

SKRIPSI

**PEMODELAN POTENSI EROSI DAN SEDIMENTASI DI SUB
DAS LEKOPANCING KAB. MAROS DENGAN APLIKASI
ARCGIS 10.5**



Oleh:

Zainal Djumali
105 81 11101 18

Maslinda Melin
105 81 11069 18

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

**PEMODELAN POTENSI EROSI DAN SEDIMENTASI DI SUB
DAS LEKOPANCING KAB. MAROS DENGAN APLIKASI
ARCGIS 10.5**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Makassar**

Disusun dan Diajukan Oleh:

Zainal Djumali
105 81 11101 18

Maslinda Melin
105 81 11069 18

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir ini di ajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : PEMODELAN POTENSI EROSI DAN SEDIMENTASI DI SUB DAS LEKOPANCING KAB. MAROS DENGAN APLIKASI ArcGIS 10.5

Nama : ZAINAL DJUMALI

MASLINDA MELIN

No. Stambuk : 105 81 11101 18

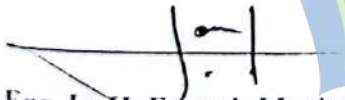
105 81 11069 18

Makassar, 19 Mei 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

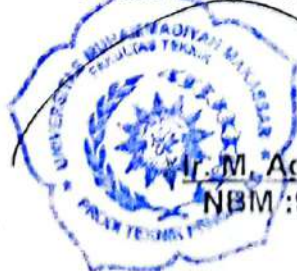

Dr. Eng. Ir. H. Farouk Maricar, MT

NIP: 19641020 19910 3 002


Farida Gaffar, ST., MM., IPM

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Pengairan




Ir. M. Agusalim, ST., MT

NBM : 947 993



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama Zainal Djumali dengan nomor induk mahasiswa 105 81 11101 18 dan Maslinda Melin dengan nomor induk mahasiswa 105 81 11069 18, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0006/SK-Y/22201/091004/2023, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Selasa tanggal 30 Mei 2023.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., MT

2. Penguji :

a. Ketua : Dr. Ir. Muh. Yunus Ali, ST., MT., IPM

b. Sekretaris : Indriyanti, ST., MT

3. Anggota : 1. Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM

2. Dr. Ir. Nenny, ST., MT., IPM

3. Dr. Marufah, SP., MP

Mengetahui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Eng. Ir. H. Farouk Maricar, ST., MT

Farida Gaffar, ST., MM., IPM

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM
NBM : 759108

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Karena rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian in dengan judul **“Pemodelan Potensi Erosi dan Sedimentasi di Sub Das Lekopancing Kab. Maros Dengan Aplikasi ArcGIS 10.5”**.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penulisan proposal ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini di sebabkan penulis sebagai manusia biasa yang tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu di tinjau dari segi teknis penulis maupun dari pengolahan data. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran serta perbaikan guna kesempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat terutama bagi penulis sendiri.

Dalam penulisan tugas akhir ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami ucapkan terima kepada:

1. Prof. Dr. H Ambo Asse, M. Ag Sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Ibu Dr. Ir. Hj Nurnawati, ST., MT., IPM Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

3. Bapak M. Aguslim, ST., MT Sebagai Ketua Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
4. Bapak Dr. Eng. Ir. H. Farouk Maricar, MT Selaku Pembimbing I dan Ibu Farida Gaffar, ST., MT., IPM Selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga terwujudnya skripsi ini.
5. Bapak Ibu Dosen serta staf pegawai pada Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Ayahanda dan Ibunda Tercinta yang senantiasa memberikan limpahan kasih sayang, doa, dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Teknik, terkhusus saudaraku Angkatan 2018 dengan rasa persaudaraan yang tinggi banyak membantu dan memberikan dukungan menyelesaikan skripsi ini.

Semoga semua pihak tersebut diatas mendapat pahala yang berlipat ganda disisi Allah SWT dan proposal uang sederhana ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

PEMODELAN POTENSI EROSI DAN SEDIMENTASI DI SUB DAS LEKOPANCING KAB. MAROS DENGAN APLIKASI ARCGIS 10.5

¹Zainal Djumali, zainaldjumali99@gmail.com

²Maslinda Melin, maslinmelin@gmail.com

¹Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Makassar

²Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Makassar

Abstrak

Daerah Aliran Sungai (DAS) mempunyai peranan penting bagi kehidupan makhluk hidup, maka pengelolaan DAS sangat diperlukan dalam menjaga kelestarian lingkungan. Faktor penting dalam pengelolaan suatu DAS adalah mencegah terjadinya erosi dan sedimentasi yang dapat mengakibatkan penurunan kuantitas dan kualitas air. Peristiwa erosi dan sedimentasi menjadi suatu masalah yang terjadi pada sub DAS Lekopancing yang berada di kecamatan Tompobulo, kabupaten Maros, provinsi Sulawesi Selatan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui besar potensi erosi dan sedimentasi yang terjadi di sub DAS Lekopancing menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5 dari tahun 2010-2021. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5 yang menganalisis potensi erosi dan sedimentasi menggunakan persamaan *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) di sub DAS Lekopancing. Hasil penelitian menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5 didapatkan besarnya potensi erosi dari tahun 2010-2021 yaitu berdasarkan faktor K sebesar 21.336,25 ton, faktor Ls sebesar 20.086,75 ton, dan faktor C sebesar 17.726,34 ton. Dari hasil potensi erosi didapatkan besarnya potensi sedimentasi menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5 yaitu faktor K sebesar 4.930,04 ton, faktor Ls sebesar 4.831,49 ton, dan faktor C sebesar 4.211,66 ton.

Kata Kunci: ArcGIS 10.5, Daerah Aliran Sungai, Erosi, Sedimentasi.

Abstract

Watersheds have an important role for the life of living things, so watersheds management is needed in preserving the environment. An important factor in the management of a watershed is preventing erosion and sedimentation which can result in a decrease in the quantity and quality of water. Erosion and sedimentation events are one of the problems that occurs in the Lekopancing sub-watersheds in Tompobulo sub-district, Maros regency, South Sulawesi province. The purpose of this study is to determine the magnitude of the erosion and sedimentation potential that occurs in the Lekopancing sub-watershed using the ArcGIS 10.5 application from 2010-2021. This research was conducted using the ArcGIS 10.5 application which analyzed the potential for erosion and sedimentation using the Revised Universal Loss Equation (RUSLE) in the Lekopancing sub-watershed. The results of the study using the ArcGIS 10.5 application showed that the potential for erosion from 2010-2021 was based on the K factor of 21,336.25 tons, the Ls factor of 20,086.75 tons, and the C factor of 17,726.34 tons. From the erosion potential results, it was found that the potential for sedimentation using the ArcGIS 10.5 application was a K factor of 4,930.04 tons, an Ls factor of 4,831.49 tons, and a C factor of 4,211.66 tons.

Keywords: ArcGIS 10.5, Watersheds, Erosion, Sedimentation.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Penelitian.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
1. Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
2. Fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS).....	7
3. Daerah Aliran Sungai Sebagai Ekosistem.....	9

4. Komponen-Komponen Ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS).....	10
5. Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)	10
B. Analisis Hidrologi	15
1. Curah Hujan	15
2. Penentuan Hujan Kawasan	16
C. Hidrolika.....	20
1. Pengukuran Tinggi Muka Air.....	21
2. Pengukuran Lebar Saluran.....	22
3. Kecepatan Aliran	23
4. Pengukuran Debit.....	24
D. Perubahan Tata Guna Lahan	25
E. Pemodelan Skala	26
F. Erosi	27
1. Pengertian Erosi	27
2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Erosi.....	28
3. Proses Terjadinya Erosi.....	31
4. Dampak Erosi.....	32
5. Tipe Erosi	32
G. Sedimentasi.....	33
1. Pengertian Sedimentasi	33
2. Proses Terjadinya Sedimentasi	34
3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Sedimentasi	35
4. Transport Sedimen	37

5. Sediment Delivery Ratio (SDR)	37
6. Hasil Sedimen	38
H. Erosivitas Hujan (R).....	39
I. Erodibilitas Tanah (K)	39
J. Faktor Panjang Lereng (L) dan Kemiringan Lereng (S).....	40
K. Faktor Tanaman (C)	41
L. Faktor Tindakan Konservasi (P)	42
M. Aplikasi ArcGIS.....	43
BAB III METODE PENELITIAN	45
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	45
B. Pengumpulan Data dan Sumber Data	46
C. Variabel Penelitian.....	46
D. Metode Olah Data Dengan ArcGIS 10.5	47
E. Prosedur Penelitian	51
F. Bagan Alur Penelitian	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian.....	55
1. Faktor Erosivitas Hujan (R).....	55
2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)	57
3. Panjang dan Kemiringan Lereng (Ls)	58
4. Faktor Penutupan Tanah Oleh Tanaman (C)	60
5. Faktor Tindakan Konservasi Tanah.....	62
6. Potensi Erosi	62

7. Potensi Sedimentasi.....	65
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	68
1. Faktor Erosivitas Hujan (R).....	68
2. Faktor Erodibilitas Tanah (K).....	69
3. Panjang dan Kemiringan Lereng (LS).....	69
4. Faktor Penutupan Tanah oleh Tanaman (C).....	70
5. Faktor Tindakan Konservasi Tanah.....	70
6. Erosi.....	70
7. Sedimentasi.....	71
BAB V PENUTUP.....	73
A. Kesimpulan.....	73
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

1. Komponen-komponen ekosistem Das Hulu	9
2. Pola Aliran Sungai	12
3. Bentuk-Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS).....	13
4. Pengaruh Kerapatan Parit/Saluran Pada Hidrograf Aliran	14
5. Pengukuran Tinggi Curah Hujan Metode Aljabar	16
6. Pengukuran Tinggi Curah Hujan Metode Poligon Thiessen.....	18
7. Pengukuran Tinggi Curah Hujan Metode Isohiet	19
8. Potongan Melintang Saluran.....	21
9. Pengukuran Lebar Saluran	22
10. Metode Pengukuran Kecepatan Aliran dengan Pelampung	24
11. Peta Sub DAS Lekopancing.....	45
12. Cara Input Koordinat.....	48
13. Cara Input Data Citra	49
14. Cara Input Data Citra	49
15. Cara Mengkoreksi Sistem Koordinat.....	50
16. Cara Memotong Data Raster	51
17. Flow Chart.....	53
18. Peta Jenis Tanah Sub DAS Lekopancing	57
19. Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Lekopancing	59
20. Peta Tutupan Lahan Sub DAS Lekopancing.....	61
21. Peta Potensi Erosi di Sub DAS Lekopancing Tahun 2010-2021	63

DAFTAR TABEL

1.	Jenis Tanah dan Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K).....	40
2.	Konversi Nilai Kemiringan Menjadi Nilai LS.....	41
3.	Nilai Koefisien Pengaliran Berdasarkan Penutupan Lahan	42
4.	Nilai Faktor P Untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah.....	43
5.	Curah Hujan Tahunan Rata-Rata Sub DAS Lekopancing	55
6.	Perhitungan Erosivitas Hujan	56
7.	Nilai Erodibilitas Tanah di Sub DAS Lekopancing	58
8.	Nilai Kemiringan Lereng di Sub DAS Lekopancing.....	60
9.	Perhitungan Faktor Tanaman (C) di Sub DAS Lekopancing	61
10.	Nilai Potensi Erosi Per Faktor Tahun 2010-2021	64
11.	Data Sedimentasi di Sub DAS Lekopancing 2010-2021	66
12.	Nilai Potensi Sedimentasi Per Faktor Tahun 2010-2021.....	67
13.	Validasi Hasil Perhitungan Analisis ArcGIS 10.5.....	72

DAFTAR PERSAMAAN

1.	Persamaan Hujan Rerata Kawasan Metode Aljabar	16
2.	Persamaan Hujan Rerata Kawasan Metode Poligon Thiessen	17
3.	Persamaan Hujan Rerata Kawasan metode Isohiet	19
4.	Persamaan Hujan Rerata Kawasan metode Isohiet	19
5.	Persamaan Kecepatan Aliran	23
6.	Persamaan Debit	25
7.	Persamaan Luas Penampang	25
8.	Persamaan Koefisien Sedimen Delivery Ratio	38
9.	Persamaan Hasil Sedimen	39
10.	Persamaan Indeks Erosivitas Hujan Rata-rata Tahunan	39
11.	Persamaan RUSLE	44



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu daerah yang dibatasi oleh punggung gunung dimana air hujan yang jatuh pada daerah tersebut mengalir melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Asdak, 2010). Menurut Asdak (2010) yang mengatakan bahwa “dalam pengelolaan suatu Daerah Aliran Sungai (DAS), faktor yang sangat penting adalah perubahan penggunaan tata guna lahan yang mengakibatkan hilangnya kemampuan Daerah Aliran Sungai (DAS) untuk menyimpan air, penurunan kuantitas dan kualitas air sepanjang tahun serta terjadinya peningkatan erosi.

Erosi merupakan peristiwa hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah (partikel tanah) dari suatu tempat yang diangkut oleh air atau angin menuju ke tempat yang lain. Menurut Rahim (2006), Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi tanah, yaitu intensitas curah hujan, energi angin, limpasan permukaan, jenis tanah, kemiringan lereng, penutupan tanah baik oleh vegetasi atau lainnya, dan ada atau tidaknya tindakan konservasi. Terjadinya erosi akan mengakibatkan peningkatan sedimentasi di sepanjang aliran sungai.

Menurut Anwas (1994) Sedimentasi adalah peristiwa pengendapan batuan dari hasil pelapukan secara berangsur, yang telah diangkut dari suatu tempat ke tempat lainnya oleh energi kinetik air atau angin. Terjadinya peningkatan sedimentasi akibat erosi tanah akan memberikan efek yang

besar pada Daerah Aliran Sungai (DAS), seperti menyempitnya kapasitas tampungan sungai dan pendangkalan pada sungai serta dapat merusak penampang sungai dan bangunan air yang terdapat di sepanjang aliran sungai. Oleh sebab itu, erosi dan sedimentasi merupakan salah satu penyebab yang harus diperhatikan dalam menjaga kelestarian Daerah Aliran Sungai (DAS).

Peristiwa Erosi dan Sedimentasi yang berada pada Daerah Aliran Sungai (DAS) menjadi salah satu masalah yang terjadi di Sub DAS Lekopancing dari tahun 2008-2021. Terjadinya peningkatan sedimentasi pada Sub DAS Lekopancing yang berada di Kecamatan Tompobulo, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas 22.187,78 Ha mengakibatkan dampak yang negatif, seperti pada bendungan lekopancing yang mengalami kekeringan. Kekeringan yang terjadi pada bendungan sungai lekopancing dari tahun ke tahun dikarenakan adanya sedimentasi yang di sebabkan oleh terjadinya erosi. Oleh karena itu, erosi dan sedimentasi merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan dalam menjaga kelestarian Daerah Aliran Sungai (DAS).

Berdasarkan keterangan yang ada di atas yang membahas tentang erosi dan sedimentasi di Sub DAS Lekopancing Kecamatan Tompobulo, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan maka penulis berinisiatif mengambil judul skripsi, yang berjudul **“Pemodelan Potensi Erosi dan Sedimentasi di Sub Das Lekopancing Kab. Maros Dengan Aplikasi ArcGIS 10.5”**.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana analisis potensi erosi yang terjadi pada Sub Das Lekopancing Kab. Maros dari tahun 2010-2021 dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5?
2. Bagaimana analisis potensi sedimentasi yang akan terjadi pada Sub Das Lekopancing Kab. Maros dari tahun 2010-2021 dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis besar potensi erosi yang akan terjadi di Sub Das Lekopancing Kab. Maros dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5.
2. Menganalisis besar potensi sedimentasi yang akan terjadi pada Sub Das Lekopancing Kab. Maros dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk memberikan data dan informasi kepada masyarakat dan pemerintahan mengenai potensi erosi dan sedimentasi di Sub Das Lekopancing Kab. Maros
2. Hasil penelitian ini berfungsi untuk mengukur sejauh mana dan sebesar mana masalah di Sub Das Lekopancing sehingga akan didapatkan data yang valid dan informasi *credible*.

3. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan bagi pihak-pihak yang terkait dalam upaya pengelolaan dan pengendalian erosi dan sedimentasi di Sub Das Lelopancing Kab. Maros dan menjadi bahan referensi bagi peneliti lanjutan dalam bidang yang sama pada waktu dan tempat yang berbeda.

E. Batasan Penelitian

Batasan penelitian pada skripsi ini berfokus pada pemodelan potensi erosi dan sedimentasi yang berpotensi merusak daerah aliran sungai lekopancing Kab. Maros dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5.

F. Sistematika Penulisan

Penulisan ini merupakan susunan yang serasi dan teratur oleh karena itu dibuat dengan komposisi bab-bab mengenai pokok-pokok uraian sehingga mencakup pengertian tentang apa dan bagaimana, jadi sistematika penulisan proposal ini diuraikan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan, yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka, yang berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini, meliputi, teori tentang Daerah Aliran Sungai (DAS), Erosi, Sedimentasi, Model Prediksi Erosi dan Sedimentasi dengan Aplikasi ArcGIS 10.5.

BAB III Metode Penelitian, yang berisi tentang metode penelitian yang terdiri atas waktu dan tempat penelitian, data penelitian, sumber data, variabel penelitian, dan bagan alur penelitian.

BAB IV Hasil Penelitian, yang berisi tentang hasil dari penelitian yang menguraikan tentang besarnya potensi erosi dan sedimentasi yang terjadi di kawasan Sub Das Lekopancing Kab. Maros menggunakan Aplikasi ArcGIS 10.5.

BAB V Penutup, yang berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran dari penulis.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Daerah Aliran Sungai (DAS)

1. Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut Suripin (2002) yang mengatakan bahwa "Daerah Aliran Sungai atau sering disingkat dengan DAS adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit-bukit atau gunung, maupun batas buatan, seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan turun di wilayah tersebut memberi kontribusi aliran ke titik kontrol (outlet)". Menurut Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012, tentang pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak sungainya.

Asdak (2010) mendefinisikan Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai suatu wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang dapat menampung dan menyimpan air hujan kemudian menyalurkan air ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut adalah daerah tangkapan air (DTA atau *catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem yang terdiri atas sumber daya alam seperti tanah, air serta vegetasi dan sumber daya manusia sebagai pemanfaatan sumber daya alam.

