang memperhatikan kelestarian di Sub-DAS Bone-Bone. Kesadaran tersebut lebih jauh akan menurunkan kualitas Sub-DAS Bone-Bone dan terjadinya penurunan pendapatan petani. Bertolak dari pernyataan tersebut, dirumuskan permasalahan sebagai pangkal tolak penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana kesesuaian penggunaan lahan pertanian saat ini di sub-DAS Bone-Bone yang akan dianalisis berdasarkan kelas kemampuan lahan
2. Bagaimana pelaksanaan pemanfaatan lahan pertanian saat ini kaitannya dengan kelas kemampuan lahan yang ada terhadap faktor sosial ekonomi penduduk dan faktor fisik lingkungan Sub-DAS Bone-Bone
3. Bagaimana Arahan pola pemanfaatan lahan pertanian yang layak di Sub-DAS Bone-Bone.

## **C. TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan penelitian, yaitu:

1. Mengidentifikasi kelas kemampuan lahan pertanian di sub-DAS Bone-Bone saat ini.
2. Menganalisis lahan pertanian berdasarkan kelas kemampuan lahan di sub-DAS Bone-Bone.
3. Arahan pola pemanfaatan lahan pertanian yang layak di Sub-DAS Bone-Bone.

## **D. KEGUNAAN PENELITIAN**

Penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai bahan masukan dalam perencanaan pembangunan daerah dalam Satuan Wilayah Perencanaan (SWP), perencanaan pemanfaatan lahan dalam rangka pengembangan peningkatan dan kualitas di sub-DAS Bone-Bone.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. DAERAH ALIRAN SUNGAI

Pengkajian terhadap berbagai permasalahan di Daerah Aliran Sungai (DAS), tidaklah dapat terlepas dari pengertian tentang suatu DAS. Menurut Webster (1976) dalam Pakpahan (1991) Daerah Aliran Sungai (DAS) didefinisikan suatu daerah yang dibatasi oleh topografi alami, berupa punggung-punggung bukit, dimana semua air hujan yang jatuh didalamnya akan mengalir melalui sungai dan keluar melalui suatu outlet pada sungai tersebut, atau merupakan satuan hidrologi yang menggambarkan dan menggunakan satuan fisik, biologi dan satuan kegiatan sosial ekonomi untuk perencanaan dan pengelolaan sumberdaya alam. Bertolak dari batasan DAS ini Pakpahan (1991) memformulasikan bahwa DAS merupakan satu kesatuan ekosistem hidrologi, geografi dan unsur lainnya dengan unsur utamanya sumber daya tanah, air, flora dan fauna. Dengan demikian, permasalahan yang akan datang sedang terjadi didalam DAS merupakan akibat dari interaksi dan independensi semua unsur dalam ekosistem DAS.

Seyhan (1991) menyatakan Daerah Aliran Sungai yang merupakan lahan total dan permukaan air yang dibatasi oleh suatu batas air, topografi dengan salah satu bentuk permukaan bumi yang memberikan sumbangan terhadap debit suatu sungai pada suatu irisan melintang tertentu. Sedangkan menurut Sowarno (1991) menyatakan bahwa Daerah Aliran Sungai adalah suatu kesatuan wilayah tempat air hujan atau daerah tangkapan hujan yang dihubungkan oleh suatu jaringan mengalirkan ke beberapa sungai kecil, cabang atau anak sungai yang bergabung kedalam sungai induk menuju kesuatu daerah aliran sungai yang lebih besar dan membentuk suatu pola tertentu.

Sedangkan menurut Lukman ( 2001 ) dalam melakukan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai adalah suatu kegiatan menggunakan semua sumber daya alam / biofisik yang ada sosial ekonomi secara rasional untuk menghasilkan produksi yang optimum dalam waktu yang tidak terbatas (sustainable) yang menekankan adanya bahaya kerusakan seminimal mungkin

untuk mendapatkan hasil akhir dengan kuantitas dan kualitas air yang dapat memenuhi persyaratan dengan tujuan utamanya adalah keberlanjutan pengembangan Daerah Aliran Sungai dengan memanfaatkan sumberdaya alam didalam secara berkelanjutan dengan tidak membahayakan seluruh sumberdaya alam dan lingkungan di Daerah Aliran Sungai (DAS).

Ditilik dari faktor-faktor tersebut diatas Limantara (2018) Menyatakan bahwa berdasarkan kontinuitas aliran pada Daerah Aliran Sungai (DAS) di klasifikasikan menjadi 3 yaitu *Ephemeral River*, *Intermittent River* dan *Perennial River* yang semuanya menggunakan unsur-unsur aliran yaitu limpasan, limpasan permukaan dan aliran air tanah, limpasan bawah permukaan, limpasan bulanan, limpasan tahunan, debit, hidrograf, aliran dasar, waktu konsentrasi, kurva massa, discharge hidrograf dan distage hidrograf.

Berkaitan dengan itu, Indarto (2010) mengatakan bahwa karakteristik DAS dipengaruhi oleh daerah tangkapan hujan dan volume run off dimana Ukuran dan besar kecilnya daerah tangkapan hujan yang memberi kontribusi terhadap daerah aliran sungai (*contributing area*) di dalam DAS berpengaruh langsung terhadap total volume aliran yang keluar dari DAS yang selanjutnya dipengaruhi juga oleh ukuran DAS dan waktu terjadinya aliran permukaan, bentuk DAS, mainder sungai atau bentuk dan lika-liku ruas aliran disepanjang sungai, kemiringan DAS, kekasaran permukaan (*roughness*) dari aliran sungai meningkat karena adanya bebatuan, vegetasi dan sampah, selanjutnya kerapatan jaringan sungai (*stream density*) adalah jumlah panjang semua sungai dan anak sungai didalam DAS dan pola pengembangan wilayah urbanisasi sesuai penggunaan lahan dilingkungan perkotaan yang maju dan semakin besar.

## **B. EVALUASI KEMAMPUAN LAHAN**

Evaluasi kemampuan lahan pada dasarnya merupakan evaluasi potensi lahan bagi penggunaan berbagai sistem pertanian secara luas dan tidak membicarakan peruntukan jenis tanaman tertentu atau tidak membicarakan tindakan-tindakan pengelolaannya, Sitorus (1998). Tujuan dari evaluasi lahan adalah menentukan nilai suatu lahan untuk tujuan penggunaan tertentu. Usaha

ini dapat dikatakan melakukan usaha klasifikasi teknis. Menurut Arsyad (2010) mengatakan bahwa klasifikasi kemampuan lahan (*Land Capability Classification*) adalah penilaian lahan (komponen-komponen lahan) secara sistematis dan pengelompokkannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaannya secara lestari.

Suripin (2004) Kalsifikasi teknis umumnya disebut sebagai klasifikasi kemampuan atau kesesuaian lahan yaitu klasifikasi lahan yang berdasarkan pada sifat-sifat tanah yang berpengaruh pada kemampuan lahan untuk penggunaan tertentu. Factor-faktor lingkungan yang berpengaruh misalnya iklim, lereng, erosi, banjir, dan sebagainya. Hasil ini yaitu tentang potensi dan kendala dari masing-masing kelompok penggunaan lahan yang mungkin terdapat pada daerah yang diteliti ( Rahim, 2000), selanjutnya menurut Klingebiel dan Montgomery, 1961 dalam Baja (2012), menjelaskan pula bahwa penggolongan lahan dalam kategori kemampuan lahan menurut USDA adalah bagian dari program pengendalian erosi, dalam penggunaan metode klasifikasi kemampuan lahan dikembangkan sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan informasi kemampuan fisik lahan untuk berbagai penggunaan.

Metode klasifikasi kemampuan lahan untuk penggunaan tertentu berbeda-beda tergantung dari jenis penggunaan lahan yang direncanakan misalnya *Sistem Kategori dan Sistem USDA*. Sistem kategori dilakukan dengan cara menguji nilai-nilai dari sifat tanah dan lokasi terhadap seperangkat kriteria untuk masing-masing kategori melalui proses penyaringan.