Menurut Asdak 2010 Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat dianggap sebagai suatu ekosistem yang dibagi menjadi tiga daerah. Daerah hulu sungai merupakan daerah konservasi dan mempunyai karakteristik alam, seperti kemiringan lahan (*slope*) tajam, vegetasi penutup lahan umumnya

lahan hutan, dan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase. Daerah aliran sungai bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik daerah aliran sungai (DAS) hulu dan hilir. Daerah hilir sungai merupakan daerah pemanfaatan dan mempunyai karakteristik, seperti kemiringan lereng (*slope*) kecil dan landai, vegetasi umumnya tanaman pertanian, dan pemakaian airnya diatur dengan bangunan irigasi.

2. Fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut Sarief (1985), yang mengatakan bahwa “fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah sebagai tempat penampungan air hujan, penyimpanan dan penyalur air hujan dari anak sungai ke sungai utama menuju ke laut atau danau”. Fungsi utama Daerah Aliran Sungai (DAS) terkait dengan masalah hidrologis, yaitu sangat dipengaruhi oleh curah hujan yang turun, faktor geologi dan bentuk lahan. Fungsi hidrologis meliputi kapasitas daerah aliran sungai dan memelihara kualitas air. Fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS) mempunyai 3 peran bagian, yaitu:

a) Daerah Aliran Sungai Hulu

Daerah aliran sungai bagian hulu memiliki kondisi tutupan vegetasi, kualitas air dan kemampuan menyimpan air hujan. Daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu merupakan daerah dengan lanskap pengunungan dengan topografi beragam, curah hujan tinggi.

b) Daerah Aliran Sungai Tengah

Daerah aliran sungai bagian tengah berfungsi sebagai wilayah pemanfaatan air sungai bagi kepentingan ekonomi dan sosial. Daerah ini mempunyai kuantitas dan kualitas air yang baik, kemampuan menyalurkan

air, serta ketinggian muka air. Selain itu juga berkaitan dengan prasarana perairan seperti pengelolaan sungai, waduk dan danau.

c) Daerah Aliran Sungai Hilir

Pola aliran sungai akan menentukan bentuk daerah aliran sungai yang akan berpengaruh terhadap kecepatan aliran. Semua jatingan sungai bercabang dengan cara yang sama, namun setiap pola akan berbeda sesuai medan dan kondisi geologi aliran sungai.

Menurut Dharmawan (2005) mengatakan bahwa “Fungsi dari suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan fungsi gabungan yang dilakukan oleh seluruh faktor yang ada pada Daerah Aliran Sungai (vegetasi, bentuk wilayah (topografi), tanah, dan permukiman)”. Apabila salah satu dari faktor tersebut diatas mengalami perubahan maka hal tersebut akan mempengaruhi pola ekosistem DAS. Sedangkan perubahan ekosistem akan menyebabkan gangguan terhadap bekerjanya fungsi DAS sehingga tidak berjalan sebagaimana mestinya.

Apabila fungsi suatu DAS terganggu maka sistem penangkapan curah hujan akan menjadi tidak sempurna atau menjadi sangat berkurang seperti, sistem penyimpanan airnya sangat longgar, ataukan penyimpanannya menjadi sangat boros. Mengingat bahwa fungsi Daerah Aliran Sungai (DAS) yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup maka pengelolaan DAS sangat diperlukan sebagai upaya manusia di dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan sumber daya manusia dan segala aktivitasnya dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumber daya alam

bagi manusia. Pengelolaan DAS dianggap perlu untuk memecahkan masalah erosi dan perluasan tanah kritis yang terdapat di hulu sungai (Hardjasoemantri, 1986).

3. Daerah Aliran Sungai Sebagai Ekosistem

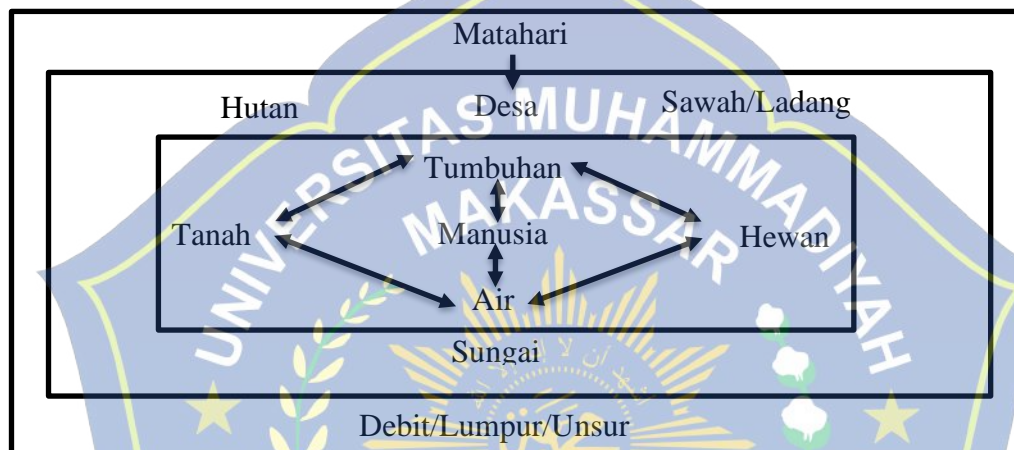
Asdak (2007) yang mengatakan “Dalam mempelajari ekosistem DAS dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu daerah hulu, tengah, dan hilir. Daerah Aliran Sungai (DAS) bagian hulu merupakan daerah konservasi yang mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi dan memiliki kemiringan lereng lahan yang sangat besar (lebih besar dari 15%), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air yang ditentukan oleh pola drainase dan jenis vegetasi umumnya merupakan hutan.

Daerah Aliran Sungai (DAS) pada bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua bagian Daerah Aliran Sungai hulu dan hilir. Sementara Daerah Aliran Sungai (DAS) bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan, kerapatan drainase lebih kecil, memiliki kemiringan lereng yang kecil sampai dengan sangat kecil (kurang dari 8%), pada beberapa tempat adalah daerah banjir (genangan), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi dan jenis vegetasi didominasi tanaman pertanian kecuali daerah estuaria yang didominasi hutan bakau atau gambut. DAS bagian hulu (*upper watershed*) ialah bagian DAS yang mempunyai fungsi perlindungan terhadap DAS bagian hilir atau daerah yang terancam oleh bahaya erosi.

Keberadaan sektor kehutanan di daerah hulu yang dikelola dengan baik dan terjaga keberlanjutannya dengan didukung oleh prasarana dan

sarana di bagian tengah akan mempengaruhi fungsi dan manfaat DAS tersebut di bagian hilir, baik untuk pertanian, kehutanan, maupun tata ruang, dalam pengelolaan DAS diperlukan adanya koordinasi secara baik dari berbagai pihak terkait.

4. Komponen-Komponen Ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS)



Gambar 1. Komponen-Komponen Ekosistem DAS
Sumber: Asdak, 2010

Gambar 1, menunjukkan bahwa oleh adanya hubungan timbal balik antara komponen ekosistem DAS, maka apabila terjadi perubahan pada salah satu komponen lingkungan, maka akan mempengaruhi komponen-komponen yang lainnya. Perubahan komponen-komponen tersebut pada gilirannya dapat mempengaruhi keseluruhan sistem ekologi di daerah tersebut.

5. Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)

a) Luas dan Bentuk DAS

Laju dan volume aliran air permukaan akan semakin bertambah besar dengan bertambahnya luas dari suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Akan tetapi apabila aliran permukaan tidak dinyatakan sebagai jumlah total dari

Daerah Aliran Sungai (DAS) melainkan sebagai laju dan volume per satuan luas, besarnya akan berkurang dengan bertambahnya luas Daerah Aliran Sungai (DAS). Ini berkaitan dengan waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke titik kontrol (waktu konsentrasi), dan juga penyebaran intensitas hujan (Asdak ,2007).

Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS) mempunyai pengaruh pada pola aliran dalam sistem jaringan sungai. Pengaruh bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS) pada aliran permukaan dapat ditunjukkan dengan memperhatikan hidrograf-hidrograf yang terjadi pada dua buah Daerah Aliran Sungai (DAS) yang bentuknya beda namun mempunyai luas yang sama dan menerima hujan dengan intensitas yang sama. Pola aliran pada Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kumpulan dari sungai yang memiliki bentuk sama yang menggambarkan keadaan profil dan genetik sungai tersebut.

Menurut Howard (1967), yang menyatakan bahwa ada beberapa pola aliran yang tedapat di Indonesia antara lain:

1) Pola Dendritik

Pola aliran sungai dendritik adalah pola aliran dengan cabang-cabang sungai menyerupai garis penampang ayau pertulangan daun. Jenis pola aliran ini dikontrol oleh litologi yang homogen. Aliran sungainya memiliki tekstur dengan kerapatan tinggi yang diatur oleh jenis batuan. Tekstur sungai adalah panjang sungai per satuan luas.

2) Pola Rektangular

Pola sungai rektangular adalah pola aliran yang umumnya terdapat di wilayah batuan beku. Bentuk alur sungai ini lurus mengikuti struktur patahan

dengan ditandai bentuk sungai yang tegak lurus. Sungai dengan pola aliran rektangular banyak ditemukan di kawasan sesar dengan ciri utama aliran sungai akan mengikuti jalur yang kurang resisten serta terkumpul pada tempat singkapan batuan yang bersifat lunak. Pada percabangan sungai akan membentuk sudut tumpul dengan sungai utamanya.

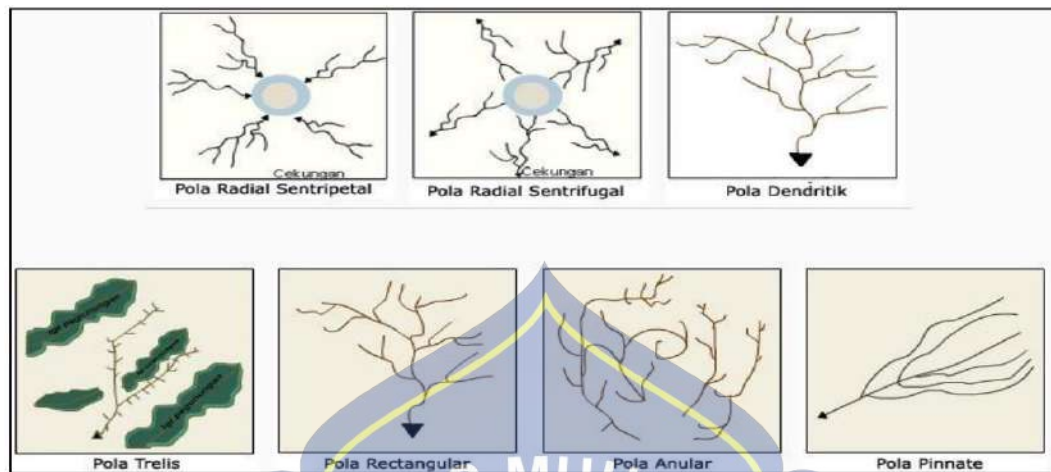
Pola sungai aliran rektangular adalah pola yang dikontrol oleh struktur geologi, seperti sesar atau patahan dengan aliran air yang mengikuti pola geologi tersebut.

3) Pola Trellis

Pola aliran trellis adalah pola aliran yang bentuknya mirip seperti pagar yang dikontrol oleh struktur geologi berupa lipatan *sinklin* dan *antiklin*. Sungai dengan aliran trellis memiliki ciri berupa kumpulan saluran air yang bentuknya sejajar, mengalir mengikuti kemiringan lereng dan tegak lurus terhadap aliran utamanya. Umumnya arah saluran utama searah dengan sumbu lipat. Pola sungai trellis juga dapat terbentuk di sepanjang lembah paralel pada sabuk lipatan pegunungan. Alur-alur sungai akan melintasi lembah dan bertemu kembali di saluran utama.

4) Pola Radial

Pola aliran radial adalah pola sungai dengan aliran yang arahnya terdistribusi atau menyebar secara radial dari ketinggian tertentu menuju daerah bawah. Pola sungai radial mengikuti kontur muka bumi yang cembung. Pola ini dapat ditemukan pada bentukan-bentukan bentangan alam kubak dan *laccolith*.



Gambar 2. Pola Aliran Sungai

Sumber: Asdak, 2010

Sistem pada jaringan sungai akan membentuk pola aliran yang bercabang dan menyesuaikan dengan faktor lingkungannya. Secara fisik setelah batas Daerah Aliran Sungai (DAS) ditentukan garis batasnya, maka bentuk daerah aliran sungainya dapat diketahui. Pada umumnya bentuk DAS dapat dibedakan menjadi beberapa bentuk yaitu:

1) DAS Berbentuk Memanjang

Daerah Aliran Sungai (DAS) berbentuk memanjang Biasanya induk sungainya akan memanjang dengan anak-anak sungai langsung mengalir ke induk sungai. Bentuk ini biasanya akan menyebabkan besar aliran banjir relatif lebih kecil karena perjalanan banjir dari anak sungi itu berbeda-beda.

2) DAS Berbentuk Radial

Daerah Aliran Sungai bentuk radial merupakan bentuk arah sungai seolah-olah memusat pada suatu titik sehingga menggambarkan adanya bentuk kipas atau lingkaran. Sebagai akibat dari bentuk tersebut maka waktu yang diperlukan aliran yang datang dari segala penjuru anak sungai memerlukan waktu yang hampir bersamaan.

3) DAS Berbentuk Paralel

DAS ini dibentuk oleh dua jalur DAS yang bersatu di bagian hilir. Apabila terjadi banjir di daerah hilir biasanya terjadi setelah di bawah titik.

4) DAS Berbentuk Kombinasi

Merupakan bentuk kejadian gabungan dari beberapa bentuk DAS yang dijelaskan di atas.

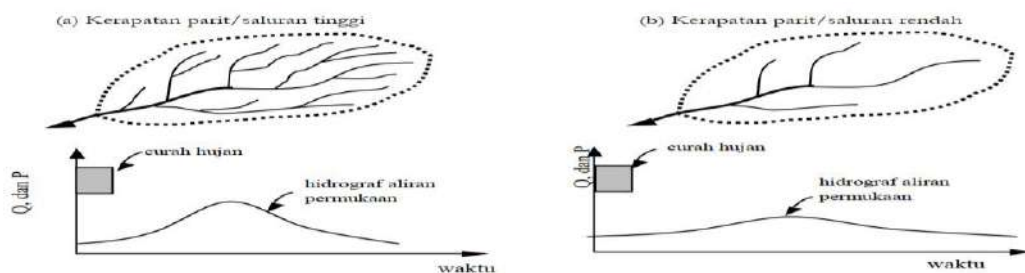


Gambar 3. Bentuk-Bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sumber: Hamdan, 2004

b) Topografi

Topografi yaitu kemiringan lahan, keadaan dan kerapatan parit atau saluran, dan bentuk cekungan lainnya mempunyai pengaruh yang besar pada laju dan volume aliran permukaan. Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan kemiringan yang curam disertai pada parit atau saluran yang rapat akan menghasilkan laju dan volume aliran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan DAS yang landai dengan parit yang jarang dan adanya cekungan-cekungan.



Gambar 4. Pengaruh Kerapatan parit pada hidrograf aliran permukaan

Sumber: Hamdan, 2004

B. Analisis Hidrologi

Analisis Hidrologi merupakan bidang yang sangat rumit dan kompleks. Hal ini dikarenakan oleh ketidakpastian siklus hidrologi itu sendiri, rekaman data dan kualitas data. Karena hujan adalah kejadian yang tidak dapat diprediksi secara pasti seberapa besar curah hujan yang akan terjadi pada suatu periode waktu, maka diperlukan sebuah analisis hidrologi. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2010), data yang meliputi kriteria perancangan hidrologi adalah dengan perkiraan hujan rencana, analisis frekuensi terhadap curah hujan menggunakan metode-metode yang mengacu pada tata cara perhitungan debit desain saluran.

1. Curah Hujan

Menurut Wibowo, H (2008) yang mengatakan bahwa, "Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter di atas permukaan horizontal". Curah hujan satu milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar, tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter.

Berdasarkan informasi dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), tinggi curah hujan 1 (mm) sama dengan jumlah air hujan sebanyak 1 liter dalam luasan 1 meter persegi ($1 \text{ mm} = 1 \text{ liter/m}^2$). Keadaan curah hujan dikatakan musim kering jika curah hujan kurang dari 50 mm/10 hari ($< 50 \text{ mm/10 hari}$) dan musim hujan jika curah hujan mencapai lebih dari atau sama dengan 50 mm/10 hari ($> 50 \text{ mm/10 hari}$).

2. Penentuan Hujan Kawasan

Stasiun penakar hujan hanya memberikan kedalaman hujan di titik mana stasiun berada, sehingga hujan pada suatu luasan harus diperkirakan dari titik pengukuran. Apabila pada suatu daerah terdapat lebih dari satu stasiun pengukur yang ditempatkan secara terpencar, maka hujan yang tercatat di masing-masing stasiun tidak sama. Dalam analisis hidrologi sering diperlukan untuk menentukan hujan rerata pada daerah tersebut, yang dapat dilakukan dengan tiga metode, yaitu:

a) Metode Rerata Aritmatik (Aljabar)

Metode Aritmatik atau biasa dikenal dengan Metode Aljabar adalah metode yang paling sederhana untuk menghitung hujan rerata pada suatu daerah. Pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun. Stasiun hujan yang digunakan dalam hitungan biasanya adalah yang berada di dalam DAS, tetapi stasiun di luar DAS yang masih berdekatan juga masih bisa diperhitungkan.

Metode rerata aljabar memberikan hasil yang baik apabila stasiun tersebar secara merata di DAS dan distribusi hujan relative merata pada seluruh DAS. Hujan rerata pada seluruh DAS diberikan oleh bentuk persamaan berikut:

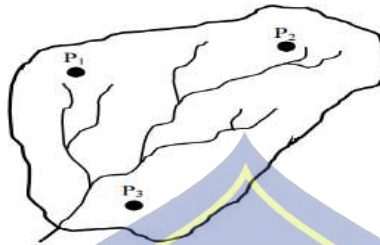
$$P = \frac{(p_1+p_2+p_3+\dots,p_n)}{n} \quad (1)$$

dimana:

P = hujan rerata kawasan

p_1, p_2, \dots, p_n = hujan pada stasiun 1, 2, 3, ..., n

n = jumlah stasiun



Gambar 5. Pengukuran Tinggi Curah Hujan Metode Aljabar
Sumber: Sri Harto, 1993

b) Metode Thiessen

Metode Thiessen memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata. Pembentukan poligon Thiessen sebagai berikut ini:

- 1) Stasiun-stasiun hujan digambarkan pada peta Daerah Aliran Sungai (DAS) yang ditinjau, termasuk stasiun hujan di luar Daerah Aliran Sungai (DAS) yang berdekatan, seperti ditunjukkan dalam gambar 6.
- 2) Stasiun tersebut dihubungkan dengan garis lurus sehingga membentuk segitiga yang sebaiknya mempunyai sisi dengan panjang yang sama.
- 3) Dibuat garis berat pada sisi-sisi segitiga seperti ditunjukkan dengan garis penuh pada gambar 6.
- 4) Garis-garis berat tersebut membentuk poligon yang mengelilingi tiap stasiun. Tiap stasiun mewakili luas yang dibentuk oleh poligon. Untuk

stasiun yang berada di dekat batas daerah aliran sungai, garis batas daerah aliran sungai membentuk batas tertutup dari poligon.

- 5) Luas tiap poligon diukur dan kemudian dikalikan dengan kedalaman hujan di stasiun yang berada di dalam poligon.
- 6) Jumlah dari hitungan pada butir e untuk semua stasiun dibagi dengan luas daerah yang ditinjau menghasilkan hujan rerata daerah tersebut, yang dalam bentuk matematik mempunyai bentuk berikut ini.

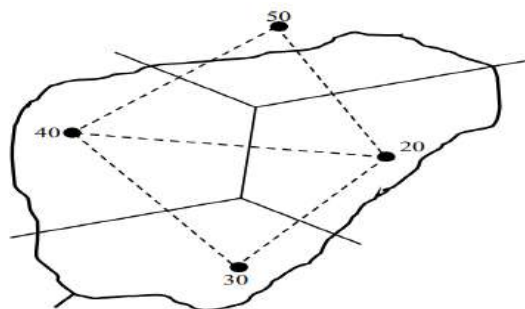
Rumus perhitungan poligon Thiessen adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{A_1P_1 + A_2P_2 \dots + A_nP_n}{(A_1 + A_2 \dots + A_n)} \quad (2)$$

dimana:

- p = Hujan rerata kawasan
- p₁, p₂.....p_n = Hujan pada stasiun 1,2,3....n
- A₁, A₂....A_n = Luas daerah stasiun 1,2,3....n

Metode Poligon Thiessen ini banyak digunakan untuk menghitung rerata kawasan. Poligon Thiessen adalah tetap untuk suatu jaringan stasiun hujan tertentu. Apabila ada perubahan jaringan stasiun hujan misal pemindahan atau penambahan stasiun, maka harus dibuat lagi Poligon Thiessen yang baru.



Gambar 6. Pengukuran Tinggi Curah Hujan Metode Poligon Thiessen
Sumber: Sri Harto, 1993

c) Metode Isohiet

Isohiet adalah garis yang menghubungkan titik-titik dengan kedalaman hujan yang sama. Pada metode Isohiet, dianggap bahwa hujan pada suatu daerah diantara dua garis Isohiet adalah merata dan sama dengan nilai rerata dari kedua garis isohiet tersebut. Pembuatan garis Isohiet dilakukan dengan prosedur berikut ini:

- 1) Lokasi stasiun hujan dan kedalaman hujan digambarkan di peta daerah yang ditinjau.
- 2) Dari nilai kedalaman hujan pada stasiun yang berdampingan dibuat interpolasi dengan penambahan nilai yang ditetapkan.
- 3) Dibuat kurva yang menghubungkan titik interpolasi yang mempunyai kedalaman hujan yang sama. Ketelitian tergantung pada pembuatan garis Isohiet dan intervalnya.
- 4) Diukur luas daerah antara dua isohiet yang berurutan dan kemudian dikalikan dengan nilai rerata dari nilai kedua garis isohiet.
- 5) Jumlah dari hitungan pada butir untuk seluruh garis Isohiet dibagi dengan luasan daerah yang ditinjau untuk menghasilkan kedalaman hujan rerata daerah tersebut.

$$P = \frac{A \frac{11 + 12}{2} + A \frac{12 + 13}{2} + \dots + A \frac{In + I(n + 1)}{2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (3)$$

atau

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \frac{n + I(i + 1)}{2}}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (4)$$

dimana:

P = hujan rerata kawasan'

$11,12,\dots,In$ = garis isohiet ke 1,2,3,...n, n+1

$A1, A2,\dots,A3$ = luas daerah yang dibatasi oleh garis isohiet ke 1 dan 2, 2 dan 3,..., n dan n+1



Gambar 7. Pengukuran Tinggi (Curah Hujan Metode Isohiet)
Sumber: Sri Harto, 1993

C. Hidrolika

Hidrolika adalah bagian dari ilmu yang mempelajari perilaku air baik dalam keadaan diam atau yang disebut hidrostatika maupun dalam keadaan bergerak atau disebut hidrodinamika. Untuk mengetahui karakteristik suatu aliran air sungai dengan lebar penampang yang besar memerlukan pendekatan beberapa pengamatan dengan melakukan pengukuran.

Aliran air yang ada pada dalam sungai sangat beragam dan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah debit sungai yang tergantung pada daerah aliran sungai tersebut, faktor kemiringan sungai yang dapat digunakan sebagai petunjuk tingkat kecepatan aliran dan faktor lebar penampang sungai yang mempengaruhi kecepatan arus. Dalam ilmu hidrolika dapat digunakan untuk menganalisis serta identifikasi suatu

aliran yaitu tinggi muka air dan kecepatan aliran. Hidrolika juga dapat digunakan dalam menganalisa koefisien manning atau koefisien kekasaran saluran pada sisi kiri, sisi kanan, dan dasar saluran atau sungai.

1. Pengukuran Tinggi Muka Air

Pengukuran tinggi muka air dapat dilakukan dengan bermacam-macam alat tergantung dari kondisi aliran sungai yang akan di ukur, salah satunya dengan tongkat duga atau papan duga yang pada sisinya terdapat rambu ukur ataupun menggunakan alat yang memantulkan sonar sampai ke dasar saluran sungai. Pengukuran tinggi muka air adalah langkah awal dalam pengumpulan data aliran sungai sebagai data dasar hidrologi.

Data tinggi muka air dapat digunakan untuk misalnya menentukan perubahan kedalaman aliran dari waktu ke waktu. Hal tersebut berlaku untuk keperluan analisa hidrologi, data tinggi muka air digunakan sebagai dasar perhitungan debit setelah dibuatkan hubungan antara tinggi muka air dan debit hasil pengukuran debit yang dilakukan secara berkala. Dengan demikian ketelitian dalam perhitungan data debit juga tergantung daripada ketelitian pengukuran tinggi muka air.



Gambar 8. Potongan melintang saluran
Sumber : Irdi, 2007

2. Pengukuran Lebar Saluran

Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor: 360/KPTS /M/2004 pengukuran penampang melintang sungai yang dilakukan dengan metode tachymetri. Metode tachymetri adalah pengukuran detail situasi menggunakan alat-alat optis, elektronis, dan digital. Pengukuran detail cara tachymetri dimulai dengan penyiapan alat ukur di atas titik ikat (*banchmark*) dan penempatan rambu di titik bidik. Setelah alat siap untuk pengukuran, dimulai dengan perekaman data di tempat alat berdiri, pembidikan ke rambu ukur, pengamatan azimuth dan pencatatan data di rambu BT, BA, BB serta sudut miring.

Dalam keputusan menteri tersebut menyatakan apabila kondisi aliran sungai tidak memungkinkan untuk menggunakan rambu ukur, maka pengukuran detail dasar sungai dilakukan dengan cara sounding. *Sounding* yaitu pengukuran kedalaman dengan memanfaatkan pantulan gelombang suara menggunakan alat *Echosounder*.



Gambar 9. Pengukuran Lebar Saluran
Sumber : Irdi, 2007

3. Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran merupakan komponen aliran yang sangat penting. Hal ini disebabkan karena pengukuran debit secara langsung tidak dapat dilakukan. Kecepatan diukur dalam bentuk dimensi satuan Panjang suatu waktu, umumnya dinyatakan dalam satuan meter ataupun detik (m/d) dapat dilihat pada Gambar 10. Pengukuran kecepatan aliran dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan pelampung (*float*).

Pelampung yang digunakan sebagai alat pengukur kecepatan aliran apabila kecepatan yang diperlukan adalah kecepatan aliran dengan tingkat ketelitian relative kecil. Adapun langkah-langkah dari pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung adalah sebagai berikut:

- a) Sebuah titik (tiang, pohon atau tanda lain) ditetapkan di salah satu sisi sungai, dan satu titik disisi lain sungai, sehingga kalau ditarik garis semu antara kedua titik tersebut, maka akan terbentuk garis tegak lurus yang searah dengan aliran sungai.
- b) Menetapkan jarak (L) tertentu, misalnya 5 m, 10 m, 20 m, atau 50 m. Jarak tersebut tergantung kebutuhan dan keadaan antara titik yang sudah di tentukan sebelumnya.
- c) Mencari benda yang dapat mengapung untuk dijadikan pelampung (biasanya botol atau bola ping pong yang diisi sedikit air).
- d) Pelampung tersebut di hanyutkan dari titik pertama ke titik yang kedua. Saat pelampung mulai dihanyutkan maka perhitungan waktu dimulai juga. Waktu yang didapat adalah waktu dimana pelampung hanyut dari titik pertama ke titik kedua.

e) Kecepatan aliran (v) dapat dihitung dengan rumus:

$$v = \frac{I}{t} \left(\frac{m}{s} \right) \quad (5)$$

dimana :

v = Kecepatan aliran (m/s)

I = Jarak (m)

t = Waktu (s)

f) Kecepatan yang diperoleh disini adalah kecepatan air yang ada di permukaan sungai, bukan kecepatan rata-rata penampang sungai. Hal tersebut dikarenakan pelampung hanya hanyut pada permukaan sungai saja. Pengukuran ini tidak boleh dilakukan hanya sekali saja, paling tidak dengan tiga kali pengukuran, yaitu pengukuran pada sisi kiri sungai, tengah sungai, dan sisi kanan sungai. Hasil yang didapat kemudian dirata-rata maka kita akan mendapatkan kecepatan permukaan aliran sungai.



Gambar 10. Metode Pengukuran Kecepatan Aliran dengan Pelampung
Sumber : Irdi, 2007

4. Pengukuran Debit

Debit (*discharge*), atau besarnya aliran sungai (*stream flow*) adalah volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai

per satuan waktu. Debit dinyatakan dalam bentuk satuan m³/d atau liter/detik. Aliran adalah pergerakan air di dalam alur sungai. Pada dasarnya perhitungan debit adalah pengukuran luas penampang, kecepatan aliran, dan tinggi muka air. Debit (Q) dapat dihitung dengan rumus :

$$Q = A \times v \quad (6)$$

dimana:

Q = Debit (m³/d)

A = Luas penampang (m²)

v = Kecepatan aliran rata-rata (m/d)

Nilai A didapat dari asli lapangan maka menggunakan persamaan:

$$A = h (b + m \times h) \quad (7)$$

dimana:

A = Luas penampang (m²)

h = Kedalaman aliran (m)

b = Lebar dasar aliran

m = Kemiringan tebing (vertical : horizontal)

Dengan demikian maka perhitungan debit adalah pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran, lebar aliran dan pengukuran tinggi muka air yang akan digunakan untuk perhitungan luas penampang.

D. Perubahan Tata Guna Lahan

Perubahan tata guna lahan yaitu bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari satu waktu ke waktu

berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda (Wahyunto et al., 2001). Adanya perubahan fungsi tata guna lahan dari lahan vegetasi menjadi daerah lahan permukiman akan mengakibatkan perimbangan air atau siklus hidrologi setempat, artinya semakin meningkat luasan tutupan lahan akan menyebabkan peningkatan volume aliran permukaan (*surface run off*) dan mengurangi jumlah resapan air kedalam tanah (*infiltrasi*).

Perubahan penggunaan lahan pada dasarnya adalah peralihan fungsi lahan dari fungsi tertentu, misalnya dari hutan berubah menjadi perkebunan, permukiman atau yang lainnya. Faktor utama yang mendorong perubahan penggunaan lahan adalah jumlah penduduk yang semakin meningkat sehingga mendorong mereka untuk merubah lahan. Tingginya angka kelahiran dan perpindahan penduduk memberikan pengaruh yang besar pada penggunaan lahan. Perubahan lahan juga bisa disebabkan adanya kebijaksanaan pemerintah dalam melaksanakan pembangunan di suatu wilayah.

E. PEMODELAN SKALA

Model skala merupakan gambar atau lukisan pada kertas yang diperkecil dengan perbandingan ukuran tertentu dari bentuk sebenarnya. Skala model digunakan sebagai alat dalam desain dan pengujian teknik, seperti gambar teknik dan peta. Menurut Erwin Raisz mendefinisikan peta merupakan gambaran konvensional dari segala penampakan muka bumi yang diperkecil dengan skala-skala tertentu (sesuai dengan ukuran kertas)

dan digambar pada bidang datar dengan sistem proyeksi-proyeksi yang diterapkan.

Skala dalam gambar teknik atau peta merupakan perbandingan antara jarak sebenarnya dan jarak di atas kertas. Skala model dalam gambar memiliki tiga macam, yaitu:

1. Skala pembesaran ($x : 1$) merupakan gambar yang dibuat dengan ukuran dan bentuk lebih besar dari objek aslinya.
2. Skala ukuran sebenarnya ($1 : 1$) merupakan gambar yang dibuat memiliki ukuran dan bentuk yang sama dengan objek aslinya.
3. Skala diperkecil ($1 : x$) merupakan gambar yang dibuat dengan ukuran dan bentuk lebih kecil dari objek aslinya.

F. Erosi

1. Pengertian Erosi

Erosi dari bahasa latin yaitu erodere yang berarti menggerogoti atau untuk menggali. Istilah erosi ini pertama kali digunakan dalam istilah geologi untuk menggambarkan pembentukan alur yang disebabkan oleh air dan terbawahnya material padat yang disebabkan aliran sungai. Menurut Suripin (2002) mengatakan bahwa “erosi tanah adalah suatu proses atau peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas, baik disebabkan oleh pergerakan air maupun angin”. Erosi adalah peristiwa berpindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media air atau angin.

Pada daerah iklim tropis basah seperti indonesia, air merupakan media utama sebagai penyebab terjadinya erosi, sedangkan angin tidak

mempunyai pengaruh berarti (Arsyad, 2010). Erosi disebut pengikisan atau kelongsoran sesungguhnya yang merupakan proses penghanyutan tanah oleh desakan-desakan atau kekuatan air dan angin baik yang berlangsung secara alamiah ataupun sebagai akibat tindakan atau perbuatan manusia (Kartasapoetra, 2010).

Erosi tanah menginfiltrasikan air ke lapisan tanah yang lebih dalam, baik pada waktu terjadinya hujan ataupun dengan adanya air yang mengalir ke permukaan itu, laju aliran air akan terjadi di permukaan tanah tersebut sambil mengangkut atau menghanyutkan partikel-partikel tanahnya (Kartasapoetra, 2010). Selain itu Soetoto (2013) yang menyatakan “erosi adalah berpindahnya materi penyusun permukaan bumi (tanah dan batuan) karena terangkut oleh air, angin atau es yang mengalir atau bergerak di permukaan bumi”.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa erosi merupakan serangkaian proses atau peristiwa yang berkaitan dengan proses pelapukan, pelepasan, pengangkutan dan pengendapan material tanah atau kerak bumi yang disebabkan oleh angin, air atau aliran glesler (es).

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Erosi

Berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan besarnya variabel yang terlibat dalam proses erosi. Pada daerah yang beriklim tropika basah seperti di Indonesia proses terjadinya erosi umumnya disebabkan oleh air, sedangkan daerah beriklim kering penyebab utama terjadinya erosi adalah angin. Menurut Asdak (2010),

proses terjadinya erosi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor iklim, tanah, topografi atau bentuk wilayah dan vegetasi penutup tanah.

Keempat faktor yang menentukan besarnya erosi diuraikan sebagai berikut:

a) Iklim

Faktor iklim yang paling menentukan terjadinya erosi adalah hujan yang dinyatakan dalam nilai indeks erosivitas hujan. Menurut Soewarno (1995) mengatakan bahwa "Pengaruh iklim terhadap erosi bersifat langsung melalui tenaga kinetis air hujan, terutama intensitas hujan dan diameter butiran air hujan yang jatuh ke atas tanah menyebabkan pecahnya agregat-agregat tanah". Pada hujan dengan intensitas besar dan berlangsung singkat maka erosi yang terjadi biasanya lebih besar daripada saat hujan berlangsung lama dengan intensitas kecil.

b) Tanah

Besar kecilnya laju erosi banyak tergantung kepada sifat-sifat tanah itu sendiri yang dinyatakan sebagai faktor erodibilitas tanah, yaitu kepekaan tanah terhadap erosi. Empat sifat tanah yang penting dalam menentukan erodibilitas tanah seperti yang diuraikan berikut ini:

- 1) Tekstur tanah dengan unsur dominan liat, ikatan antar partikel-partikel tanah tergolong kuat dan tidak mudah tererosi. Sebaliknya pada tanah yang memiliki unsur utama debu dan pasir serta sedikit unsur organik, memberikan kemungkinan yang lebih besar untuk terjadinya erosi.
- 2) Unsur organik, terdiri atas limbah tanaman dan hewan sebagai hasil dekomposisi, unsur organik yang cenderung memperbaiki struktur

tanah dan bersifat meningkatkan permeabilitas tanah, kapasitas tampungan air, dan kesuburan tanah.

3) Struktur tanah, adalah susunan partikel tanah yang membentuk agregat. Struktur tanah yang mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air tanah.