Baja (2012) juga menjelaskan Pertama kalinya pengklasifikasian lahan hanya digunakan untuk kepentingan pertanian intensif, peternakan (range) dan kehutanan serta kemungkinan tindakan-tindakan konservasi yang perlu dilakukan untuk mendapatkan keputusan tertentu mengenai kemampuan penggunaan lahan. Selanjutnya dewasa ini evaluasi kemampuan lahan semakin populer digunakan ditengah-tengah para pengambil keputusan sebagai dasar dalam perencanaan penggunaan lahan ( *a framework for land capability assesment* ), dengan semakin berkembang di beberapa negara

seperti Kanada, Inggris, Australia, New Zealand dan Malaysia yang disebut dengan sistem Malawi.

Sedangkan menurut Helms (2005) menjelaskan bahwa penggolongan lahan ke dalam suatu kategori kemampuan lahan mengacu pada faktor pembatas yang berpengaruh negatif dimiliki oleh satuan-satuan lahan dalam pembatas permanen (yang tidak mudah dirubah) seperti lereng, kedalaman solum dan kemungkinan banjir, sedangkan Pembatas temporer (yang dapat dirubah) seperti vegetasi, drainase dan pengelolaan lahan.

Sys et al (1991) Kelas kemampuan lahan adalah kelompok unit lahan yang memiliki tingkat pembatas atau penghambat (*degree of limitation*) yang sama jika digunakan untuk pertanian umum. Sistem klasifikasi kemampuan lahan dikelompokkan kedalam tiga kategori utama yaitu kelas, subkelas, satuan kemampuan (*Capability Units*) atau satuan pengelolaan (*Management Units*). Pengelompokkan didalam kelas didasarkan atas intensitas faktor penghambat..

Selanjutnya Arsyad (2010) menjelaskan bahwa sistem kemampuan lahan dikelompokkan kedalam delapan kelas yang ditandai dengan huruf romawi dari I sampai VIII dengan ancaman kerusakan atau hambatan meningkat berturut-turut dari kelas I sampai kelas VIII. Tanah kelas I sampai Kelas IV dengan pengelolaan yang baik mampu menghasilkan dan sesuai untuk berbagai penggunaan seperti untuk penanaman tanaman pertanian (tanaman semusim dan tanaman tahunan), rumput untuk makan ternak, padang rumput dan hutan. Tanah kelas V sampai kelas VI dan kelas VII sesuai untuk padang rumput, buah-buahan, tanaman hias, sayuran dengan tindakan konservasi tanah dan air yang baik. Pada kelas VIII sebaiknya dibiarkan dalam keadaan alami. Seperti pada gambar berikut :

**Gambar. 1** Hubungan antara kelas kemampuan lahan dengan intensitas dan macam penggunaan lahan

KELAS KEMAMPUAN LAHAN		Intensitas Penggunaan Lahan Meningkat →							
		Cagar Alam/ Hutan Lindung	Hutan Produksi Terbatas	Padang Rumput Terbatas	Padang Rumput Sedang	Padang Rumput Intensif	Tanaman Pertanian Terbatas	Tanaman Pertanian Sedang	Tanaman Pertanian Intensif
Hambatan/ Ancaman Meningkat kesesuaian dan pilihan penggunaan berkurang ↓	I								
	II								
	III								
	IV								
	V								
	VI								
	VII								
	VIII								

### C. PENUTUPAN LAHAN

Penutupan lahan berbeda dengan penggunaan lahan. Menurut John (1996) Penutupan lahan berkaitan dengan jenis penutup yang terdapat pada suatu lahan, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada sebidang lahan. Asdak (2002) membagi 2 jenis penutupan lahan yaitu jenis non vegetasi dan jenis vegetasi. Dalam glosari penggunaan lahan (2003) penutupan lahan non vegetasi disebut juga sebagai tutupan buatan yaitu bentuk-bentuk tutupan hasil konstruksi seperti Gedung, jalan, pertambangan, dan lain-lain, sedangkan tutupan jenis vegetasi terdiri dari berbagai jenis pohon, alang-alang, rerumputan dan lain-lain.

Vegetasi merupakan makhluk yang paling menentukan dalam ekosistem. Menurut Irwan (2001) hal tersebut disebabkan vegetasi sebagai perubah terbesar dari lingkungan karena mempunyai fungsi perlindungan sehingga dapat mengurangi radiasi sinar matahari, mengurangi temperature yang ekstrim, selain itu vegetasi juga sebagai sumber energi bagi organisme lain dan sebagai sumber hara mineral.

Asdak (2002) melihat peranan vegetasi dalam proses berlangsungnya erosi. Vegetasi mempunyai peranan penting untuk berlangsungnya proses erosi dan sedimentasi. Setiap jenis tanah, lereng, dan vegetasi memberikan pengaruh masing-masing terhadap terjadinya erosi. Struktur vegetasi penutup

tanah yang bertingkat-tingkat dapat menurunkan bahaya erosi dari pada lahan yang didominasi vegetasi pohon yang tidak atau kurang disertai serasah dan tumbuhan bawah. Sejalan dengan itu Noordwijk, et al (2004) menegaskan fungsi perlindungan pada daerah hulu sebenarnya dapat diberikan oleh tutupan dari berbagai macam vegetasi selama system tersebut mampu : 1) memepertahankan lapisan serasah di permukaan tanah, 2) mencegah terbentuknya parit-parit akibat erosi, dan 3) mampu menyerap air untuk evapotranspirasi. Bahkan vegetasi hutan alami dapat diganti oleh pohon yang bernilai ekonomi tinggi atau mempunyai fungsi lain asalkan secara bertahap dan fungsi lindungnya harus tetap dijaga.

Arsyad (2010) Menjelaskan peranan vegetasi secara lebih detail, bahwa vegetasi berperan dalam 1) Menahan atau mengurangi daya perusak butir-butir hujan yang jatuh dan aliran air diatas permukaan tanah, 2) Menambah bahan organik, 3) Vegetasi mampu mengurangi kandungan air tanah melalui transpirasi, kemudian Suripin (2004) Vegetasi sebagai penutup tanah mampu mengurangi energi aliran, meningkatkan kekasaran sehingga mampu memotong aliran permukaan untuk melepas dan mengangkut partikel sedimen. Selain itu, perakaran tanaman meningkatkan stabilitas tanah dengan meningkatkan kekuatan tanah, granularitas dan porositas. Notodarmojo (2005) Menambahkan tanah dengan vegetasi penutup lebat mempunyai komponen organik yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanah yang tidak tertutup oleh tanaman.

#### **D. DAMPAK PERUBAHAN PENGGUNAAN DAN PENUTUPAN LAHAN TERHADAP DAS**

Perubahan penggunaan lahan diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan dari suatu waktu ke waktu berikutnya dan tentunya akan mempengaruhi jenis penutupan lahan. Perubahan tersebut terjadi karena dua hal : Pertama adanya keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang jumlahnya makin meningkat. Kedua, berkaitan dengan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik. ( Wahyunti, et.al, 2001). Menurut Mc Neil

et al (1998) faktor-faktor yang mendorong perubahan penggunaan lahan adalah politik, ekonomi, demografi dan budaya, namun Grubler (1998) menambahkan dengan teknologi perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukungnya dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) serta tidak mengindahkan konservasi tanah dan air berdampak pada penurunan produktifitas dan degradasi lahan. Sunaryo dkk (2005) mengemukakan kerusakan daerah tangkapan hujan terutama disebabkan oleh ketimpangan tersebut oleh konservasi lahan yang tidak terkendali sehingga Kawasan hutan yang semula dilindungi oleh vegetasi alami berubah menjadi Kawasan terbuka sedangkan lahan pertanian dan Kawasan pedesaan lainnya berubah dengan cepat menjadi Kawasan industri dan perkotaan.

Sedangkan Sunaryo dkk (2005) juga mengatakan bahwa perubahan tata guna lahan dapat merubah karakteristik hidrogeografis Kawasan tersebut dan secara langsung mengancam kelestarian tataguna airnya. Selain itu, menurut Noorwijk et al (2004) Perubahan tataguna lahan mempengaruhi fungsi hidrologi DAS. Fungsi hidrologi dipengaruhi oleh sistem penggunaan lahan dengan karakteristik lokasi yang berbeda dari satu tempat dengan tempat yang lainnya. Karakteristik lokasi tersebut antara lain jumlah dan pola curah hujan. Notodarmojo (2005) menambahkan pengembangan lahan untuk kawasan pemukiman dan industri maupun eksploitasi pertambangan akan berdampak pada tanah dan air di Kawasan tersebut. Perubahan tataguna lahan akibat pengembangan lahan akan merubah sistem hidrologi setempat yang berarti mempengaruhi volume air limpasan dan infiltrasi.