4) Permeabilitas tanah menunjukkan bahwa kemampuan tanah dapat dalam meloloskan air. Struktur dan tekstur tanah serta unsur organik lainnya ikut dalam menentukan permeabilitas tanah.

c) Topografi

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua faktor yang menentukan karakteristik topografi suatu daerah aliran sungai. Bentuk topografi berperan dalam menentukan kecepatan aliran air pada permukaan yang membawa partikel-partikel tanah.

d) Vegetasi penutup tanah

Peranan vegetasi menutupi tanah ialah melindungi tanah dari pukulan langsung tetesan air hujan dan memperbaiki struktur yang ada pada tanah melalui penyebaran akar-akar. Dalam meninjau pengaruh vegetasi terhadap mudah tidaknya tanah tererosi, harus dilihat apakah vegetasi penutup tanah tersebut mempunyai struktur tajuk yang berlapis agar dapat menurunkan kecepatan terminal air hujan dan memperkecil diameter tetesan air hujan.

Tanah dikemukakan bahwa yang lebih berperan dalam menurunkan besarnya erosi ialah tumbuhan di bawah karena merupakan stratum vegetasi terakhir yang akan menentukan besar kecilnya erosi. Semakin

rendah dan rapat maka tumbuhan pada bawah maka semakin efektif pengarus vegetasi dalam melindungi permukaan tanah pada ancaman erosi karena akan menurunkan kecepatan terminal air hujan sehingga menurunkan besarnya pukulan tetesan air hujan ke permukaan tanah.

3. Proses Terjadinya Erosi

Menurut Morgan (1980) yang menjelaskan bahwa “Proses terjadinya erosi dimulai pada saat tenaga kinetik air hujan mengenai lapisan permukaan tanah. Tenaga pukulan air hujan ini yang menyebabkan terlepasnya partikel-partikel tanah dari gumpalan tanah yang lebih besar. Semakin tinggi intensitas hujan akan semakin tinggi pula tenaga yang dihasilkan dan semakin banyak partikel-partikel tanah yang terlepas dari gumpalan tanah. Tanah yang terlepas ini akan terlempar bersama dengan percikan air”.

Erosi tanah diartikan sebagai proses hilangnya lapisan tanah yang lebih cepat dari proses pemindahan atau hilangnya bagian-bagian tanah karena erosi secara alamiah. Menurut Darmawidjaja (1981) mengatakan bahwa “Benturan tetesan air hujan dengan permukaan tanah akan menghancurkan ikatan struktur tanah dan terlepas menjadi partikel-partikel tanah yang kemudian memercik bersama dengan percikan air hujan”. Peristiwa ini menyebabkan tanah akan terkikis dan proses ini dikenal dengan erosi percikan air hujan atau *Rain Splash Erosion*, serta merupakan tahap terpenting dari proses erosi, karena merupakan awal terjadinya erosi.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa proses terjadinya erosi merupakan peristiwa dimana

terlepasnya partikel-partikel tanah dari ikatan struktur tanah yang lebih besar yang disebabkan oleh faktor iklim, tanah, topografi atau bentuk wilayah, tanaman atau vegetasi penutup tanah, macam penggunaan lahan, karakteristik hidrolika sungai, karakteristik penampung sedimen, kegiatan gunung berapi, dan kegiatan manusia.

4. Dampak Erosi

Peristiwa erosi berlangsung sangat lambat, sehingga akibat yang ditimbulkan muncul setelah berpuluh bahkan beratus tahun kemudian” (Suripin, 2002). Menurut Asdak (2010) menyatakan bahwa dampak dari terjadinya erosi adalah sebagai berikut:

- a) Kerusakan tanah berupa kemunduran sifat-sifat kimia dan fisika tanah seperti kehilangan unsur hara dan bahan organik.
- b) Mengurangi produktivitas atau kesuburan tanah karena tanah lapisan atas yang paling dekat dengan permukaan mengandung nutrisi yang penting bagi tanaman, sehingga dapat berdampak buruk pada hasil panen.
- c) Menumpuknya sedimentasi di daerah aliran sungai mengakibatkan pendangkalan dan berkurangnya daya tampung sungai.

5. Tipe Erosi

Indonesia merupakan daerah tropis yang erosi lahannya diakibatkan oleh air. Berikut ini adalah tipe erosi lahan yang sering dijumpai di Indonesia menurut Asdak, (2010):

- a) Erosi percikan (*splash erosion*) adalah proses terkelupasnya partikel-partikel tanah bagian atas oleh tenaga kinetik air hujan bebas atau

sebagai air lolos. Air hujan tersebut akan menghancurkan agregat tanah dan terpecah ke segala arah

- b) Erosi kulit (*sheet erosion*) adalah erosi yang terjadi ketika lapisan tipis permukaan tanah di daerah berlereng terkikis oleh kombinasi air hujan dan air larian. Tenaga pada kinetik air hujan menyebabkan lepasnya partikel tanah dan pengendapan sedimen.
- c) Erosi alur (*rill erosion*) merupakan pengelupasan yang diikuti dengan pengangkutan partikel-partikel atau agregat tanah oleh aliran air larian yang terkonsentrasi di dalam saluran-saluran air.
- d) Erosi parit (*gully erosion*) membentuk jaringan parit yang lebih dalam dan lebar dan merupakan tingkat lanjut dari erosi alur. Erosi tipe ini biasanya diawali adanya gerusan yang melebar dibagian atas hamparan tanah miring yang berlangsung relatif singkat akibat adanya air larian yang besar.
- e) Erosi *tebing* sungai (*streambank erosion*) ialah pengikisan tanah pada tebing-tebing sungai dan penggerusan dasar sungai di aliran air sungai.

G. Sedimentasi

1. Pengertian Sedimentasi

Menurut Asdak (2010) sedimentasi adalah terbawanya material dari hasil pengikisan tanah dan pelapukan oleh air, angin atau gletser pada suatu wilayah yang kemudian diendapkan. Pada saat pengikisan tanah dan pelapukan terjadi, air mengalir di permukaan tanah atau sungai membawa

batuan halus baik terapung, melayang, atau digeser di dasar sungai menuju tempat yang lebih rendah. Hembusan angin juga dapat mengangkut debu, pasir, bahkan material yang lebih besar, makin kuat hembusan angin maka besar pula daya angkutnya. Sedangkan glester, walaupun lambat gerakannya, akan tetapi memiliki daya angkut yang besar.

2. Proses Terjadinya Sedimentasi

Proses sedimentasi merupakan proses panjang yang dipengaruhi oleh kekuatan alam, seperti aliran sungai, hembusan angin, dan pencairan es dan glester. Manan (1979) berpendapat "proses sedimentasi disebabkan oleh beberapa peristiwa yang mempengaruhi terbentuknya permukaan bumi, seperti pengangkutan, transportasi dan pengendapan. Secara umum, proses sedimentasi dibedakan menjadi dua macam yaitu:

a) Proses sedimentasi secara geologis

Sedimentasi secara geologis merupakan proses erosi tanah yang berjalan secara normal, artinya proses pengendapan yang berlangsung masih dalam batas-batas yang diperkenankan atau dalam keseimbangan alam dari proses degradasi dan aggradasi pada permukaan kulit bumi akibat pelapukan. Proses ini terjadi secara alami dan berada pada tingkatan egalisasi lapisan bumi sebagai dampak dari pelapukan.

b) Proses sedimentasi yang dipercepat

Sedimentasi yang dipercepat merupakan proses terjadinya sedimentasi yang menyimpang dari proses secara geologi dan berlangsung dalam waktu yang sangat cepat, bersifat merusak atau merugikan dan mengganggu keseimbangan alam atau kelestarian lingkungan. Proses

pengangkutan sedimen meliputi tiga proses yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Pukulan air hujan (*rainfall detechment*)

Pukulan air hujan (*rainfall detechment*) terhadap bahan sedimen yang terdapat diatas tanah sebagai hasil dari erosi percikan (*splash erosion*) dapat menggerakkan partikel-partikel tanah tersebut dan akan terangkut bersama-sama limpasan permukaan (*overland flow*).

2) Lipasan permukaan (*overland flow*)

Limpasa permukaan (*overland flow*) juga mengangkat bahan sedimen yang terdapat di permukaan tanah, selanjutnya dihanyutkan masuk kedalam alur-alur (*rills*), dan seterusnya masuk kedalam sungai.

3) Pengendapan sedimen

Pengendapan sedimen terjadi pada saat kecepatan aliran yang dapat mengangkat (*pick up velocity*) dan mengangkut bahan sedimen yang mencapai kecepatan pengendapan (*settling velocity*) yang dipengaruhi besarnya partikel-partikel sedimen dan kecepatan aliran.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Sedimentasi

Menurut Marieanna (2013) faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan pengendapan diantaranya adalah sebagai berikut:

a) Konsentrasi

Semakin besar konsentrasi, gaya gesek yang dialami partikel karena partikel lain semakin besar sehingga drag force-nya pun semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin besarnya konsentrasi berarti semakin banyak jumlah partikel dalam suatu suspensi yang menyebabkan

bertambahnya gaya gesek antara suatu partikel dengan partikel yang lain. Drag force atau gaya seret ini bekerja pada arah yang berlawanan dengan gerakan partikel dalam fluida.

Gaya seret ini disebabkan oleh adanya transfer momentum yang arah tegak lurus permukaan partikel dalam bentuk gesekan maka, dengan adanya gaya gesekan yang arah berlawanan dengan arah partikel, akan menyebabkan gerakan partikel menjadi lambat karena semakin kecilnya gaya total ke bawah sehingga kecepatan pengendapan semakin turun.

b) Ukuran Partikel

Ukuran partikel berpengaruh langsung terhadap diameter partikel. Jika ukuran partikel semakin besar maka semakin besar permukaan dan volumenya. Luas permukaan partikel berbanding lurus dengan gaya seret dan volume partikelnya berbanding lurus dengan gaya apungnya. Hal ini disebabkan gaya ke atas semakin besar sehingga gaya total untuk mengendapkan partikel kecil agar kecepatan pengendapan semakin menurun.

c) Jenis Partikel

Jenis partikel merupakan hubungan dengan densitas partikel yang berpengaruh terhadap gaya gravitasi yang dapat mempengaruhi kecepatan pengendapan suatu partikel dalam suatu fluida yang statis. Densitas partikel yang semakin besar, sehingga resultan gaya kepada bawah yang merupakan penjumlahan dari gaya seret, gaya apung dan gaya gravitasi akan semakin besar pula. Ini berarti kecepatan pengendapannya akan semakin besar.

4. Transport Sedimen

Transport sedimen adalah gerak partikel yang dibandingkan oleh gaya yang bekerja. Pemahaman dari sifat fisik air dan partikel sedimen sangat penting untuk mengetahui tentang pengertian transport sedimen. Sifat-sifat pokok dari air dan partikel-partikel sedimen, parameter menggambarkan beberapa sifat yang sering digunakan dalam persamaan transport sedimen. Pada umumnya transport sedimen dikelompokkan atas tiga kelompok, yaitu: *bed load*, *suspended load*, dan *wash load*.

Bed load didefinisikan sebagai transport sedimen yang mengalami kontak terus menerus dengan dasar selama pergerakannya (*sliding*, *jumping* dan *rolling*). *Suspended load* dalam gerakannya mengalami tidak mengalami kontak yang terus menerus dengan dasar dan ukuran partikelnya lebih kecil (Mubarak, 2004). Sedangkan *Wash load* terdiri dari partikel-partikel yang sangat halus, biasanya wash load tidak mewakili komposisi dasar.

5. Sediment Delivery Ratio (SDR)

Sediment Delivery Ratio (SDR) adalah rasio perbandingan jumlah sedimen yang terangkut masuk ke dalam badan air atau sungai dengan jumlah erosi yang terjadi di hulu Daerah Aliran Sungai (DAS). Apabila nilai *Sediment Delivery Ratio* (SDR) mendekati satu, artinya semua tanah yang terangkut erosi masuk kedalam sungai, sebaliknya apabila nilai *Sediment Delivery Ratio* (SDR) mendekati nol, maka laju erosi pada daerah aliran sungai tersebut sangat kecil dan menunjukkan bahwa daerah aliran sungai tersebut dalam kategori baik.

Cara untuk memperkirakan besarnya hasil sedimen dengan menghitung nilai *Sediment Delivery Ratio* (SDR) daerah tangkapan air ditentukan berdasarkan hasil analisis tingkat erosi. Cara ini menjadi umum yang digunakan apabila pada suatu daerah aliran sungai tidak memungkinkan untuk dilakukan pengukuran sedimen langsung dilapangan. Untuk menghitung besarnya koefisien *Sediment Delivery Ratio* (SDR) dengan melalui pendekatan hasil produksi erosi, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Kironoto, 2003):

$$SDR = 0,5656 \times A^{-0,11} \quad (8)$$

dimana:

SDR = *Sediment delivery ratio* (%)

A = Luas DAS (Ha)

6. Hasil Sedimen

Hasil sedimen tergantung pada besarnya erosi total yang terjadi pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) dan tergantung pada angkutan partikel-partikel tanah yang tererosi. Produksi sedimen mengacu pada besarnya laju sedimen yang mengalir melewati satu titik pengamatan dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Besarnya hasil sedimen tergantung karakteristik fisik suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) dan dinyatakan sebagai volume atau berat sedimen per satuan luas daerah tangkapan air per satuan waktu. Besar sedimentasi yang dihasilkan oleh erosi dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$Sy = Ea \times SDR \quad (9)$$

dimana:

Sy = Hasil Sedimen (ton/ha/tahun)

Ea = Hasil Erosi (ton/ha/tahun)

SDR = *Sediment delivery ratio* (%)

H. Erosivitas Hujan (R)

Erosivitas Hujan merupakan kemampuan atau kapasitas hujan yang menyebabkan erosi dimana terkelupas dan tersangkutnya partikel-partikel tanah ke tempat yang lebih rendah (Asdak, 2002). Tingkat erosi ini dinyatakan dalam bentuk indeks erosivitas. Indeks erosivitas merupakan besaran yang menggambarkan kemampuan hujan menimbulkan erosi. Jika semakin besar nilai indeks erosivitas maka semakin besar pula kemampuan hujan menimbulkan erosi. Indeks erosivitas di suatu wilayah dapat diketahui dengan cara mengolah data curah hujan daerah tersebut.

Faktor erosivitas hujan (R) didefinisikan sebagai jumlah satuan indeks erosi hujan salam setahun (Suripin, 2004). Untuk menentukan besarnya erosivitas hujan tahunan rata-rata dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Lenvain (1989) sebagai berikut:

$$R = 2,21 \times P^{1,36} \quad (10)$$

dimana:

R = indeks erosivitas hujan rata-rata tahunan (joule/tahun)

P = curah hujan tahunan (mm)

I. Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas tanah adalah kepekaan tanah terhadap erosi yang menunjukkan daya tanah atau resistensi tanah terhadap pelepasan dan

pengangkutan partikel-partikel tanah dari energi kinetik curah hujan. Besarnya nilai erodibilitas sangat ditentukan oleh topografi, kemiringan lereng, besarnya gangguan oleh manusia, karakteristik tanah seperti tekstur tanah, stabilitas agregat tanah, permeabilitas dan kandungan bahan organik dan kimia tanah (Suripin, 2001). Karakteristik tanah bersifat dinamis dan dapat berubah seiring perubahan penggunaan lahan dan cara tanam, oleh karenanya faktor erodibilitas dapat berubah sewaktu-waktu.

Secara umum tanah yang agregatnya lebih besar cenderung resisten terhadap curah hujan dan *run-off*. Erodibilitas tanah (K) diartikan sebagai besarnya erosi persatuan indeks erosi hujan untuk suatu tanah dalam keadaan standar. Jenis dan nilai erodibilitas tanah di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis Tanah dan Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K)

No.	Jenis Tanah	Erodibilitas Tanah (K)
1	Andosol	0,26
2	Latosol	0,13
3	Litosol	0,28
4	Kompleks Mediterian Coklat	0,188
5	Kompleks Latosol Coklat Kemerahan	0,067
6	Regosol	0,31

Sumber: Otto Soemarwoto, *Analisis Dampak Lingkungan*, hal 238

J. Faktor Panjang Lereng (L) dan Kemiringan Lereng (S)

Panjang dan kemiringan lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Pada umumnya, semakin curam dan panjang suatu lereng dengan intensitas hujan yang tinggi, maka semakin meningkat pula erosi yang terjadi. Panjang lereng

diukur dari tempat mulai terdirinya aliran air di atas permukaan tanah sampai ke tempat mulai terjadinya pengendapan atau ke tempat aliran air dipermukaan tanah masuk ke dalam saluran (Banuwa, 2013).

Menurut Martono (2004) mendefinisikan besar kemiringan lereng akan mempengaruhi laju kecepatan aliran permukaan, dimana semakin curam suatu lereng akan semakin cepat alirannya, sehingga dapat diartikan kesempatan air yang meresap ke dalam tanah lebih kecil dan akan memperbesar aliran permukaan, yang akan berakibat pada besarnya erosi tanah. Panjang lereng dan kecepatan aliran permukaan berpengaruh besar terhadap terjadinya erosi tanah.

Departemen kehutanan memberikan nilai faktor kemiringan lereng yang ditetapkan berdasarkan kelas kemiringan lereng yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Konversi Nilai Kemiringan Menjadi Nilai LS

No	Kelas	Topografi	Kemiringan Lereng	Nilai LS
1.	I	Datar	0-8	0,4
2.	II	Landai	9-15	1,40
3.	III	Agak Curam	16-25	3,10
4.	IV	Curam	26-45	6,80
5.	V	Sangat Curam	>46	9,50

Sumber: Kironoto, 2000

K. Faktor Tanaman (C)

Secara umum, faktor tanaman (C) dimaksud untuk menunjukkan keseluruhan pengaruh vegetasi, seresah, permukaan tanah dan aktivitas pengolahan lahan terhadap terjadinya erosi. Faktor tanaman (C) adalah nisbah antara besarnya erosi suatu area dengan vegetasi dan pengelolaan

tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik dan tanpa tanaman.

Faktor tanaman (C) merupakan gabungan antara jenis tanaman, pengelolaan sisa-sisa tanaman, tingkat kesuburan dan waktu pengelolaan tanah. oleh karena itu, pada banyak kasus besaran faktor C dalam satu tahun tidaklah sama (Asdak, 2010). Jadi nilai dari berbagai penelitian yang tidak dilakukan untuk nilai faktor tanaman untuk berbagai tanaman dan pengelolaan tanaman, maka nilai faktor tanaman (C) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Koefisien Pengaliran Berdasarkan Penutupan Lahan

No.	Penggunaan Lahan	Nilai Faktor C
1.	Hutan	0,02
2.	Semak Belukar	0,07
3.	Hutan tanaman industry	0,05
4.	Hutan rawa sekunder	0,15
5.	Perkebunan	0,40
6.	Pertanian lahan kering-Ladang	0,10
7.	Pertanian lahan basah	0,15
8.	Permukiman	0,60
9.	Sawah	0,15
10.	Tambak	0,05
11.	Lahan terbuka atau pertambangan	1
12.	Tubuh air/perairan	0,05

Sumber: Suripin & Kodoatie dan Syarief (2005) dalam Basri (2017)

L. Faktor Tindakan Konservasi (P)

Nilai faktor tindakan manusia dalam konservasi tanah (P) adalah nisbah antara besarnya erosi dari lahan dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besar erosinya pada lahan tanpa tindakan konservasi. Termasuk dalam Tindakan konservasi tanah adalah penanaman dalam

strip, pengolahan tanah menurut kontur, guludan dan teras (Suripin,2010). Konservasi yang dimaksud termasuk penanaman dalam strip, pengolahan tanah dengan kontur, guludan dan teras. Beberapa nilai faktor *P* untuk berbagai Tindakan konservasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai Faktor P Untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah

No	Tindakan Konservasi Tanah	Nilai P
1.	Teras Bangku ¹⁾	
	Konstruksi Baik	0,04
	Konstruksi Sedang	0,15
	Konstruksi Kurang Baik	0,35
	Teras Tradisional	0,40
2.	Strip tanaman rumput bahia	0,40
3.	Pengelolaan tanah dan tanaman menurut garis kontur	
	Kemiringan 0 – 8 %	0,50
	Kemiringan 9 – 20 %	0,75
	Kemiringan lebih dari 20 %	0,90
4	Tanpa tindakan konservasi	1,00

Sumber: Arsyad (2010) dalam Banua (2013)

M. Aplikasi ArcGIS

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem atau aplikasi pada perangkat komputer yang merupakan gabungan fungsi-fungsi dari berbagai macam *software* GIS berbeda seperti, GIS desktop, server, dan Web GIS (Setyawan *et.al.* 2018). SIG digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, memanipulasi dan menghasilkan data geografis (Fauzi *et.al.* 2022). Menurut Burrough (1986) yang mengatakan bahwa “SIG adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang didesain untuk bekerja dengan data yang memiliki referensi koordinat spasial atau geografis”.

Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu ArcGIS merupakan aplikasi yang dibuat oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*). ArcGIS adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama dalam menyimpan, memperbaiki, memperbarui, mengelolah, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis.

Produk utama dari ArcGIS adalah pemetaan, analisis, pengelolaan data spesial dan pemodelan (Indraswati *et.al.*, 2018). Prinsip dasar yang digunakan dalam aplikasi ArcGIS untuk pemodelan potensi erosi atau kehilangan tanah yang berdasarkan pada rumus Persamaan *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) (Van Oost et al 2000). Persamaan RUSLE dinyatakan sebagai berikut:

$$A = R \times K \times Ls \times C \times P \quad (11)$$

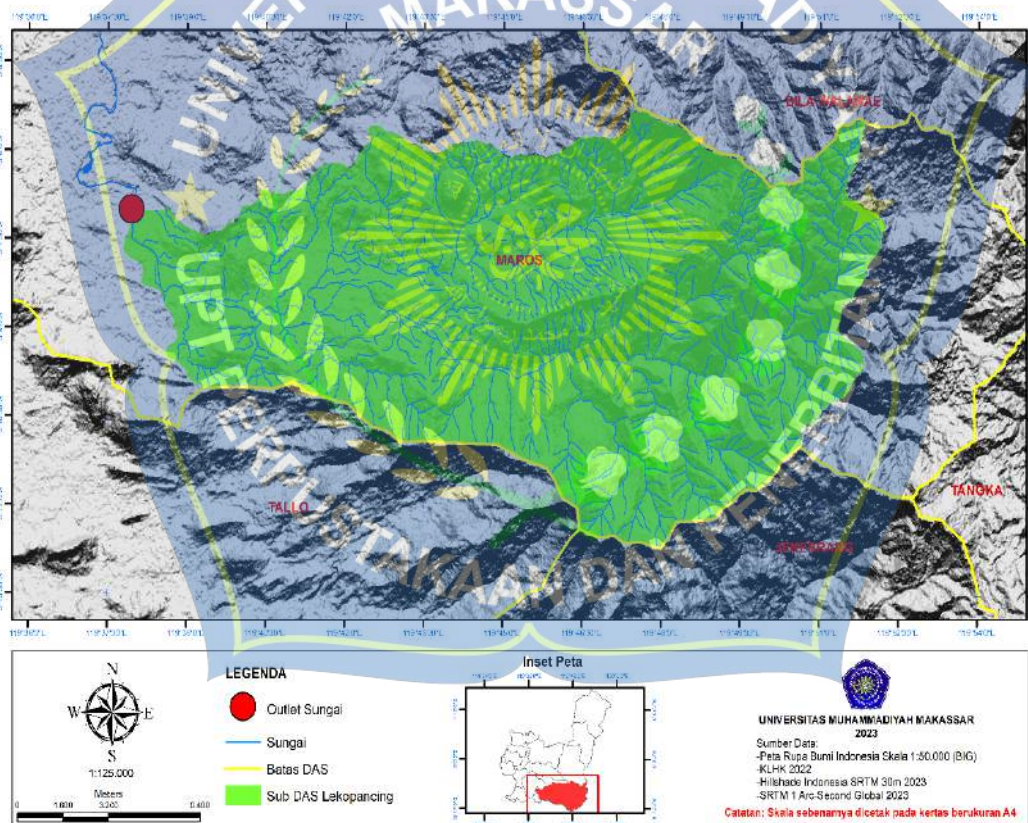
dimana:

- A = Kehilangan Tanah atau Erosi (Ton/Ha/Tahun)
- R = Erosivitas Hujan Tahunan (mm)
- K = Erodibilitas Tanah (mm)
- Ls = Faktor Kemiringan dan Panjang Lereng
- C = Faktor Tanaman
- P = Faktor Tindakan Konservasi

BAB III METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berada pada Sub DAS Lekopancing yang berada di Kecamatan Tompobulo, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas 22.184,78 Ha atau 221, 85 km². Sungai Lekopancing adalah bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Maros yang terletak antara 50 6s' 00"-50 10' 30" LS dan 1190 37' 30"-1190 51' 00" BT



Gambar 11. Peta Sub DAS Lekopancing

Waktu di dalam penelitian ini dilakukan pada bulan Maret tahun 2022, mulai dari pengumpulan literatur, survey lapangan, pengambilan data, analisis data, dan seminar.

B. Pengumpulan Data dan Sumber Data

Dalam Penelitian ini, data yang kumpulkan yaitu pengambilan data dari lapangan dan instansi terkait. Data yang dibutuhkan untuk pemetaan erosi dan sedimentasi dengan aplikasi ArcGIS 10.5, yaitu:

1. Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI)
2. Data *Digital Elevation Model* (DEM) dan citra yang menggambarkan landuse atau tata guna lahan
3. Data Curah Hujan yang diambil dari *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).
4. Data Jenis Tanah
5. Data Kemiringan Lereng
6. Data tata guna lahan

Adapun sumber data penelitian ini di dapat dari instansi terkait yaitu :

1. Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang (BBWSPJ) Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
2. *Digital Elevation Model Nasional* (DEMNAS)
3. *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).

C. Variabel Penelitian

Variabel yang di teliti adalah data *Digital Elevation Model* (DEM) yang di dapat dari wabsite *Digital Elevation Model Nasional* (DEMNAS), data curah hujan rata-rata tahun 2010-2021 yang didapat dari NASA untuk mendapatkan nilai faktor erosivitas hujan, faktor erodibilitas tanah, faktor kemiringan lereng, penggunaan tataguna lahan, dan tindakan konservasi.

D. Metode Olah Data dengan ArcGIS 10.5

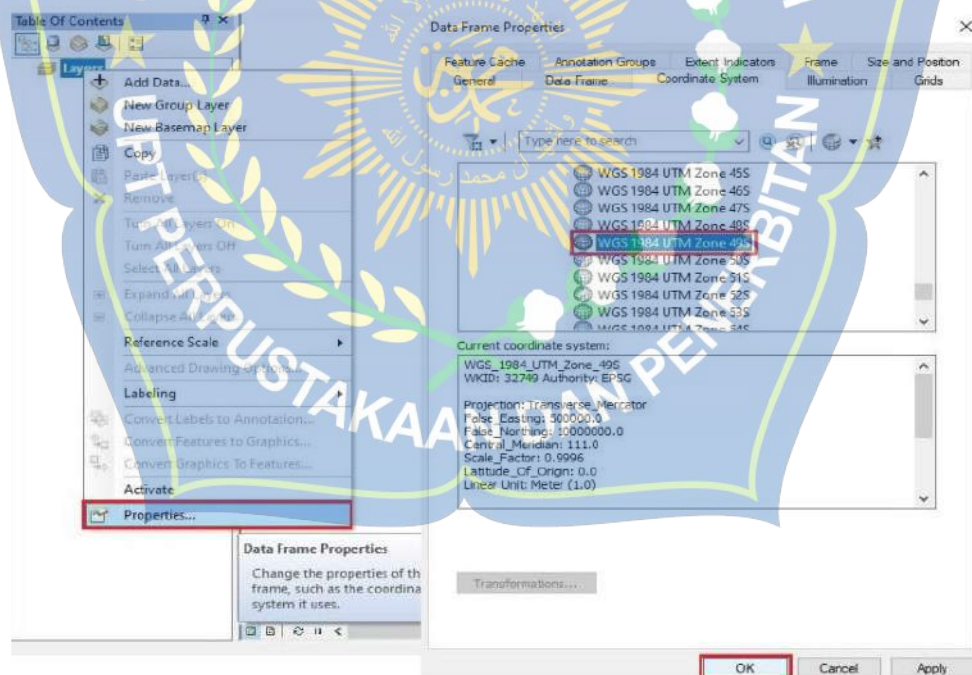
Dalam metode olah data merupakan tahapan proses penelitian dimana data yang sudah di kumpulkan kemudian di olah dalam rangka menjawab rumusan masalah. Penelitian dilakukan dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5 versi *student* yang mengkaji tentang potensi erosi dan sedimentasi di Sub DAS Lekopancing. Metode olah data yang dilakukan yaitu:

1. Menghitung nilai faktor erosivitas hujan (R) dari data curah hujan rata-rata tahun 2010-2021 yang didapatkan dari NASA.
2. Menggabungkan data DEM, peta rupa bumi indonesia (RBI) dan peta administrasi wilayah kabupaten maros dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5 yang menghasilkan sebagai berikut:
 - a) Luasan dan Jenis tanah yang ada di sub DAS Lekopancing serta nilai faktor erodibilitas tanah (K),
 - b) Topografi, luasan dan kemiringan lereng Sub DAS Lekopancing
 - c) Faktor penutupan tanah oleh tanaman atau Penggunaan tata guna lahan di Sub DAS Lekopancing serta luasannya.
 - d) Faktor tindakan Konservasi Tanah di Sub DAS Lekopancing
3. Setelah didapatkan data dari masing-masing faktor R, K, Ls, C, dan P selanjutnya menggabungkan atau mengolah data tersebut dengan menggunakan metode RUSLE pada aplikasi ArcGIS 10.5 yang menghasilkan pemodelan dengan skala (1 : 125000) dan besar erosi dan sedimentasi di Sub DAS Lekopancing Kab. Maros.

Tahap pembuatan peta menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5 sebagai berikut:

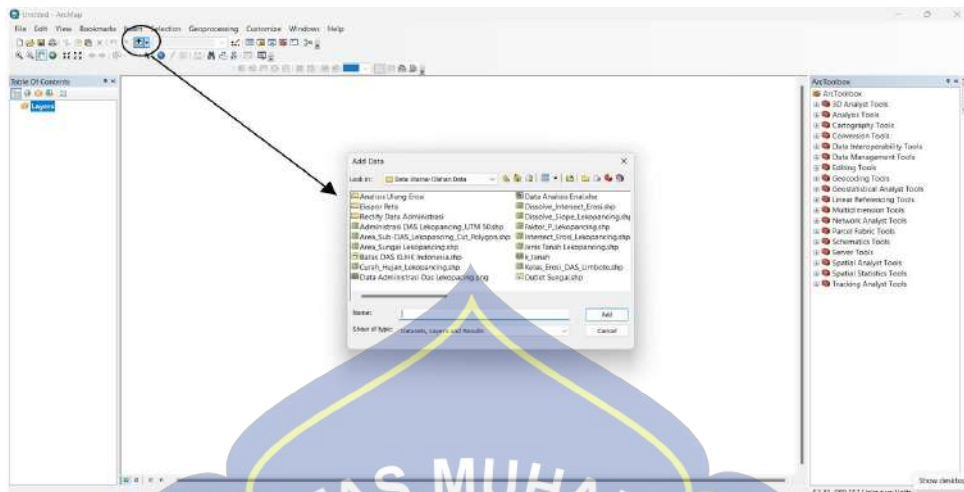
1. Input data

- a) Pada tampilan awal ArcGIS 10.5, perlu ditentukan sistem koordinat yang akan digunakan. Penentuan sistem koordinat ini penting untuk dilakukan, agar data *shapefile* yang diinput ke dalam ArcGIS sesuai dengan posisi sebenarnya. Pada menu *Table of Contents*, klik kanan pada *Layers*, kemudian klik *Properties*. Akan muncul kotak dialog *Data Frame Properties*, pilih tab *Coordinate system*, dan klik opsi WGS 1984 UTM Zone 49S (zona untuk kawasan DAS Maros).



Gambar 12. Cara Input Koordinat

- b) Klik ikon *Add Data*, ikon ini berfungsi untuk menambahkan data berupa data raster maupun data vektor ke dalam layar kerja.

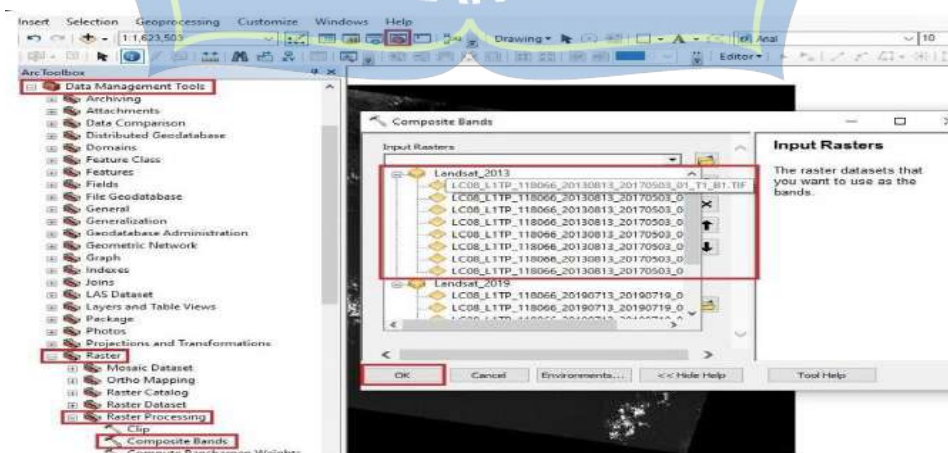


Gambar 13. Cara Input Data Citra

c) Setiap input data citra ke dalam ArcGIS harus memiliki koordinat yang sama dengan koordinat yang telah di gunakan.

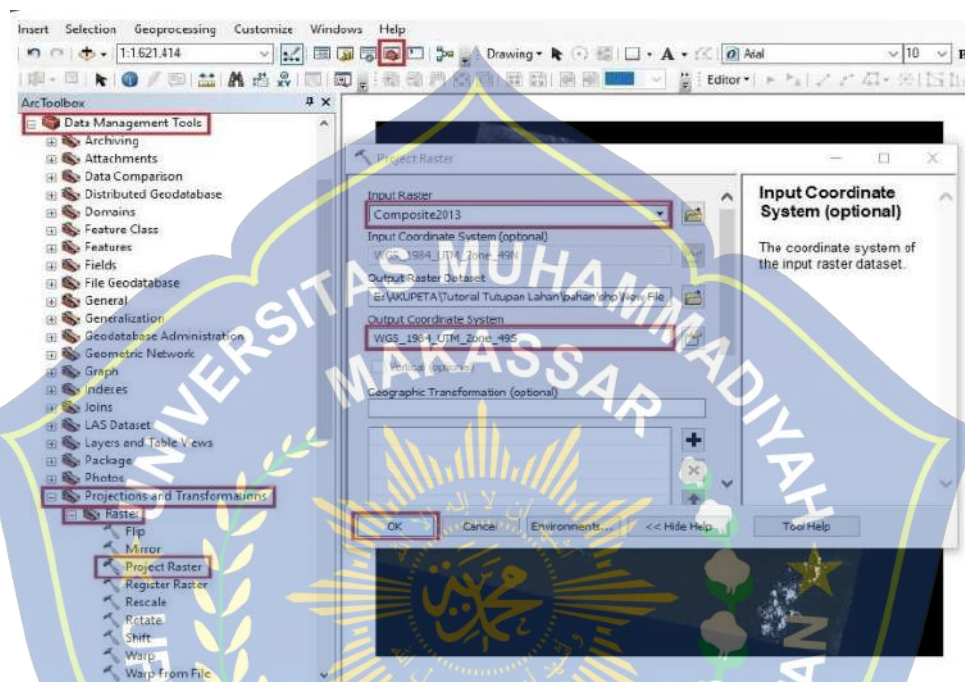
2. Proyeksi Sistem Koordinat

a) Sebelum dikoreksi sistem koordinatnya, dilakukan penggabungan citra menggunakan tool *Composite Bands*. Fungsi *Composite bands* terletak di menu *ArcToolBox > Data Management Tools > Raster > Raster Processing > Composite Bands*. Kemudian input data citra dan tentukan folder penyimpanan, klik *Save* dan klik *OK*.