Berkaitan dengan pengolahan lahan, Asdak (2002) mengatakan bahwa kegiatan tata guna lahan yang bersifat merubah tipe atau jenis penutupan lahan dalam suatu DAS dapat memperkecil atau memperbesar hasil air. Pengelolaan vegetasi didaerah hulu dapat menurunkan sedimen yang masuk kedalam saluran, waduk, ataupun penampung air lainnya sehingga memperpanjang umur penggunaannya, tetapi disisi lain, pengelolaan vegetasi tanpa perencanaan yang benar justru dapat menurunkan hasil air karena cadangan air tanah ditempat berlangsungnya kegiatan tersebut berkurang oleh adanya proses evapotranspirasi yang berlebihan.

Sunaryo dkk (2005) mengemukakan berkurangnya vegetasi penutupan lahan dimusim kemarau akan menyebabkan penguapan yang sangat tinggi dari permukaan tanah sehingga timbul kerusakan pada lapisan tanah berupa rekahan dan retakan tanah. Bila rekahan itu terisi air secara tiba-tiba pada musim hujan dapat terjadi gangguan keseimbangan sehingga menyebabkan kelongsoran lereng (*land sliding*). Sementara itu, menurut Kartasapoetra (2004) Hilangnya vegetasi di permukaan tanah akibat konversi lahan akan meningkatkan penguapan air tanah sehingga dalam jangka panjang menurunkan aliran air permukaan yang berasal dari air tanah (*base flow*).

### **E. Erosi Dan Sedimentasi**

Erosi adalah suatu proses atau suatu peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas baik disebabkan oleh pergerakan air maupun oleh angin. Proses erosi ini dapat menyebabkan merosotnya produktifitas tanah, daya dukung tanah untuk memproduksi pertanian dan kualitas lingkungan hidup. Proses erosi tanah yang disebabkan oleh air meliputi tiga tahap yang terjadi dalam keadaan normal dilapangan, yaitu tahap pertama pemecahan bongkah-bongkah atau agregat tanah dalam bentuk butir-butir kecil atau partikel tanah, tahap kedua pemindahan atau pengangkutan butir-butir yang kecil sampai sangat halus dan tahap ketiga endapan-endapan partikel tersebut di tempatkan pada daerah yang sangat rendah atau didasar sungai atau waduk Arsyad (2010),

Dalam menghitung dan merencanakan terjadinya erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS), Sarief (1998) mengemukakan ada dua penyebab utama yang aktif dalam erosi air yaitu kekuatan atau energi jatuhnya hujan dan aliran air keduanya berperan aktif dalam menghancurkan butir-butir tanah berperan sebagai pelumas pergerakan longsornya tanah karena grafitasi.

Suatu model parametrik Untuk menghitung besaran erosi suatu bidang tanah telah dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) yang disebut formulasi USLE (*Universal Soil Loss Equation*) untuk menduga laju erosi pada tanah-tanah tertentu, maka ditentukan satuan lahan untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya erosi tanah antara lain dilakukan tumpang

susun atau overlay peta yaitu peta (1) Erosivitas curah hujan (R), (2) Erodibilitas jenis tanah dan tingkat kesuburan tanah (K), (3) Kemiringan dan sifat permukaan lahan (LS), (4) Penutupan vegetasi lahan dan praktek pengelolaan tanah pertanian dalam melakukan konservasi tanah (CP).

Model Persamaan USLE adalah :

$$A = R.K.LS.CP \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- A = Banyaknya tanah tererosi dalam ton/ha/tahun.
- R = Faktor curah hujan dan aliran permukaan, yaitu jumlah satuan indeks erosivitas hujan yang merupakan perkalian antara energi hujan total (E) dengan intensitas hujan maksimum 30 menit ( $I_{30}$ ) tahunan.
- K = Faktor erodibilitas tanah, yaitu laju erosi per indeks erosi hujan (R) untuk satuan tanah yang didapat dari petak percobaan standar, yaitu petak percobaan yang panjangnya 72,6 kaki atau ( 22 meter ) terletak pada lereng 9 persen tanpa tanaman.
- L = Faktor panjang lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah dengan panjang lereng tertentu terhadap erosi dari tanah dengan panjang lereng 72,6 kaki atau (22 meter) dibawah keadaan yang identik.
- S = Kemiringan lereng yaitu nisbah antara besarnya erosi yang terjadi pada suatu tanah dengan kemiringan lereng tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah dengan lereng 9 persen dibawah keadaan yang identik.
- C = Faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tanpa tanaman.
- P = Faktor tindakan-tindakan khusus konservasi tanah, yaitu nisbah antara besarnya erosi tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi seperti pengelolaan menurut kontur, penanaman dalam setiap strip atau teras terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan yang identik.

Dari faktor-faktor tersebut diatas, erosi tanah dapat dikategorikan kedalam erosi normal dan erosi dipercepat. Erosi normal juga disebut erosi geologi atau erosi alami merupakan proses pengangkutan tanah yang terjadi

dibawah keadaan vegetasi alami dan biasanya terjadi dengan laju yang lambat. Erosi dipercepat adalah pengangkutan tanah yang menimbulkan kerusakan tanah sebagai akibat perbuatan manusia yang mengganggu keseimbangan antara proses pembentukan tanah dan pengangkutan tanah. Erosi yang dipercepat inilah yang menjadi pusat perhatian dalam mengatasi masalah erosi tanah (Arsyad, 2010 ) Dengan demikian jelaslah bahwa manusia merupakan faktor yang terbesar perannya terhadap erosi tanah atau dengan kata lain cepat atau lambat, laju erosi tanah sangat dipengaruhi oleh tindakan manusia dalam memanfaatkan lahan. Untuk selanjutnya penjelasan parameter USLE adalah sebagai berikut :

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

Seyhan (1990), menjelaskan bahwa laju jatuhnya tetesan hujan melalui udara yang tenang tergantung dari ukurannya. Tetesan-tetesan hujan yang jatuh menyebabkan pecahnya bongkahan tanah yang besar, menghancurkannya dan menyebabkan pengangkutan partikel-partikel tanah dengan percikan dan pencucian. Dalam menghitung hujan pada suatu titik tertentu diberi batasan dengan berdasarkan intensitas, jeluk, lama hujan dan frekuensinya atau dalam artinya presipitasi berdasarkan karakteristik, ruang dan waktu.

Demikian juga menurut Sriharto (2001), dalam Penentuan hujan digunakan metode isohiet dimana pembagian daerahnya berdasarkan garis yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai kedalaman hujan pada saat yang bersamaan. Cara isohiet ini adalah yang paling rasional yang terbaik dan teliti, dalam peta isohiet dicantumkan sungai-sungai utamanya dan garis kontur sehingga peta isohiet tentang topografi dan arah angin turut dipertimbangkan dalam penentuan hujan.

Limantara (2018) terkait dengan hujan yaitu hubungan antara intensitas(i) didefinisikan sebagai laju curah hujan (mm/jam), durasi (t) sebagai lama waktu curah hujan turun (jam),Tinggi hujan (d) jumlah curah hujan dalam ketebalan (diatas permukaan datar) satuannya (mm), frekuensi banyaknya kejadian dalam T tahun dan luas (A) geografis curah hujan dalam suatu daerah

(Km<sup>2</sup>) dapat dilakukan pencatatan dengan menggunakan alat pencatat hujan (pencatat jungkit dan pencatat pelampung) dan alat penakar hujan ( penakar hujan rata tanah, penakar hujan inggris, *interim reference precipitation gauge*, alat pengukur hujan manual dan alat pengukur hujan otomatis) untuk menganalisa hujan rata-rata pada daerah aliran sungai (DAS) dapat digunakan dengan 1). Cara rata-rata hitungan, 2. Cara Poligon Thiessen, 3, cara isohyet.