Gambar 14. Cara Input Data Citra

- b) Untuk mengoreksi sistem koordinat, diperlukan tools *Project Raster*, yang terletak di *ArcToolBox > Data Management Tools > Projections and Transformations > Raster > Project Raster*.



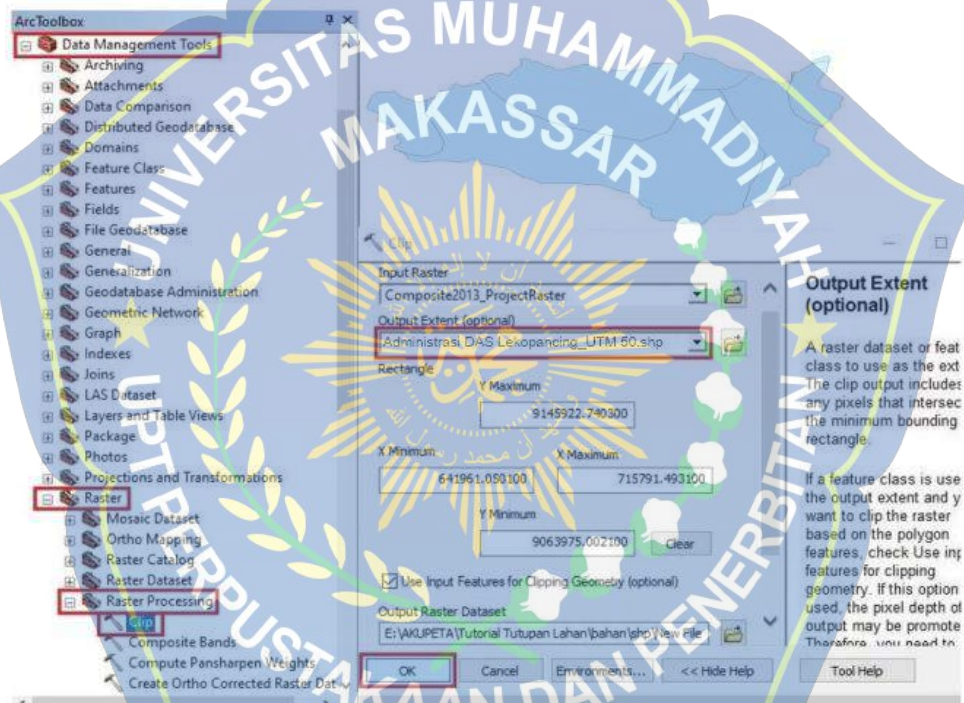
Gambar 15. Cara Mengkoreksi Sistem Koordinat

- c) Untuk melihat berhasil atau tidaknya koreksi sistem koordinat, klik kanan pada layer hasil komposit, kemudian klik *Properties*. Pada tab *Source*, diketahui sistem koordinat yang telah berubah sesuai dengan sistem koordinat yang telah dipilih.

3. *Area of Interest Pemetaan (Clip)*

- a) Citra landsat yang telah dikomposit dan dikoreksi sistem koordinatnya, akan diambil sesuai wilayah yang dianalisis, yakni kawasan DAS Maros. Klik ikon *Add Data* kemudian input shapefile batas administrasi DAS Lekopancing. Kemudian langkah *clipping* data citra sesuai bentuk wilayah administrasi, dilakukan dengan tools *Clip*. Klik ikon

ArcToolBox > Data Management Tools > Raster > Raster Processing > Clip. Pada kotak dialog Clip, input data citra hasil komposite yang sudah dikoreksi sistem koordinatnya ke dalam kolom *Input Raster*, dan masukkan data *shapefile* wilayah administrasi ke dalam kolom *Output Extent*. Centang *Use Input Features for Clipping Geometry*, kemudian klik OK.



Gambar 16. Cara Memotong Data Raster

- b) Hasil *clipping* data citra Landsat selanjutnya akan digunakan untuk analisis jenis tanah, kemiringan lereng, tutupan lahan, erosi dan sedimentasi. Hasil analisis dapat dilihat di bab hasil dan pembahasan.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan serangkaian langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian. Langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu penyusunan proposal yang berisi rancangan penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

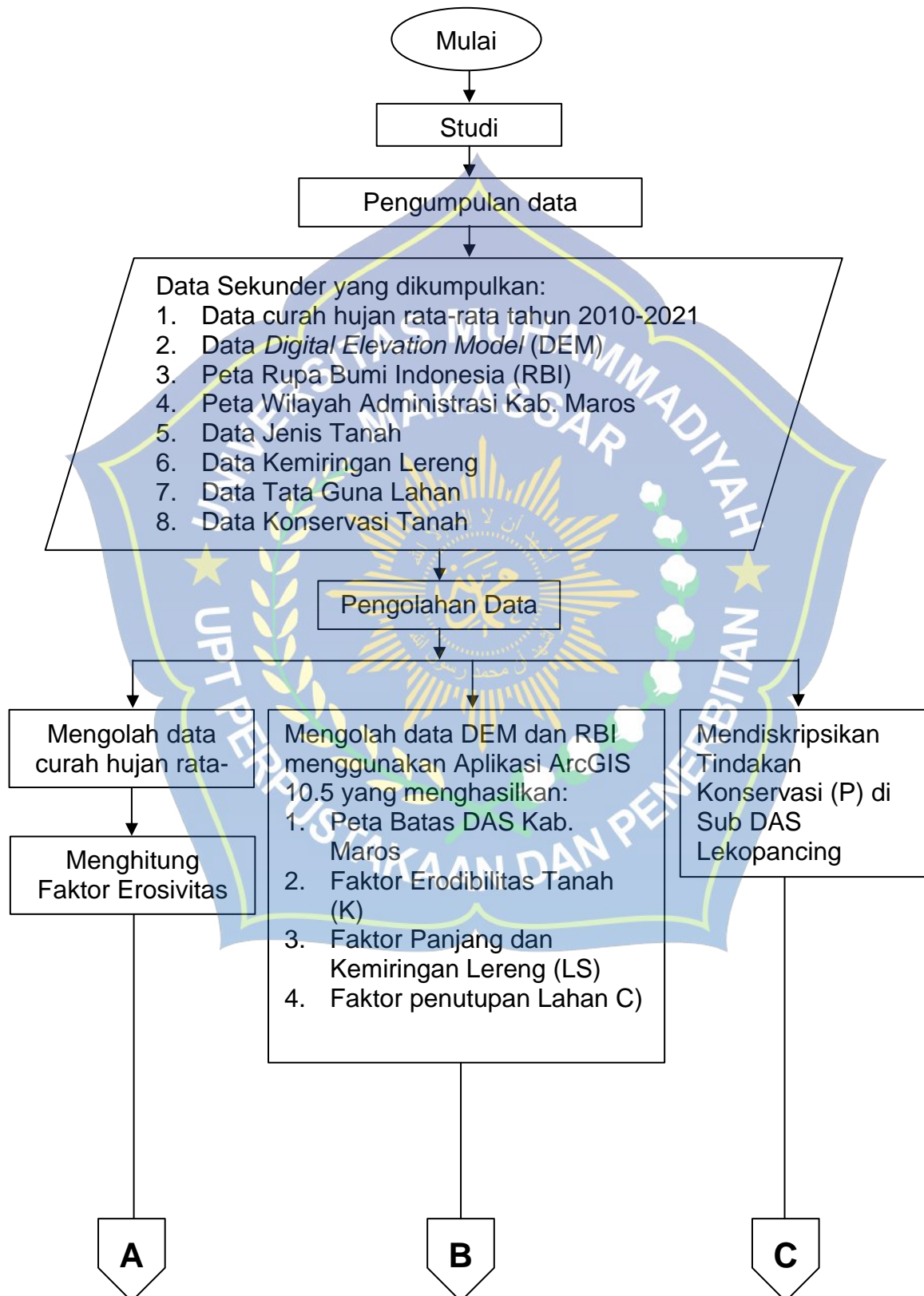
Tahap pelaksanaan adalah tahap dimana peneliti pengumpulan data dan informasi secara mendalam dari pihak-pihak yang terkait.

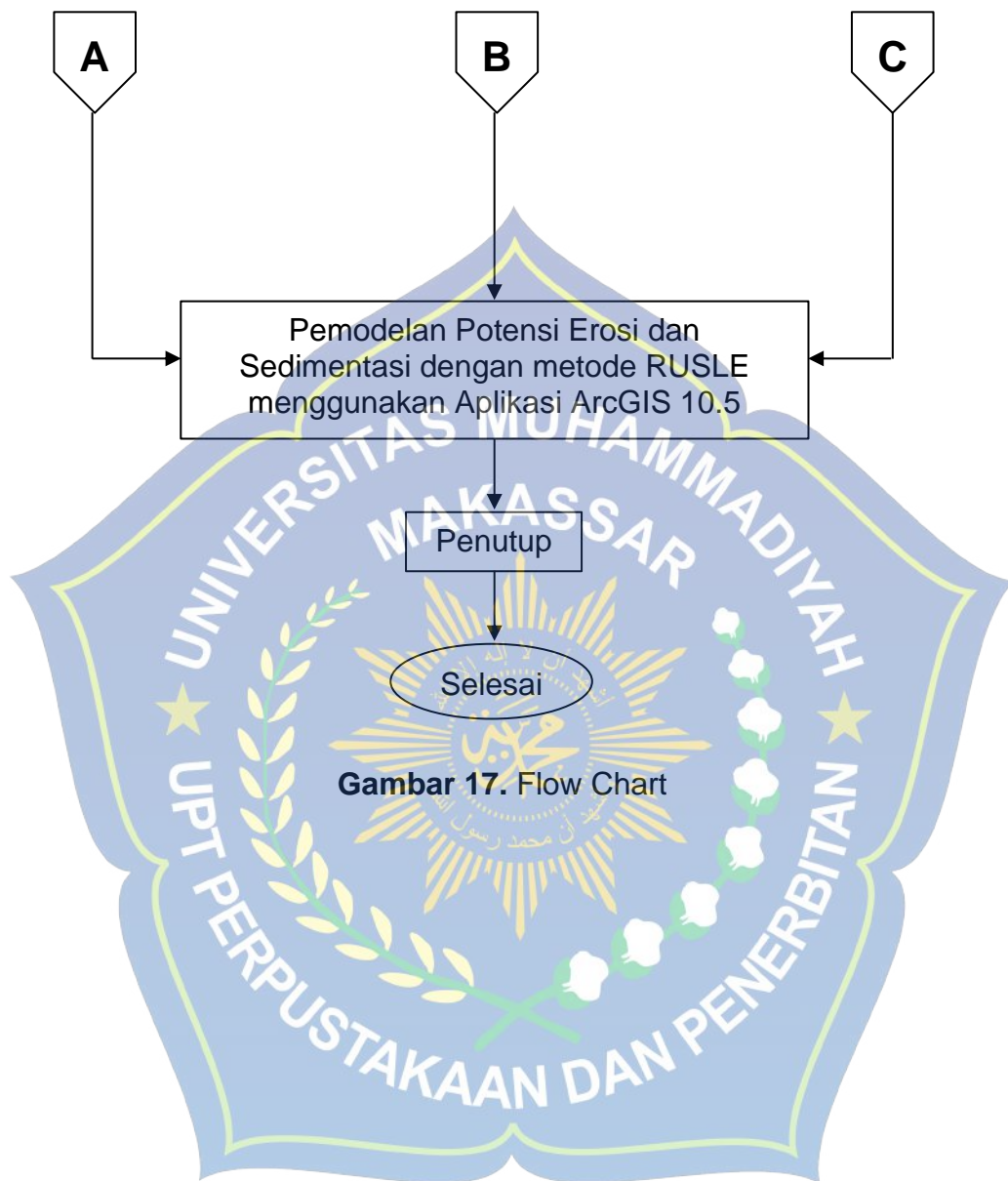
3. Tahap Pelaporan

Pada tahap pelaporan merupakan serangkaian penyusunan hasil penelitian mengenai hal-hal yang berhubungan dengan maksud dan tujuan penelitian yang kemudian disusun secara sistematis berdasarkan prosedur pelaporan.



F. Bagan Alur Penelitian





Gambar 17. Flow Chart

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Hujan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya erosi. Energi kinetik yang ditimbulkan oleh hujan dapat mengakibatkan pecahnya agregat pada butir-butir tanah. Data curah hujan untuk menghitung besarnya erosivitas hujan berasal dari *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).

Tabel 5. Curah Hujan Tahunan Rata-Rata Sub DAS Lekopancing

No.	Tahun	Curah Hujan (mm)
1.	2010	2404,69
2.	2011	1951,17
3.	2012	1676,95
4.	2013	2283,40
5.	2014	1824,61
6.	2015	1666,41
7.	2016	1840,43
8.	2017	2209,57
9.	2018	1982,81
10.	2019	1334,18
11.	2020	2267,58
12.	2021	2789,23
Rerata		2019,25

Sumber: *National Aeronautics and Space Administration* (NASA)

Berdasarkan data curah hujan pada tabel 5, kemudian dilakukan perhitungan faktor erosivitas hujan (R) dengan menggunakan persamaan 10, sebagai berikut:

$$R = 2,21 \times P^{1,36}$$

$$R = 2,21 \times 2404,69^{1,36}$$

$$R = 87.625,93 \text{ Joule/tahun}$$

Perhitungan Erosivitas Hujan (R) selanjutnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Erosivitas Hujan (R)

No.	Tahun	Curah Hujan Rata-Rata (mm)	Erosivitas Hujan (R)
1.	2010	2404,69	87.625,93
2.	2011	195,117	65.946,78
3.	2012	1676,95	53.670,99
4.	2013	2283,40	81.670,23
5.	2014	1824,61	60.198,21
6.	2015	1666,41	53.212,74
7.	2016	1840,43	60.909,15
8.	2017	2209,57	78.099,96
9.	2018	1982,81	67.405,38
10.	2019	1334,18	39.326,37
11.	2020	2267,58	80.901,66
12.	2021	2789,23	107.213,87
Total			836.181,28

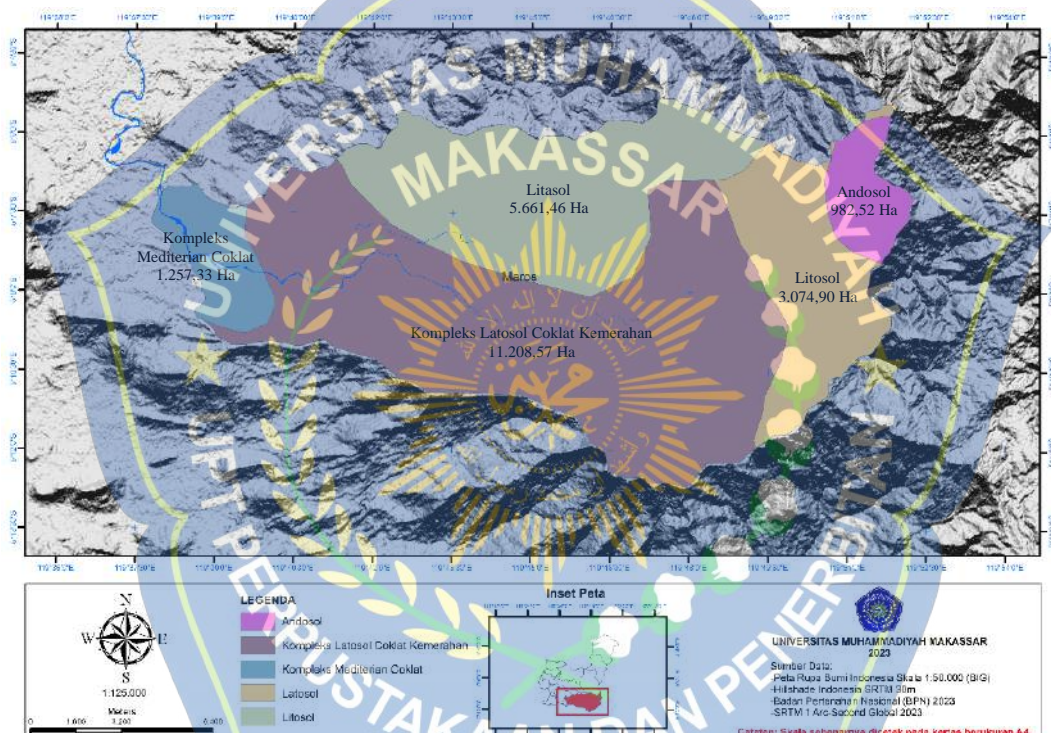
Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 6 menunjukkan jumlah perhitungan faktor erosivitas hujan terbesar terjadi pada tahun 2021 dengan nilai sebesar 107.213,87 joule/tahun. Sedangkan faktor erosivitas hujan terkecil terjadi pada tahun 2019 sebesar 39.326,37 joule/tahun. Jumlah faktor erosivitas hujan selama 11 (sebelas) tahun dari tahun 2010-2021 adalah 836.181,28 joule/tahun.

Dari hasil perhitungan faktor erosivitas hujan menunjukkan bahwa tinggi rendahnya nilai curah hujan berbanding lurus dengan nilai erosivitas hujan. Semakin besar nilai curah hujan yang terjadi di suatu daerah maka semakin besar pula nilai faktor erosivitas hujan yang akan terjadi. Begitupun sebaliknya, semakin kecil nilai curah hujan yang terjadi maka semakin kecil pula nilai faktor erosivitas hujan yang akan terjadi.