Perhitungan Erosivitas curah hujan dapat menggunakan rumus Bolls pada indeks erosivitas Weschmeier dan Smith (1978) pada USLE dibawah ini:

$$R_m = 6,119 \times (\text{Rain})_m^{1.21} \times (\text{Days})_m^{-0.47} \times (\text{Max P})_m^{0.53} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- R<sub>m</sub> = Erosivitas Curah Hujan
- (Rain)<sub>m</sub> = Curah Hujan Bulanan Rata-rata
- (Days)<sub>m</sub> = Hari Hujan dalam Bulan tertentu
- (Max P)<sub>m</sub> = Curah Hujan Harian Rata-rata Maksimal pada bulan tertentu  
Dalam menentukan curah hujan wilayah pada setiap unit lahan

Sedangkan untuk menghitung Curah Hujan Wilayah dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{A1.R1 + A2.R2 + \dots + An.Rn}{A1 + A2 + \dots + An} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- R = Curah Hujan Wilayah
- A1,A2,An = Luas unit lahan tiap titik pengamatan
- R1,R2,Rn = Curah hujan tiap titik pengamatan

## 2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas tanah (K) adalah kepekaan tanah terhadap daya yang dapat menghancurkan agregat-agregat tanah dan menghanyutkan partikel atau bongkahan-bongkahan tanah, pada tanah yang mudah tererosi memiliki tingkat erodibitas tanah yang tinggi sedangkan pada tanah yang resisten terhadap erosi memiliki erodibilitas tanah yang sangat rendah, semakin tinggi persentase

erodibilitas tanah memiliki kepekaan terhadap erosi besar, persentase bahan organik dan sifat-sifat fisik tanah seperti tekstur, struktur dan permeabilitas tanah sangat berpengaruh pada erodibilitas tanah. Umumnya tanah yang memiliki erodibilitas rendah mempunyai proporsi pasir halus dan debu rendah, dan kandungan bahan organik yang tinggi memiliki struktur yang baik dan tingkat infiltrasi yang tinggi. Soeprapto (1998)

Dijelaskan juga oleh Arsyad (2010) untuk menghitung nilai erodibilitas tanah dapat menggunakan nomograf Weschmeier dan Smith (1978) menggunakan data kandungan tingkat persentase debu dan pasir sangat halus, pasir, bahan organik, struktur tanah dan tingkat permeabilitas tanah. Peta erodibilitas tanah yang digunakan dengan bantuan peta tanah, peta topografi dan data analisis tanah. Besaran tingkat erodibilitas tanah pada setiap unit lahan ditentukan dengan menggunakan nomograf erodibilitas tanah dan rumus erodibilitas tanah sebagai berikut :

$$K = \frac{\{2.71 \times 10^{-4} \times (12-OM) \times M^{1,14} + 4,20 \times (S-2) + 3,23 \times (P-3)\}}{100} \dots\dots (4)$$

Keterangan :

- K = Erodibilitas Tanah
- OM = Persentase Bahan Organik
- M = Persentase Pasir sangat halus dan Debu (diameter 0,1-0,05 dan 0,05–0,02 mm) x (100 % liat)
- S = Kode Klasifikasi Struktur Tanah
- P = Kelas Permeabilitas Tanah

Tabel. 1 Kode struktur tanah menurut Weschmeier dan Smith (1978)

Kelas struktur tanah (ukuran diameter)	Kode
Granuler sangat halus (< 1mm)	1
Granuler halus (1 sampai 2 mm)	2
Granuler sedang sampai kasar ( 2 sampai 10 mm)	3
Berbentuk blok, blocky, plat, masif	4

Tabel. 2 Kode permeabilitas profil tanah menurut Weschmeier dan Smith (1978)

Kelas Permeabilitas	Kecepatan (cm/jam)	Kode
Sangat lambat	< 0,5	6
Lambat	0,5 sampai 2,0	5
Lambat sampai sedang	2,0 sampai 6,3	4
Sedang	6,3 sampai 12,7	3
Sedang sampai cepat	12,7 sampai 25,4	2
Cepat	> 25,4	1

Tabel 3. Beberapa nilai K dari berbagai macam tanah di Daerah Aliran sungai (DAS) Cimanuk (Hammer, 1981 dalam Arsyad, 2010)

Tanah (sub group)	Rata-rata Faktor Erodibilitas Tanah	Jumlah Sampel Tanah	Standar Deviasi
Mediteran Helpik	0,13	0	0,00
Podsolik Humik	0,16	4	0,03
Mediteran Kromik	0,16	2	0,02
Nitosol Distrik	0,17	2	0,00
Regosol Eutrik	0,19	3	0,02
Nitosol Eutrik	0,19	4	0,02
Mediteran Eutrik	0,20	3	0,03
Kambisol Distrik	0,21	1	-
Grumosol Kromik	0,24	2	0,00
Mediteran Gleik	0,28	4	0,04
Nitosol Humik	0,28	1	-
Kambisol Eutrik	0,29	10	0,09

### 3. Faktor Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS)

Foth (1995) mengemukakan bahwa panjang lereng dan kemiringan lereng dibatasi sebagai jarak dari titik puncak diatas lahan menuju ke titik lainnya dimana lereng menurun sampai luasan pengendapan terjadi atau titik aliran permukaan memasuki saluran dengan batas yang jelas. Panjang lereng (L) maupun curamnya lereng (S) mempengaruhi banyaknya tanah yang hilang karena erosi, faktor panjang dan kemiringan lereng (LS) merupakan rasio antara tanah yang hilang dari suatu petak panjang dengan lereng tertentu dengan petak baku (tanah gundul, curam 9%, panjang 22 meter tanpa usaha pencegahan erosi).

Untuk menghitung besarnya panjang dan kemiringan lereng (LS) menurut Weschmeier dan Smith (1978) dalam Arsyad 2010 adalah sebagai berikut :

$$LS = (X/2,21)^M \times C \times \cos(Sd)^{1.503} \times \{0,5 \times \sin(Sd)^{1.429} + \sin(Sd)^{2.249}\} \dots(5)$$

Keterangan:

- LS = Panjang dan Kemiringan Lereng
- X = Panjang Lereng (m)
- C = Konstanta 34,7046
- Sd = Derajat Kemiringan Lereng
- M = Rekomendasi Weschmeier dan Smith (1978) = 0,5

#### 4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C)

Arsyad (2010) mengemukakan bahwa nilai faktor pengelolaan tanaman dalam USLE adalah nisbah besarnya erosi dari tanah yang ditanami dengan pengelolaan tertentu terhadap besarnya erosi tanah yang tidak ditanami dan diolah bersih. Nilai faktor C dipengaruhi oleh dua faktor yaitu peubah alami seperti iklim dan fase pertumbuhan tanaman dan peubah pengolahan tanaman dengan peubah tajuk tanaman berupa daun dan cabang-cabang tanaman yang tidak menyentuh tanah mempunyai pengaruh yang kecil terhadap jumlah dan aliran permukaan dan mulsa sisa-sisa tanaman yang disebarkan diatas permukaan tanah sebagai pencegahan erosi.

Nilai faktor pengelolaan tanaman berkisar antara 0,001 pada hutan tak terganggu hingga 1,0 pada tanah kosong.

#### 5. Faktor Konservasi Tanah (P)

Jika laju erosi yang akan terjadi telah dapat diperkirakan dan laju erosi yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransikan (tolerable Erossion) sudah dapat ditetapkan, maka sudah dapat ditentukan kebijakan penggunaan tanah dan tindakan konservasi tanah yang perlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah dan tanah dapat digunakan secara produktif dan lestari. Tindakan konservasi tanah dan penggunaan lahan yang diterapkan adalah yang menekan laju erosi agar sama atau lebih kecil yang masih dapat dibiarkan.

Selanjutnya menurut Foth (1995) mengemukakan bahwa pengendalian erosi pada umumnya dimana tanah yang miring diolah dan terbuka terhadap pengikisan air hujan, perlindungan disarankan dengan rumput atau tanaman yang ditanam secara rapat sehingga kebutuhan dalam sistem lingkungan didukung oleh keadaan yang akan memperlambat aliran air pada permukaan tanah sehingga mengurangi jumlah tanah yang terbawa erosi, sehingga dalam praktek konservasi tanah yang paling baik untuk pengawetan lahan pertanian adalah pengelolaan menurut garis kontur dan sistem teras untuk mengurangi panjang lereng.

Arsyad (2010), menjelaskan juga bahwa nilai faktor konservasi tanah adalah nisbah besarnya erosi dari tanah dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah menurut arah lereng. Termasuk dalam tindakan konservasi adalah penanaman dalam strip, pengolahan tanah menurut kontur, guludan dan teras, nilai P untuk tindakan konservasi sebagai berikut :

Tabel. 4 Nilai faktor P dan batas panjang lereng untuk tanaman dalam strip (A), Penanaman/pengelolaan menurut kontur (B), dan teras berdasarkan lebar (C) Weschmeier dan Smith (1978).

Kemiringan Tanah (%)	(A)			(B)		(C)
	Lebar strip (m) (1)	Panjang Lereng Maks.(m) (2)	Nilai Faktor P	Panjang Lereng Maks. (m) (2)	Nilai Faktor P	Nilai Faktor P
1-2	40	240	0,30	120	0,60	0,12
3-5	30	180	0,25	90	0,50	0,10
6-8	30	120	0,25	60	0,50	0,10
9-12	24	70	0,30	36	0,60	0,12
13-16	24	48	0,35	24	0,70	0,14
17-20	18	36	0,40	18	0,80	0,16
21-25	15	30	0,45	15	0,90	0,18

Suripin (2004) Dewasa ini konsep konservasi tanah telah berkembang lebih luas dan komprehensif dengan tujuan untuk:

1. Mencegah/Melindungi tanah dari kerusakan secara fisik akibat erosi atau kimia akibat kehilangan kesuburan tanah karena faktor alami atau faktor kesalahan manusia.

2. Memelihara tanah supaya tidak menurun kualitasnya baik secara alam maupun aktifitas manusia melalui kombinasi metode pengelolaan dan penggunaan tanah yang tepat.

Dalam konsep yang baru, konservasi tanah juga meliputi pelestarian tanah-tanah yang masih baik kualitasnya dan merehabilitasi tanah-tanah yang sudah rusak baik akibat aktifitas manusia maupun faktor alam. Menurut Sinukaban (1989) Proses-proses yang berkaitan dengan penurunan produktifitas tanah selain erosi yaitu salinisasi, sodikasi, penggenangan, penurunan infiltrasi dan permeabilitas, kehilangan kesuburan dan penggunaan tanah yang salah.

Sutanto (2002) berpendapat kalau teknologi sumberdaya tanah tidak dapat diterapkan secara baik karena luas pemilikan lahan terlalu sempit dan tekanan penduduk yang semakin besar, kondisi biofisik lahan yang tidak seragam, dan biaya investasi konservasi yang mahal, namun Syam (2003) berpendapat bahwa ditinjau dari aspek konservasi tanah, pengembangan komoditas yang bernilai ekonomi tinggi memiliki dampak positif terhadap kesuburan tanah, karena petani cenderung memberikan pupuk kandang kelahan sehingga meringkan biaya investasi. Disamping itu dengan menurunnya tingkat erosi dan sudah membudayanya pemberian pupuk kandang, kesuburan lahan akan meningkat sehingga membuka peluang untuk budidaya tanaman komersial lainnya.

Metode konservasi tanah dan air yang umum dilaksanakan dibagi menjadi tiga golongan utama yaitu metode mekanik, vegetasi dan kimia. Ada tiga hal yang dipertimbangkan dalam memilih metode konservasi tanah yaitu kemampuan lahan, mudah tidaknya diterapkan dan biaya.

### **5.1. Metode Mekanik (Teknis)**

Metode mekanik merupakan suatu perlakuan fisik mekanik yang diberikan terhadap tanah dan pembuatan bangunan untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi serta meningkatkan kemampuan penggunaan. Metode mekanik berfungsi antara lain: memperlambat aliran permukaan, menampung

dan menyalurkan aliran permukaan dengan daya yang tidak menimbulkan kerusakan, memperbesar daya infiltrasi air kedalam tanah dan persediaan air bagi tanaman ( Arsyad, 2010).

Kegiatan konservasi tanah dengan metode mekanik antara lain pembuatan teras, pengolahan tanah, Cek dam, rorak dan lain sebagainya. Teras guludan adalah gundukan tanah yang dibuat Panjang menurut arah garis kontur dan memotong lereng, tinggi gundukan 25 – 30 cm dengan lebar 25 - 30 cm, jarak antar guludan tergantung dari kemiringan lereng, kepekaan tanah dan erosivitas tanah menurut (Suripin, 2004). Teras bangku merupakan bangunan konservasi tanah yang dibuat seperti bangku atau tangga. Cara pembuatan teras ini dengan jalan memotong lereng atau meratakan tanah dibagian bawah sehingga membentuk deretan berbentuk tangga. Teras bangku cocok untuk lahan dengan kemiringan 30° atau 15% lahan yang masih difungsikan untuk lahan pertanian. Menurut Suripin (2004) mengemukakan teras bangku sulit diterapkan pada usaha pertanian yang menggunakan mesin-mesin pertanian besar sehingga konstruksinya memerlukan modal yang cukup besar, teras bangku juga sulit untuk lahan yang lapisan tanahnya tipis.

Teras gulud berfungsi memperpendek Panjang lereng, mengurangi terjadinya erosi alur, mencegah terbentuknya erosi parit, dan memperbesar infiltrasi tanah. Sukmana (1994) dalam Zubair. R dkk (1996) mengemukakan untuk menentukan jarak antar gulud dalam suatu lahan perlu diperhatikan kelas kemiringan lahan. Semakin terjal kemiringan lahan maka jarak antar gulud semakin dekat.

## **5.2. Metode Vegetatif**

Metode vegetatif adalah penggunaan tanaman atau tumbuhan dan sisa tanaman untuk mengurangi daya rusak yang disebabkan oleh hujan yang jatuh, mengurangi jumlah dan daya rusak aliran permukaan dan erosi, fungsi metode vegetatif anatar lain : 1. Melindungi tanah terhadap daya rusak butir-butir hujan yang jatuh, 2. Melindungi tanah terhadap daya perusak terhadap aliran air

diatas permukaan tanah, 3. Memperbaiki kapasitas infiltrasi tanah dan penahanan air yang langsung mempengaruhi besarnya aliran permukaan.

Menurut Arsyad (2010) Bahwa kegiatan konservasi tanah metode vegetative antara lain penanaman rumput dalam strip, pergiliran tanaman sistem wana tani, dan pemanfaatan sisa-sisa tanaman atau tumbuhan. Penanaman dalam strip adalah suatu sistem bercocok tanam dengan cara menanam beberapa jenis tanaman dalam strip-strip berselang seling pada sebidang tanah dan disusun memotong lereng atau searah kontur. Strip rumput adalah tanaman yang hampir sama dengan pertanaman Lorong tetapi tanaman pagarnya adalah rumput, strip rumput dibuat mengikuti kontur dengan lebar 0,5 meter atau lebih. Semakin lebar strip semakin efektif mengendalikan erosi. Sistem ini dapat diintegrasikan dengan ternak ( prima Tani, 2006) Hal yang perlu diperhatikan menurut Suripin (2004) bahwa penanaman dalam strip hanya efektif dalam tujuan konsevasi lahan pada kemiringan tidak kurang dari 15%.