2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Dalam perhitungan potensi erosi menggunakan Persamaan *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) membutuhkan nilai erodibilitas tanah (K). Jenis tanah dan nilai erodibilitas tanah (K) dapat dilihat pada tabel Jenis tanah (tabel 1). Untuk mengetahui persebaran jenis tanah pada Sub DAS Lekopancing dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Peta Jenis Tanah Sub DAS Lekopancing
Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan gambar 18 Sub DAS Lekopancing memiliki 5 jenis tanah, yaitu tanah litosol dengan luas 5.661,46 Ha, tanah andosol dengan luas 982,52 Ha, tanah kompleks mediterian coklat dengan luas 1.257,33 Ha, tanah Latosol dengan luas 3.074,90 Ha, dan tanah Kompleks Latosol Coklat kemerahan dengan luas 11.208,57 Ha. Untuk nilai erodibilitas tanah (K) di Sub DAS Lekopancing dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai Erodibilitas Tanah di Sub DAS Lekopancing

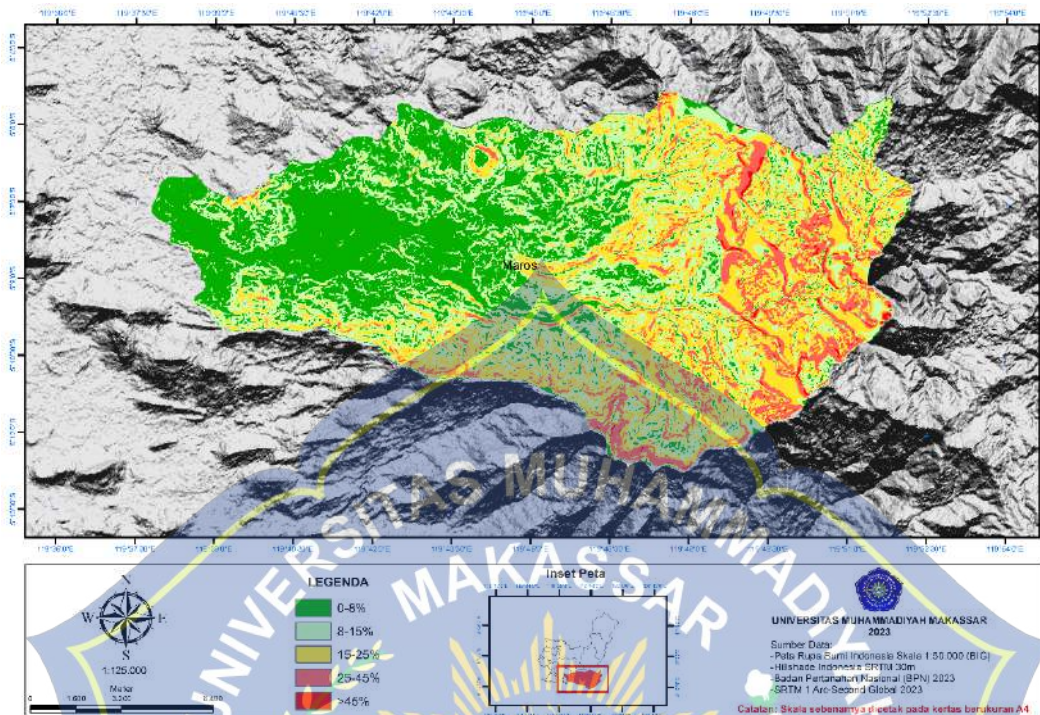
NO.	Jenis Tanah	Nilai K	Luas (A)	
			HA	%
1	Litosol	0,28	5.661,46	25,52
2	Andosol	0,26	982,52	4,43
3	Kompleks Mediterian Coklat	0,188	1.257,33	5,67
4	Latosol	0,13	3.074,90	13,86
5	Kompleks Latosol Coklat Kemerahan	0,067	11.208,57	50,52
Jumlah			22.184,78	100 %

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan pada tabel 7 yang menunjukkan nilai erodibilitas tanah (K) pada Sub DAS Lekopancing. jenis tanah litosol memiliki nilai erodibilitas sebesar 0,28, tanah andosol sebesar 0,26, tanah kompleks mediterian coklat sebesar 0,188, tanah latosol sebesar 0,13, dan tanah kompleks latosol coklat kemerahan sebesar 0,067. Nilai faktor erodibilitas tanah (K) tersebut digunakan untuk menghitung potensi erosi. Faktor lain yang dibutuhkan untuk menghitung potensi erosi menggunakan Persamaan *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) adalah faktor panjang dan kemiringan lereng (LS)

3. Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Berdasarkan dari bentuk topografinya, Sub DAS Lekopancing terdapat beberapa kolompok kelas panjang dan kemiringan lereng, pembagian dari kelompok kelas panjang dan kemiringan lereng didasarkan pada analisis dari peta rupa bumi indonesi menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5. peta sebaran kemiringan lereng di Sub DAS Lekopancing dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Peta Kemiringan Sub DAS Lekopancing
Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan gambar 19 dari hasil analisis peta rupa bumi indonesia menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5, didapatkan luas dan kemiringan lereng di Sub DAS Lekopancing. kemiringan lereng 0-8% termasuk topografi datar dengan luas 6.891,84 Ha, kemiringan lereng 8-15% termasuk topografi landai dengan luas 6.772,10 Ha, kemiringan lereng 15-25% termasuk topografi agak curam dengan luas 6.146,37 Ha, kemiringan lereng 25-45% termasuk topografi curam dengan luas 2.266,03 Ha, dan kemiringan lereng >45% termasuk topografi sangat curam dengan luas 108,44 Ha.

Kelas kemiringan lereng dapat dilihat pada tabel konversi kemiringan menjadi nilai LS (tabel 2), melalui tabel tersebut kemiringan lereng di Sub DAS Lekopancing dikonversikan menjadi nilai LS yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai Panjang dan Kemiringan Lereng Sub DAS Lekopancing

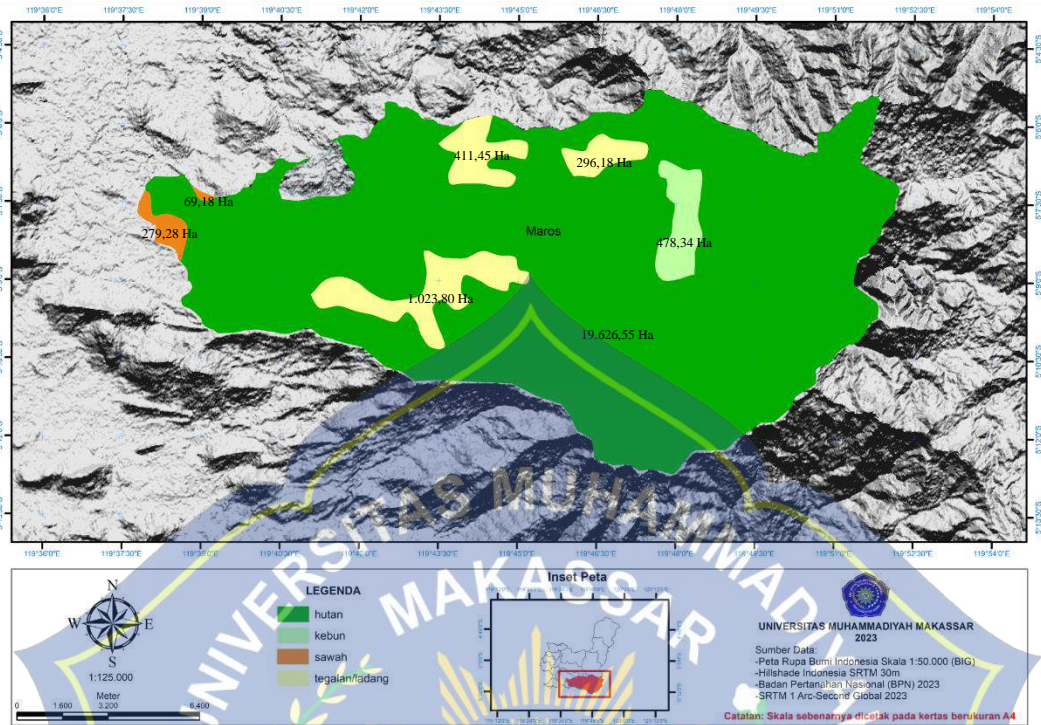
NO.	Topografi	Kemiringan Lereng (%)	LS	Luas (A)	
				HA	%
1	Datar	0-8	0,4	6.891,84	31,07
2	Landai	8-15	1,4	6.772,10	30,53
3	Agak Curam	15-25	3,1	6.146,37	27,71
4	Curam	25-45	6,8	2.266,03	10,21
5	Sangat Curam	>45	9,5	108,44	0,49
Jumlah				22.184,78	100,00

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan pada tabel 8 diketahui nilai LS di Sub DAS Lekopancing. kemiringan lereng 0-8% topografi datar memiliki nilai LS sebesar 0,4, kemiringan lereng 8-15% dengan topografi landai memiliki nilai LS sebesar 1,4, kemiringan lereng 15-25% dengan topografi agak curam memiliki nilai LS sebesar 3,1, kemiringan lereng 25-45% dengan topografi curam memiliki nilai LS sebesar 6,8 dan kemiringan lereng >45% dengan topografi sangat curam memiliki nilai LS sebesar 9,5. Faktor lain yang dibutuhkan untuk menghitung erosi adalah faktor penutupan tanah oleh tanaman (C).

4. Faktor Penutupan Tanah Oleh Tanaman (C)

Besarnya Nilai faktor penutup tanah oleh tanaman (C) bergantung pada penggunaan lahan pada setiap unit lahan di Sub DAS Lekopancing. Untuk menentukan nilai C harus diketahui tata guna lahan dikawasan tersebut. Dalam penelitian ini data yang digunakan untuk menentukan nilai faktor penutup tanah oleh tanaman (C) ialah peta tata guna lahan tahun 2021 di Sub DAS Lekopancing yang dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20. Peta Tutupan Lahan di Sub DAS Lekopancing
Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan gambar 20 Sub DAS Lekopancing memiliki 4 (empat) jenis tutupan lahan yaitu, lahan hutan dengan luas 19.626,55 Ha, pertanian lahan kering (ladang) dengan luas 1.731,43 Ha, pertanian lahan basah (sawah) dengan luas 348,46 Ha, dan lahan kebun dengan luas 478,34 Ha. Untuk menentukan nilai faktor C berdasarkan nilai koefisien penutupan lahan pada tabel 3. Nilai faktor tanaman (C) dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Faktor Tanaman (C) Sub DAS Lekopancing

Tutupan Lahan	Luas (A) (Ha)	Faktor C
Hutan	19.626,55	0,02
Pertanian Lahan Kering	1.731,43	0,1
Pertanian Lahan Basah	348,46	0,15
Kebun	478,34	0,4
Total	22.184,78	

Sumber: Hasil Penelitian

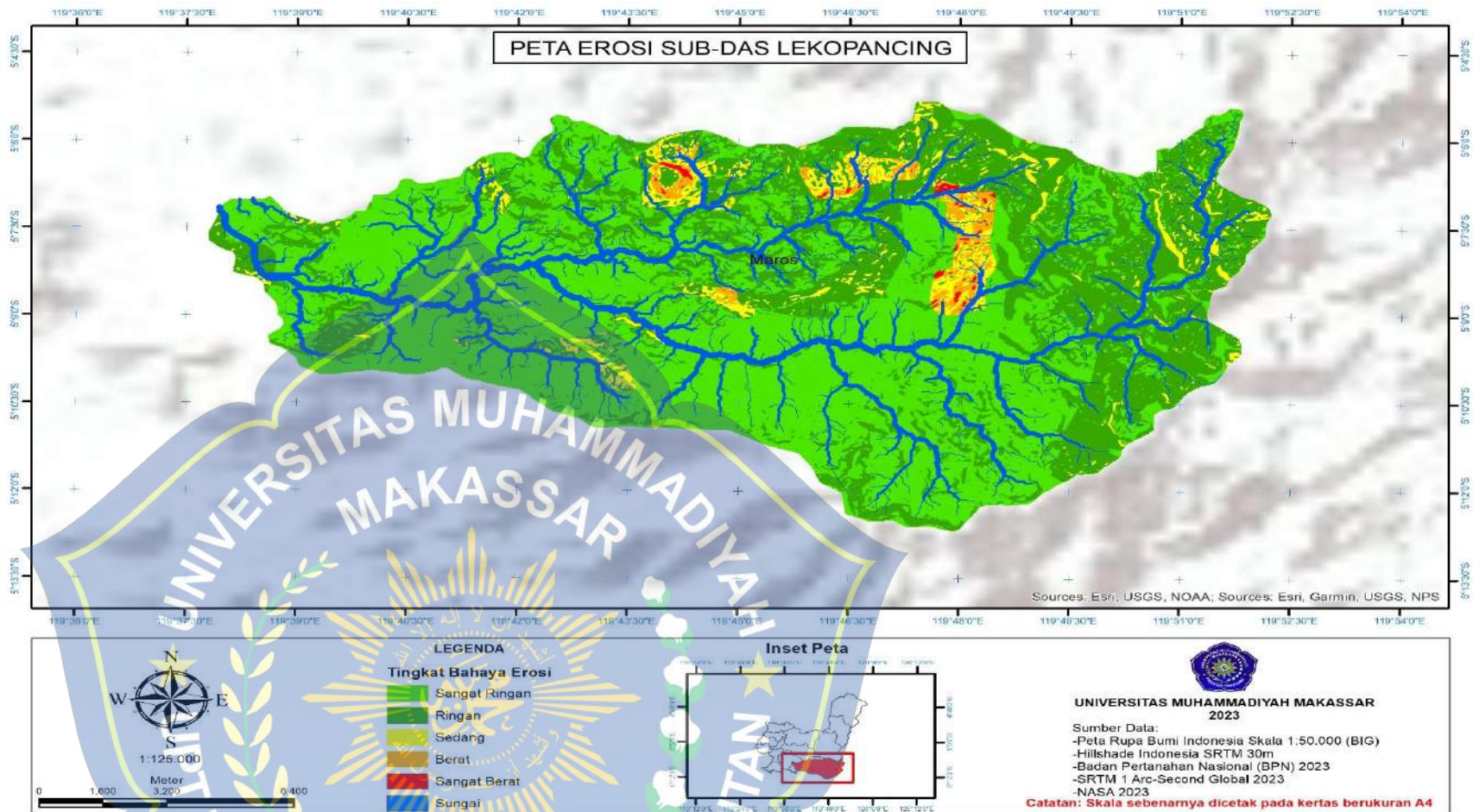
Dari tabel 9 diketahui nilai faktor penutup tanah oleh tanaman di Sub DAS Lekopancing yaitu, lahan hutan dengan nilai faktor C sebesar 0,02, pertanian lahan kering dengan nilai faktor C sebesar 0,1, pertanian lahan basah dengan nilai faktor C sebesar 0,15 dan lahan kebun dengan nilai faktor C sebesar 0,4. Faktor lain yang dibutuhkan untuk menghitung erosi adalah faktor tindakan konservasi tanah (P).

5. Faktor Tindakan Konservasi Tanah (P)

Berdasarkan hasil observasi melalui citra satelit dan data tata guna lahan pada Sub DAS Lekopancing tahun 2021, tidak ditemukan adanya kegiatan tindakan konservasi tanah yang dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Untuk menentukan nilai faktor tindakan konservasi tanah (P) berdasarkan pada tabel 4 yang dikategorikan tanpa ada tindakan konservasi dengan nilai $P = 1$, sesuai standar (ukuran) tindakan khusus terhadap konservasi lahan. Dengan tidak adanya penanganan khusus terhadap pengelolaan lahan ini mengindikasikan tingkat pengaruh yang tinggi terhadap erosi.

6. Potensi Erosi

Erosi didapatkan setelah menggabungkan semua peta dari masing-masing faktor meliputi erodibilitas, erosivitas, panjang kemiringan lereng, faktor penutup tanah oleh tanaman dan faktor tindakan konservasi tanah. Berdasarkan data DEM, peta administrasi kabupaten maros dan peta rupabumi indonesia kemudian dilakukan analisis perhitungan dan model erosi dengan aplikasi ArcGIS 10.5 yang dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 21. Peta Sebaran Potensi Erosi Sub DAS Lekopancing tahun 2010-2021
 Sumber: Hasil Penelitian

Bersadarkan gambar 21 menunjukkan model peta sebaran potensi erosi di Sub DAS Lekopancing. Perhitungan potensi erosi dengan aplikasi ArcGIS 10.5 menggunakan persamaan 11, sebagai berikut:

Erosi berdasarkan jenis tanah Litosol:

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

$$A = 836.181,28 \times 0,28 \times 0,73 \times 0,02 \times 1$$

$$A = 3.418,31 \text{ ton}$$

Untuk perhitungan selanjutnya erosi per faktor dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Nilai Potensi Erosi Per Faktor

No.	Faktor Erosi	Nilai	Luas (Ha)	Erosi (ton)	
1.	Jenis Tanah (K)	Litosol	0,28	5.661,46	3.418,31
		Andosol	0,26	982,52	4.965,32
		Komp Mediterian Coklat	0,188	1.257,33	4.052,54
		Latosol	0,13	3.074,90	3.605,73
		Komp Latosol Coklat Kemerahan	0,067	11.208,57	3.825,42
		Subtotal		22.184,78	19.867,31
2.	Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)	Datar	0,4	6.891,84	3.162,49
		Landai	1,4	6.772,10	3.714,84
		Agak Curam	3,1	6.146,37	4.079,55
		Curam	6,8	2.266,03	4.113,17
		Sangat Curam	9,5	108,44	4.416,70
		Subtotal		22.184,78	19.486,75
3.	Faktor Penutup Tanaman (C)	Hutan	0,02	19.626,55	3.538,12
		Pertanian Lahan Kering	0,1	1.731,43	5.983,20
		Pertanian Lahan Basah	0,15	348,46	4.773,46
		Kebun	0,4	478,34	4.288,53
		Subtotal		22.184,78	18.583,32

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel 10 menunjukkan hasil perhitungan aplikasi ArcGIS 10.5 analisis potensi erosi per faktor erosi selama 11 (sebelas) tahun dari tahun 2010-2021 di Sub DAS Lekopancing kabupaten Maros. Potensi erosi terbesar berdasarkan faktor Jenis Tanah (K) adalah tanah andosol sebesar 4.965,32 ton. Sedangkan potensi erosi terkecil adalah tanah litosol sebesar 3.418,31 ton. Total potensi erosi yang dihasilkan berdasarkan faktor Jenis Tanah (K) sebesar 19.867,31 ton.

Berdasarkan faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (Ls) potensi erosi terbesar adalah topografi sangat curam yang memiliki kemiringan lereng >45% dengan jumlah potensi erosi sebesar 4.416,70 ton. Sedangkan potensi erosi terkecil adalah topografi datar yang memiliki kemiringan lereng 0-8% dengan jumlah potensi erosi sebesar 3.162,49 ton. Total potensi erosi yang dihasilkan berdasarkan faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (Ls) sebesar 19.486,75 ton.