Menurut Arsyad (2010) Strip rumput ditempat dalam lereng yang kritis, tipe pananaman dalam strip yang digunakan tergantung pada tanaman yang diusahakan, topografi tipe kerusakan erosi. Selanjutnya Suripin (2004) menyatakan bahwa makin sering terjadi hujan lebat atau mungkin lereng yang curam, atau makin peka tanah terhadap erosi maka makin sempit strip yang digunakan. Adyana (1995) melaporkan penanaman dalam strip mampu menekan terjadinya aliran permukaan dan erosi pada plot yang ditanam rumput setaria aliran permukaan turun dari 1906 m<sup>3</sup>/ha menjadi 897 m<sup>3</sup>/ha dan erosi dari 67,29 ton/ha menjadi 34 ton/ha dibandingkan plot tanpa perlakuan dalam strip. Selanjutnya Suprayogo (1995) membuktikan bahwa strip rumput setaria dapat menurunkan aliran permukaan dan erosi jika dilakukan dengan pengolahan tanah dan penggunaan mulsa, hal ini didukung pula oleh pernyataan Arsyad (2010) bahwa penanaman dalam strip efektif, strip tanaman penutup tanah memperlambat aliran permukaan, menyaring lumpur dan menyebabkan lebih banyak waktu bagi air untuk masuk kedalam tanah.

### **5.3. Metode Kimia**

Metode kimia dalam konservasi tanah adalah dengan menggunakan metode kimia sintetis atau alami. Prinsip yang digunakan dalam metode kimia yaitu penetapan struktur tanah yang mempunyai sifat tanah yang sangat menentukan kepekaan terhadap erosi. Pembentukan struktur tanah butir-butir primer akan saling terikat satu sama lain menjadi agregat maka tanah ini sulit mengalami erosi (Arsyad, 2010) namun metode ini kurang diterapkan karena biaya kimianya mahal (Suripin, 2004) informasi mengenai konservasi tanah yang tepat pada suatu wilayah, resiko yang mungkin terjadi dapat dicegah seminimal mungkin.

### **F. Toleransi Kehilangan Tanah ( *Soil Loss Tolerable* )**

Untuk suatu areal yang luas atau suatu daerah aliran sungai yang mungkin mempunyai erosivitas hujan, kecuraman lereng, panjang lereng, penggunaan tanah dan konservasi tanah yang bermacam-macam maka setiap segmen harus ditetapkan besarnya erosi yang akan terjadi. Untuk menetapkan besarnya sedimen total atau perhektar yang terbawa oleh sungai atau DAS tersebut, maka besarnya erosi terukur dapat dilihat dengan Nisbah Pelepasan Sedimen (NPS).

Pengaruh manusia dalam proses percepatan erosi tanah dijelaskan oleh Pakpahan (1991) bahwa masalah erosi di Indonesia erat kaitannya dengan permasalahan pangan dan energi. Kebutuhan energi pedesaan erat sekali kaitannya dengan penggundulan hutan. Peningkatan populasi secara langsung menaikkan permintaan efektif terhadap erosi. Demikian pula halnya dengan kebijakan mikro yang meningkatkan nilai lahan akan menyebabkan terjadinya relokasi lahan, khususnya yang sebelumnya marjinal sekarang menghasilkan surplus. Oleh karena lahan marginal umumnya lahan kritis dalam artian mengalami erosi, maka kebijaksanaan tersebut akan meningkatkan laju erosi.

Berkaitan dengan itu, Arsyad (2010) secara lebih spesifik menjelaskan bahwa terdapat banyak faktor yang menentukan apakah manusia akan

memperlakukan dan merawat serta mengusahakan tanahnya secara bijaksana, sehingga tidak menimbulkan kerusakan tanah dan mengakibatkan erosi tanah, faktor-faktor tersebut antara lain: (1) luas tanah yang diusahakan, (2) sistem penguasaan tanah, (3) status penguasaan tanah, (4) tingkat pengetahuan dan penguasaan teknologi, (5) harga hasil usaha tani, (6) perpajakan, (7) ikatan hutang, (8) pasar dan sumber usaha tani, (9) infrastruktur dan fasilitas kesejahteraan.

Tanah sempit yang mampu diusahakan oleh petani mungkin tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan pokok keluarganya, apalagi untuk membiayai tindakan untuk memperbaiki dan meningkatkan produktifitas tanahnya. Keadaan demikian ini, akan menyebabkan tanah tersebut semakin rusak dan merosot produktifitasnya yang mendorong petani untuk menggarap tanah-tanah bukan haknya atau sebenarnya tak boleh digarap.

Ditegaskan oleh Sumarwoto (1991) akibat erosi tanah ini mengakibatkan menurunnya kesuburan tanah, menurunkan produktifitas dan selanjutnya mengurangi persediaan pangan serta menurunkan pendapatan petani. Dampak negatif erosi tanah sangat merugikan dan mengancam kesejahteraan masyarakat. Para pakar sependapat bahwa akibat erosi tanah ini disatu pihak dapat menurunkan fungsi hidrologi dan nilai ekonomi tanah ditempat erosi terjadi. Pihak lain tanah yang tererosi tersebut dibawa oleh air atau angin dan diendapkan kedalam sungai, waduk, danau, saluran irigasi, diatas tanah pertanian dan sebagainya yang menimbulkan kerusakan dan kerugian tidak sedikit nilainya.

Selanjutnya pembahasan masalah erosi dan pemanfaatan lahan dampaknya pada Daerah Aliran Sungai (DAS), tidak terlepas dari DAS hulu dan DAS hilir. Hal ini karena adanya hubungan fungsi di antara kedua wilayah tersebut, dimana DAS hulu mempunyai fungsi mengatur pengaliran air ke DAS hilir sesuai dengan sifat air yang mengalir dari tempat tinggi ketempat rendah.

Berdasarkan pada hubungan ini, Notodihardjo (1991) mengemukakan bahwa laju erosi tinggi di DAS hulu akan mengganggu pengaturan dan pengiriman air ke DAS hilir, ditambahkan bahwa pengembangan DAS hilir yang telah menghabiskan investasi besar seperti untuk pembangunan bendungan,

saluran irigasi dan lain-lain terancam tidak berfungsi karena sedimentasi ekksesif akibat terjadinya erosi di DAS hulu yang semakin kritis sehingga erosi tanah diwilayah DAS akan mengakibatkan menurunnya kesejahteraan hidup penduduk di DAS hulu dan menimbulkan kerugian besar di DAS hilir.

Fauzi (2016) mengemukakan bahwa hasil sedimentasi (sediment yield) adalah akibat erosi tanah yang meliputi proses pelepasan agregat-agregat tanah dan proses pemindahan atau pengangkutan tanah oleh air akan menyebabkan timbulnya bahan endapan (sedimen) ditempat lain. Bersama aliran air agregat-agregat tanah yang lepas akan diangkut, kemudian akan diendapkan pada tempat tertentu berupa pengendapan atau sedimen (deposition), baik untuk sementara maupun tetap. Banyak dan sedikitnya bahan endapan (sedimen) yang terangkut atau terpantau distasiun pengukuran menerangkan besar dan kecilnya tingkat erosi tanah yang terjadi pada daerah aliran sungai.

Suhartanto (2008) Sedimen merupakan hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah bukit, didaerah genangan banjir, saluran air, sungai dan waduk. Hasil sedimen tergantung pada besarnya erosi total di DAS/Sub-DAS dan tergantung pada transport partikel-partikel tanah yang tererosi tersebut keluar dari daerah tangkapan air DAS/sub-DAS.

Untuk menghitung besarnya hasil sedimentasi dapat menggunakan rumus SCS National Engieneering Handbook. DPMA (1984) dalam Asdak (2007). Sebagai berikut :

$$Y = A (SDR) L \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

Y = Hasil Sedimen (Sediment Yield)

A = Besaran Erosi Yang Termuat

SDR = *Sediment Delivery Ratio* pada setiap indeks tanah (USDA)

L = Luas Wilayah Penelitian

Tabel. 5 Prosedur Prediksi Besarnya Erosi dari suatu daerah aliran sungai (DAS) (Arsyad, 2010)

Sub DAS/Sub-sub DAS/Segmen	R	K	L	S	C	P	A	Luas (Ha)	Erosi Total (ton/th)
1	R <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	15	15xA <sub>1</sub>
2	R <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	30	30xA <sub>2</sub>
3	R <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	50	50xA <sub>3</sub>
4	R <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	L <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	P <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	30	30xA <sub>4</sub>
5	R <sub>2</sub>	K <sub>5</sub>	L <sub>5</sub>	S <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>	P <sub>5</sub>	A <sub>5</sub>	25	25xA <sub>5</sub>
Jumlah	-	-	-	-	-	-	-	150	Y

Catatan : 1). Erosi total dari DAS sebesar Y adalah jumlah erosi total masing-masing bagian.