Berdasarkan faktor Penutup Tanah oleh Tanaman (C) potensi erosi terbesar adalah pertanian lahan kering sebesar 5.983,20 ton. Sedangkan potensi erosi terkecil adalah lahan hutan dengan jumlah erosi sebesar 3.538,12 ton. Total potensi erosi yang dihasilkan faktor Penutup Tanah oleh Tanaman (C) sebesar 18.583,32 ton. Hasil dari potensi erosi di Sub DAS Lekonacing yaitu sedimentasi.

7. Potensi Sedimentasi

Hasil sedimentasi tergantung pada besarnya erosi yang terjadi pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Semakin besar erosi yang terjadi maka

semakin besar pula sedimentasi yang akan terjadi. Begitupun sebaliknya semakin kecil erosi yang terjadi maka semakin kecil pula sedimentasi yang akan terjadi. Berdasarkan data dari Balai Sungai Pompengan dan PDAM Makassar hasil sedimentasi pada Sub DAS Lekopancing selama 11 (sebelas) tahun dari tahun 2010-2021 dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11 Data Hasil Sedimentasi di Sub DAS Lekopancing 2010-2021

No	Tahun	Luas (Ha)	Sedimentasi (ton)
1	2010	22.184,78	257,46
2	2011	22.184,78	215,30
3	2012	22.184,78	187,65
4	2013	22.184,78	310,33
5	2014	22.184,78	117,64
6	2015	22.184,78	321,98
7	2016	22.184,78	371,89
8	2017	22.184,78	481,58
9	2018	22.184,78	415,13
10	2019	22.184,78	434,07
11	2020	22.184,78	364,70
12	2021	22.184,78	899,21
Total			4.376,93

Sumber: Balai Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang

Dari tabel 11, data hasil sedimentasi dari instansi balai besar wilayah sungai pompengan jeneberang dan PDAM Makassar menunjukkan bahwa sedimentasi di Sub DAS Lekopancing selama 11 (sebelas) tahun sebesar 4.376,93 ton. Perhitungan potensi sedimentasi di dapatkan setelah nilai hasil erosi dikalikan dengan nilai *Sedimen Delivery Ratio* (SDR). *Sedimen Delivery Ratio* (SDR) dihitung berdasarkan persamaan 8, sebagai berikut:

$$SDR = 0,5656 \times A^{-0,11}$$

$$SDR = 0,5656 \times 5.661,46^{-0,11}$$

$$SDR = 0,22 \%$$

Dari nilai sedimen *delivery ratio* (SDR) selanjutnya dapat dihitung hasil potensi sedimentasi menggunakan persamaan 9, sebagai berikut:

$$S_y = Erosi \times SDR$$

$$S_y = 3.418,31 \times 0,22$$

$$S_y = 747,31 \text{ ton}$$

Untuk perhitungan selanjutnya potensi sedimentasi per faktor dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12 Nilai Potensi Sedimentasi Per Faktor Tahun 2010-2021

No.	Faktor Erosi		SDR	Luas (Ha)	Erosi (ton)	Sedimenasi (ton)
1	Jenis Tanah (K)	Litosol	0,22	5.661,46	3.418,31	747,31
		Andosol	0,27	982,52	4.965,32	1.316,13
		Komp Mediterian Coklat	0,26	1.257,33	4.052,54	1.045,43
		Latosol	0,23	3.074,90	3.605,73	843,03
		Komp Latosol Coklat Kemerahan	0,20	11.208,57	3.825,42	775,78
		Subtotal		22.184,78	19.867,31	4.727,68
	2.	Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)	Datar	0,21	6.891,84	3.162,49
Landai			0,21	6.772,10	3.714,84	796,29
Agak Curam			0,22	6.146,37	4.079,55	883,84
Curam			0,24	2.266,03	4.113,17	994,50
Sangat Curam			0,34	108,44	4.416,70	1.491,89
Subtotal				22.184,78	19.486,75	4.843,10
3.	Faktor Tanaman (C)	Hutan	0,19	19.626,55	3.538,12	674,64
		Pertanian Lahan Kering	0,25	1.731,43	5.983,20	1.490,11
		Pertanian Lahan Basah	0,30	348,46	4.773,46	1.418,10
		Kebun	0,29	478,34	4.288,53	1.230,40
		Subtotal		22.184,78	18.583,32	4.813,25

Sumber: Hasil Perhitungan

Pada tabel 12 menunjukkan hasil perhitungan potensi sedimentasi per faktor dari tahun 2010-2021 di Sub DAS Lekopancing. Potensi sedimentasi terbesar berdasarkan faktor Jenis Tanah (K) adalah tanah andosol dengan jumlah sedimentasi sebesar 1.316,13 ton. Sedangkan potensi sedimentasi terkecil adalah tanah litosol dengan jumlah sebesar 747,31 ton. Total potensi sedimentasi yang dihasilkan sebesar 4.727,68 ton.

Berdasarkan faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (Ls) jumlah potensi sedimentasi terbesar adalah topografi sangat curam yang memiliki kemiringan lereng >45% dengan jumlah sebesar 1.491,89 ton. Sedangkan potensi sedimentasi terkecil yaitu topografi datar yang memiliki kemiringan lereng 0-8% dengan jumlah sebesar 676,58 ton. Total potensi sedimentasi yang dihasilkan sebesar 4.843,10 ton.

Berdasarkan faktor Penutup Tanah oleh Tanaman (C) potensi sedimentasi terbesar adalah pertanian lahan kering sebesar 1.490,11 ton. Sedangkan potensi sedimentasi terkecil adalah lahan hutan dengan jumlah sebesar 674,64 ton. Total potensi sedimentasi yang dihasilkan sebesar 4.813,25 ton.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 6, menunjukkan bahwa erosivitas hujan di Sub DAS Lekopancing dari tahun 2010-2021 mengalami fluktuatif. Erosivitas Hujan (R) terbesar terjadi pada tahun 2021 sebesar 107.213,87 joule/tahun. Sedangkan faktor erosivitas hujan terkecil terjadi

pada tahun 2019 sebesar 39.326,37 joule/tahun. Jumlah faktor erosivitas hujan dari tahun 2010-2021 adalah 836.181,28 joule/tahun. Semakin besar nilai curah hujan yang terjadi di suatu daerah maka semakin besar pula nilai faktor erosivitas hujan yang akan terjadi. Begitupun sebaliknya, semakin kecil nilai curah hujan yang terjadi maka semakin kecil pula nilai faktor erosivitas hujan yang akan terjadi.

2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Berdasarkan peta jenis tanah pada gambar 18, Sub DAS Lekopancing memiliki 5 (Lima) jenis tanah, yaitu tanah Litosol dengan luas 5.661,46 Ha atau sekitar 25,52%, tanah andosol dengan luas 982,52 Ha atau sekitar 4,43%, tanah kompleks mediterian coklat dengan luas 1.257,33 Ha atau sekitar 5,67%, tanah Latosol dengan luas 3.074,90 Ha atau sekitar 13,86%, dan tanah Kompleks Latosol Coklat kemerahan dengan luas 11.208,57 Ha atau sekitar 50,52% dari luas Sub DAS Lekopancing 22.184,78 Ha.

3. Panjang dan Kemiringan Lereng (Ls)

Berdasarkan peta kemiringan lereng pada gambar 19, Sub DAS Lekopancing memiliki beberapa kelas panjang dan kemiringan lereng, yaitu kemiringan lereng 0-8% dengan topografi datar, kemiringan lereng 8-15% dengan topografi landai, kemiringan lereng 15-25% dengan topografi agak curam, kemiringan lereng 25-45% dengan topografi curam dan kemiringan lereng >45% dengan topografi sangat curam. Semakin besar kemiringan lereng maka semakin besar pula erosi yang terjadi. Begitupun sebaliknya semakin kecil kemiringan lereng maka semakin kecil pula erosi yang terjadi.

4. Faktor Penutupan Tanah oleh Tanaman (C)

Berdasarkan gambar 20 Sub DAS Lekopancing memiliki 4 (empat) jenis tutupan lahan yaitu, lahan hutan yang menjadi lahan terbesar dengan luas 19.626,55 Ha, pertanian lahan kering (ladang) dengan luas 1.731,43 Ha, pertanian lahan basah (sawah) yang menjadi lahan terkecil dengan luas 348,46 Ha, dan lahan kebun dengan luas 478,34 Ha.

5. Faktor Tindakan Konservasi (P)

Berdasarkan hasil observasi melalui citra satelit dan data tata guna lahan pada Sub DAS Lekopancing tahun 2021, tidak ditemukan adanya kegiatan tindakan konservasi tanah yang dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Dengan tidak adanya penanganan khusus terhadap pengelolaan lahan ini sehingga mengindikasikan tingkat pengaruh yang tinggi terhadap erosi.

6. Erosi

Prinsip dasar yang digunakan dalam aplikasi ArcGIS untuk pemodelan potensi erosi atau kehilangan tanah yang berdasarkan pada rumus Persamaan *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE). Dalam menghitung potensi erosi dengan rumus RUSLE terdapat beberapa faktor erosi yaitu: faktor erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (Ls), penutupan tanaman (C) dan faktor tindakan konservasi (P).

Hasil potensi erosi per faktor erosi selama 11 (sebelas) tahun dari tahun 2010-2021. Jumlah potensi erosi berdasarkan faktor Jenis Tanah (K)

sebesar 19.867,31 ton. Sedangkan jumlah potensi erosi berdasarkan faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (Ls) sebesar 19.486,75 ton dan jumlah potensi erosi berdasarkan faktor Penutup Tanaman (C) sebesar 18.583,32 ton. Dari beberapa faktor tersebut dalam analisis sudah terhitung nilai curah hujan yang mempengaruhi potensi erosi setiap tahunnya. Semakin besar volume curah hujan (mm) maka semakin besar pula potensi erosi yang terjadi di suatu DAS, dan begitupun sebaliknya semakin kecil volume curah hujan (mm) maka semakin kecil pula potensi erosi yang terjadi.

7. Sedimentasi

Sedimentasi adalah terbawanya material dari hasil pengikisan tanah dan pelapukan oleh air atau angin pada suatu wilayah yang kemudian diendapkan. Pada saat pengikisan dan pelapukan terjadi, air mengalir di permukaan tanah atau sungai membawa batuan halus baik terapung atau melayang, di dasar sungai menuju tempat yang lebih rendah. Hasil sedimentasi tergantung pada besarnya erosi yang terjadi pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS).

Dari hasil perhitungan potensi sedimentasi di Sub DAS Lekopancing pada tabel 12 menunjukkan nilai potensi sedimentasi dari tahun 2010-2021. Berdasarkan Faktor Jenis Tanah (K) jumlah potensi sedimentasi sebesar 4.727,68 ton, faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS) sebesar 4.843,10 ton dan faktor Tanaman (C) sebesar 4.967,61 ton. Hasil dari sedimentasi tergantung dari semakin besar erosi maka semakin besar pula sedimentasi, sebaliknya semakin kecil erosi maka semakin kecil pula sedimentasi.

Tabel 13 Validasi Hasil Perhitungan Analisis ArcGIS 10.5

NO	Faktor Erosi	Hasil Perhitungan		Data Sedimentasi dari BBWSPJ (ton)	Perbandingan (ton)
		Erosi (ton)	Sedimentasi (ton)		
1	Faktor K	19.867,31	4.727,68	4.376,93	+ 350,75
2	Faktor Ls	19.486,75	4.843,10		+ 466,18
3	Faktor C	18.583,32	4.813,25		+ 436,32

Sumber: Hasil Penelitian



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan pembahasan hasil penelitian pemodelan potensi erosi dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5 didapatkan model peta sebaran erosi di Sub DAS Lekopancing dengan skala 1 : 125.000 dan hasil analisis besarnya potensi erosi dari tahun 2010-2021 di Sub DAS Lekopancing yaitu: faktor K sebesar 19.867,31 ton, faktor Ls sebesar 19.486,75 ton dan faktor C sebesar 18,583,32 ton.
2. Berdasarkan pembahasan hasil penelitian didapatkan besarnya potensi sedimentasi dari tahun 2010-2021 di Sub DAS Lekopancing yaitu: berdasarkan faktor K sebesar 4.727,68 ton, faktor Ls sebesar 4.843,10 ton dan faktor C sebesar 4.813,25 ton.

B. Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian potensi erosi dan sedimentasi yang terjadi di beberapa wilayah lahan Sub DAS Lekopancing, perlu adanya perhatian khusus dalam arti diperlukan upaya-upaya agar erosi bisa dikendalikan. Upaya yang perlu ditempuh adalah melakukan konervasi lahan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan guna mendukung pertumbuhan tanaman dan menurunkan atau menghilangkan dampak negatif pengelolaan lahan seperti erosi dan sedimentasi

2. Perlu dilakukan prediksi model lain dengan citra atau data dem yang resolusi pixelnya lebih tinggi jika sudah tersedia.
3. Untuk menghasilkan prediksi potensi sedimentasi yang lebih akurat dan rill sebaiknya dilakukan dengan cara pengambilan sampel di lapangan kemudian melakukan uji laboratorium.



DAFTAR PUSTAKA

- Anwas, O. (1994). Bentuk Muka Bumi Geografi Kelas Satu. Pusat Perbukuan. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Arsyad, S. (2010). Konservasi Tanah dan Air (2 ed). IPB Press, Bogor.
- Asdak, C, (2007). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Asdak, C, (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Banuwa, Irwan Sukri. (2013). Erosi. Jakarta: Kencana.
- Burrough, P.A. (1986). *Principles of Geographical Information System for Land Resources Assesment*. Oxford: Oxford University Press
- Dr. Ir. E. Sarifuddin Sarief. (1985). Konservasi Tanah dan Air. Bandung: PT. Pustaka Buana.
- Darmawijaya, M. Isa, (1981). Klasifikasi Tanah. Bandung: Balai Penelitian Teh Dan Kina.
- Dharmawan, Agus. (2005). Ekologi Hewan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Hardjasoemantri, Koesnadi. (1986). Aspek Hukum Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup, Gajah Mada University Press.
- Howard, A.D, (1967). *Drainage Analysis In Geologic Interpretation: A Summation*, AAPG Bulletin, Vol.51 No.11 November 1967, p 2246-2259.
- Indraswati, D., Hanivah, N., Ramadani, Mutia Januar, & Priyana, Y. (2018). Analisis Aplikasi ArcGIS 10.3 untuk Pembuatan Daerah Aliran Sungai dan Penggunaan Lahan di DAS SAMAJID Kabupaten Sempang, Madura.
- Kartasapoetra, G. (2010). Teknologi Konservasi Tanah Dan Air. Rineka Citra, Jakarta. 204 hal.

- Kironoto, B.A. (2003). Hidraulika Transpor Sedimen. Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Manan, S. (1979). Pengaruh Hutan Dan Manajemen Daerah Aliran Sungai. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Martono. (2004). Pengaruh Intensitas Hujan dan Kemiringan Lereng Terhadap Laju Kehilangan Tanah Pada Tanah Regosol Kelabu. Semarang, Universitas Diponegoro. 4 hal.
- Morgan, R. P. C, (1980). Soil Erosion, Longman Inc. New York.
- Mubarak, 2004. Model Transport Sedimen Kohesive untuk Kajian Penyebaran Koprostanol di Perairan Pantai Semarang. Institut Teknologi Bandung, 277 hal.
- Rahim, S.E. (2006). Pengendalian Erosi Tanah dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup. Bumi Aksara. Jakarta.
- Soemarwoto, O, (1978). Aspek Ekologi Dalam Pengelolaan Daerah Aloan Sungai, Yayasan Penerbit PUTL, Majalah Nomor : 3/XV/1978.
- Soetoto, (2013). Geologi Dasar, Yogyakarta : Ombak.
- Suripin, (2001). Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Andi, Yogyakarta.
- Suripin, (2004). Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan. Andi, Yogyakarta.
- Van Oost, K., Govers, G., & Desmet, P. (2000). *Evaluating The Effects of Changes In Landscape Structure on Soil Erosion by Water and Tillage. Landscape Ecology 15, 577-589*
- Wahyunto, M. Z., Abidin, A. P., & Sunaryanto. (2001). Studi Perubahan Penggunaan Lahan DAS Citarik, Jawa Barat Dan DAS Garang, Jawa Timur. In *Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah*. Asean Secretariate Maff Japan & Puslitbang Tanah Dan Agroklimat, Bogor.
- Wibowo, H. (2008). Desain Prototipe Alat Pengukur Curah Hujan Jarak Jauh Dengan Pengendali Komputer. Jember: Universitas Jember.

LAMPIRAN



PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2010

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	3,37	15,74	0	10,72	4,53	9,13	0	0	0	9,52	2,85	9,88	
2	2,83	11,41	0	2,89	5,05	2,08	0	0	0	4,54	10,89	3,75	
3	2,93	4,73	8,79	7,54	8,72	3,44	2,44	0	3,35	3,24	10,44	11,52	
4	7,42	3,32	0	0	3,98	3,47	8,96	13,49	0	15,86	4,64	17,95	
5	20,14	6,72	17,53	3,79	6,69	0	1,94	0	9,69	10,43	12,71	4,52	
6	19,02	15,19	1,96	2,52	7,93	0	1,88	0	15,24	5,83	12,99	18,2	
7	11,29	12,81	3,74	2,42	7,32	4,36	1,99	0	7,39	16,16	0	16,14	
8	7,16	4,76	7,04	8,01	8,47	15,89	1,96	0	24,09	15,39	22,03	13,94	
9	28,91	8,82	6,87	6,07	4,38	10,57	5,43	2	0	12,37	9,09	8,62	
10	6,98	1,18	3,85	1,33	1,39	4,72	0	2,42	0	1,21	4,92	21,04	
11	12,69	5,02	30,26	5,07	4,3	5,7	3,96	1,24	8,26	5,8	2,57	31,27	
12	24,24	3,02	6,77	6,41	0	2,36	2,77	3,4	1,15	0	0	0	
13	24,21	0	1,46	4,37	19,81	0	8,1	3,47	0	0	0	0	
14	29,38	2,11	0	7,63	16,78	0	6,48	0	7,37	0	3,96	0	
15	18,72	2