2). Nilai A rata-rata DAS adalah (Y/150) ton/ha/th.

Hammer, 1981 dalam Arsyad (2010) dalam penentuan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) adalah salah satu tujuan dalam memproduksi erosi pada suatu lahan, dengan diketahuinya perkiraan jumlah erosi pada suatu lahan maka selanjutnya dapat diketahui tingkat bahaya erosi atau ancaman dari erosi yang terjadi dilahan tersebut. Tingkat bahaya erosi pada suatu lahan dapat dievaluasi dengan membandingkan jumlah erosi yang terjadi terhadap erosi yang diperbolehkan dari lahan tersebut, dengan demikian jika besarnya erosi yang diperbolehkan telah diketahui, maka selanjutnya dapat ditetapkan indeks atau tingkat bahaya erosi sebagai berikut :

$$\boxed{\text{TBE} = A / Y} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

TBE = Tingkat Bahaya Erosi

A = Erosi yang terjadi (ton/ha/th)

Y = Hasil sedimentasi / *Tolerabel Soil Loss* (TSL) (ton/ha/th)

Mengingat dampak erosi tanah tersebut maka pencegahan erosi tanah dalam Perencanaan dan pengembangan Dearah Aliran Sungai (DAS) menjadi sangat penting. namun dengan beragamnya faktor penyebab timbulnya erosi tanah maka upaya pencegahan ataupun penanggulangannya menjadi rumit. Oleh karena itu berbagai tehnik pendugaan besaran erosi baik secara kuantatif maupun kualitatif didasarkan pada faktor-faktor yang berpengaruh terhadap

timbulnya erosi tanah yang telah dikembangkan dengan tujuan untuk mengetahui besaran erosi dan memprediksi kecenderungan maupun dampaknya guna mengantisipasi dan menentukan tindakan untuk mencegahnya.

### **G. Sistem Informasi Geografi (SIG)**

Sistem Informasi Geografi (SIG) digunakan dalam menyediakan dan menganalisis data serta menampilkan secara spasial dan secara referensi dan non geografi. Fletcher dan Gibb (1990) menyatakan bahwa keanekaragaman disiplin ilmu yang menyumbang rancangan sistem informasi geografi adalah suatu peta yang bersifat statis tetapi data sumberdaya alam didalam sistem informasi geografi dapat dianggap sebagai model dinamik dari dunia yang sebenarnya.

Disisi lain Susilo (1994) menyatakan sistem informasi geografi berkaitan dengan referensi geografis dan sistem informasi geografi juga menerapkan sistem komputer sedangkan para ahli geodesi dan kartografi kerap kali menggunakan sistem informasi geografi sebagai salah satu bagian dari automatic mapping. Sedangkan para ahli informatika selalu mengaitkan sistem informasi geografi sebagai bagian dari sistem informatika. Untuk itu sistem informasi geografi sebenarnya adalah gabungan dari keduanya bahkan lebih luas dengan tujuan untuk membantu menganalisis dalam proses pengambilan keputusan.

Sedangkan Sukiya (2000) Data sumberdaya lahan dapat dilakukan manipulasi dalam Sistem Informasi Geografi yang dapat mengaitkan dan menganalisis data yang diikat dengan lokasi geografi dimana data tersebut berada pada letak geografi tertentu. Dalam perkembangan teknologi pengelolaan data dengan Sistem Informasi Geografi sebagai suatu sistem yang berbasis komputer menurut Prahasta (2001) bahwa Sistem Informasi Geografi dirancang untuk mengumpulkan, mengolah data, menyimpan dan menganalisis obyek-obyek dan fenomena dimana letak geografi merupakan karakteristik yang penting dan utama untuk dianalisis.

Sehingga Baja (2012) memberikan penjelasan bahwa Sistem Informasi Geografi dapat membantu dalam menyederhankan masalah untuk menganalisis data melalui prosedur penilaian sumberdaya lahan yang cukup rumit ketika proses evaluasi melibatkan sejumlah lapisan data, sehingga Sistem Informasi Geografi dalam transformasi data dari suatu kategori kedalam suatu set informasi berguna untuk membantu memberi pemahaman terstruktur dan sistematis tentang masalah yang dikaji seperti biofisik, ekologi, sosial ekonomi dalam penilaian sumberdaya lahan dengan menggunakan model Multiple Criteria Decision Making (MCDM). Sistem informasi Geografi dapat menerima dan menangani berbagai data baik berupa statistik, hard copy maupun digital yang dikelola dan disajikan berdasarkan georeferens tertentu.

Sistem Informasi Geografi (SIG) dan Analisis Hierarki Proses (AHP) salah satu metode MCDM yang dikembangkan oleh Saati (1990) dalam Baja (2012) yang sangat populer digunakan dalam perencanaan lahan terutama dalam pengalokasian penggunaan lahan (land use allocation). Klasifikasi kesesuaian lahan pada satu satuan lahan tertentu dapat diintegrasikan dengan tingkat preferensi masyarakat (yakni aspek sosio-kultur), nilai ekonomi tanaman bersangkutan, agar dapat diformulasikan tingkat kesesuaian menyeluruh (versatility) satuan lahan tersebut dalam menentukan jenis penggunaan lahan yang paling optimal dari sekian banyak opsi yang tersedia.

## **H. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) DAS**

Baja dan Ramli (2005) Penggunaan lahan dan sumberdaya biofisik lahan merupakan entitas ruang yang dinamis, dan terus terjadi perubahan dari waktu ke waktu, sehingga dalam pengembangan wilayah dibutuhkan pengetahuan yang mendalam tentang distribusi spasial dan perilaku sumberdaya, dan hanya dengan itu, keputusan manajemen lahan secara spasial dapat dilakukan secara tepat dan baik pada areal yang direncanakan. Mengingat fakta bahwa penilaian sumberdaya lahan pada skala regional atau Daerah Aliran Sungai (DAS) cukup memakan waktu, biaya dan seringkali melebihi kemampuan praktis para perencana.

Baja (2012) menegaskan lagi bahwa dalam perencanaan tata ruang daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu ekosistem yang kompleks, kualitas serta kesehatan yang sangat ditentukan oleh aktifitas tataguna lahan. Hal ini menandakan pentingnya prosedur pemodelan yang dikembangkan, khususnya dalam konteks dimana pola spasial tataguna lahan dimasa depan dapat dirancang berbasis pada resiko degradasi pada area yang luas. Prosedur yang dikembangkan dan informasi yang dijadikan acuan dalam merancang skema perencanaan yang berhubungan dengan tata guna lahan dimasa depan pada Daerah Aliran sungai (DAS).

Informasi spasial mengenai tingkat kehilangan tanah atau bahaya erosi dan kesesuaian penggunaan lahan memeberikan wawasan bagi pengambil kebijakan pengelolaan DAS dalam membuat strategi konservasi lahan yang sesuai yang harus diterapkan, termasuk pemahaman mengenai resiko yang dihasilkan dari penggunaan lahan yang berbeda dalam unit geografi yang berbeda dalam rencana tata ruang wilayah daerah aliran sungai (DAS).

UU No. 24 Tahun 1992, tentang Penataan Ruang (UUPR) dikeluarkan sebagai upaya untuk mengakomodir seluruh kepentingan berbagai sektor dalam pemanfaatan ruang ( tanah, air dan udara ) sebagai bentuk implementasi rencana tata ruang yang memuat tentang pola dan struktur tata ruang yang mengarahkan pada lokasi pemanfaatan ruang untuk kawasan lindung dan kawasan budidaya, sedangkan struktur tata ruang adalah merupakan sistem kegiatan pembangunan.

Analisis pola tata ruang / pola tata guna lahan pada kawasan budidaya diarahkan untuk mengalokasikan semua kegiatan sektor, pembagian kawasan untuk kegiatan sektoral di dasarkan pada tingkat kesesuaian lahan, kecenderungan penggunaan dan program pemerintah, sehingga pola tata ruang yang tercipta lebih akomodatif dan tidak terkesan adanya ego sektoral dalam mengaturnya dan lebih ditentukan oleh pemerintah (*top down*) tetapi lebih terkesan sebagai persepakatan pengguna lahan/tanah untuk kehidupan seluruh rakyat indonesia.

## I. KERANGKA KONSEPTUAL

Kebijaksanaan pengembangan daerah aliran sungai (DAS) yang telah dimulai sejak tahun 1984 tidak ditekankan pada upaya penanggulangan erosi dengan penerapan tehnik konservasi tanah dan air, melainkan dikaitkan dengan penerapan pembangunan segala bidang. Penerapan pembangunan dikawasan daerah aliran sungai (DAS) merupakan penataan atau pengalokasian sumber daya alam berupa hutan, tanah dan air untuk berbagai kegiatan secara optimal dan terpadu dengan memperhatikan kemungkinan terjadinya erosi tanah yang merupakan sumber kerusakan daerah aliran sungai (DAS).

Oleh karena itu, dalam proses pengembangan daerah aliran sungai (DAS) diperlukan suatu perencanaan pemanfaatan lahan secara terpadu dengan mengumpulkan sebanyak-banyaknya keterangan tentang kemungkinan pemanfaatannya dan pembatas-pembatasnya dari faktor fisik lingkungan serta pengembangan sosial ekonomi penduduk dalam proses pembangunan.

Dalam proses identifikasi dan analisis pola penggunaan lahan didasarkan pada faktor tingkat bahaya erosi dengan overlay peta yaitu : peta lereng, peta jenis tanah dan peta RTRW ( peta padu serasi kabupaten Luwu Utara), dengan hasil overlay yang akan menghasilkan peta kelas lahan kemudian dikelompokkan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan dari hasil studi analisis kelas lahan.

Melalui pendekatan ini, maka dapat di diskripsikan kelas lahan dan interelasinya dengan faktor-faktor fisik lingkungan dalam pemanfaatan lahan di daerah aliran sungai (DAS). Yang dipaparkan atau diuraikan hasilnya , antara lain: (1) Lahan pertanian erosi rendah, meliputi eral penggunaan lainnya (APL) dan Hutan Produksi Biasa (HPB) yang berada pada lereng <15% yang memiliki resiko erosi rendah, (2) Lahan pertanian erosi sedang meliputi areal penggunaan lainnya (APL) dan hutan produksi biasa (HPB) yang berada pada lereng <15% yang memeiliki resiko erosi sedang, (3) Lahan pertanian erosi sedang meliputi areal penggunaan lainnya (APL) dan hutan produksi biasa (HPB) yang berada pada lereng <15% yang memeiliki resiko erosi tinggi, (4) Lahan pertanian erosi sedang meliputi areal penggunaan lainnya (APL) dan hutan produksi biasa (HPB) yang berada pada lereng >15%, (5) Hutan lindung

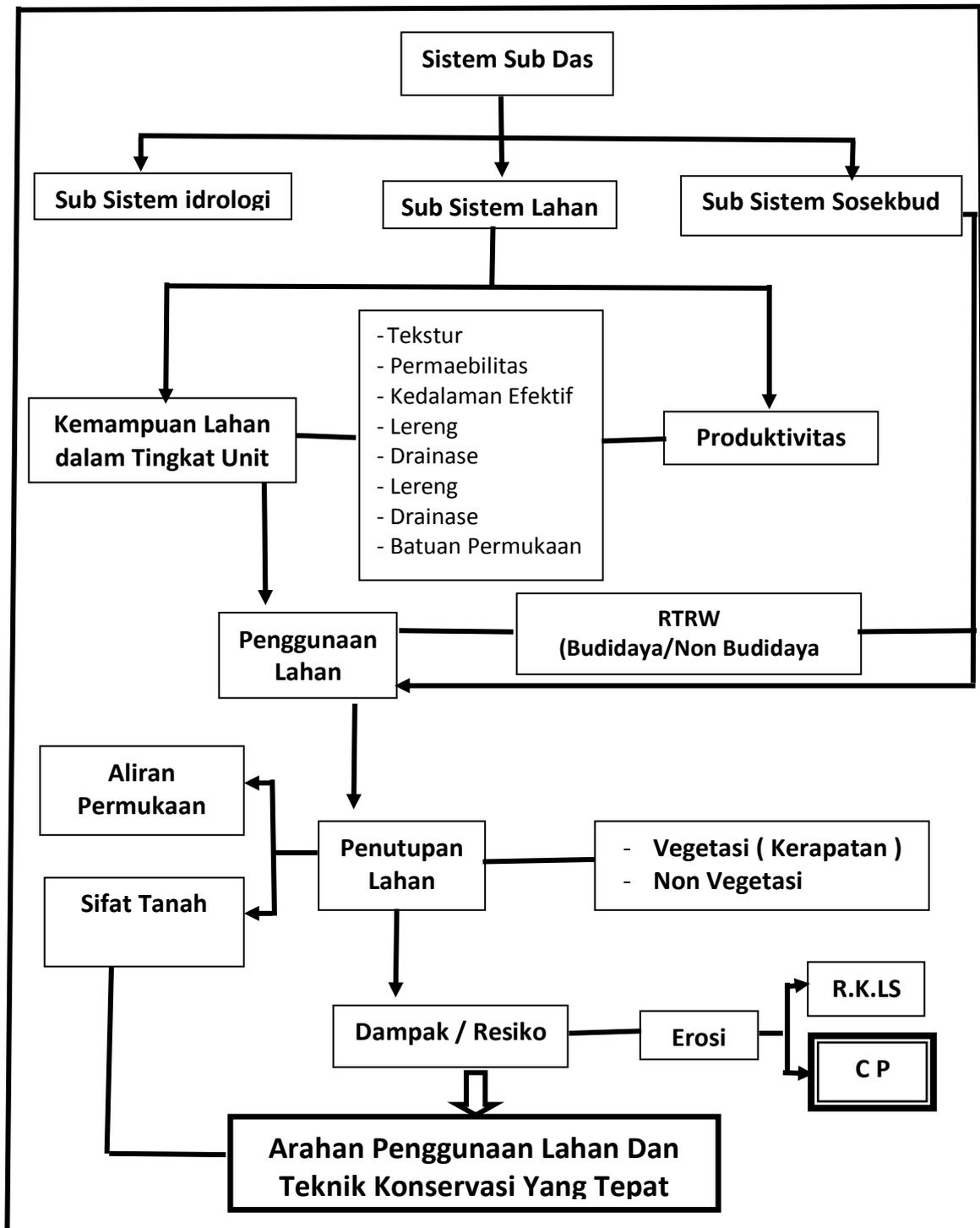
dan hutan produksi terbatas (HPT) yang memiliki resiko erosi rendah hingga sedang , (6) Hutan lindung dan hutan produksi terbatas (HPT) yang memiliki resiko erosi tinggi hingga sangat tinggi, interelasi dri semua faktor yang diimplementasikan.

Pendugaan akan tingkat bahaya erosi tanah di daerah aliran sungai (DAS), dirumuskan dengan menggunakan model USLE bagaimana kriteria dan tata cara penetapan erosi tanah pada daerah aliran sungai dapat dihitung secara formulasi dari hasil penelitian. menurut Arsyad (2010) bahwa Penilaian tingkat toleransi kehilangan tanah (TSL) pada daerah aliran sungai dirumuskan dengan model yang digunakan oleh Weschmeier dan smith (1978) selanjutnya dalam menetapkan indeks atau tingkat bahaya erosi (TBE) dinyatakan oleh Hammer (1981).

Penggunaan model ini, diharapkan dapat mengungkapkan dan menggambarkan penyebaran tingkat erosi dan rencana tata guna lahan di sub-DAS Bone-Bone oleh pengaruh faktor fiisik lingkungan, sehingga diperoleh informasi untuk merumuskan kriteria dan cara-cara penerapan konservasi tanah dalam rangka pengendalian erosi dan penggunaan lahan yang telah di padu serasikan dengan peta rencana tata ruang wilayah (RTRW) yang telah digunakan oleh pemerintah setempat.

## J. Kerangka Pikir

Metode diatas didapatkan diagram alir sebagai berikut :



**Gambar. 2** Skema kerangka pemikiran Perencanaan Pemanfaatan Lahan Pertanian Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sub-DAS Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan.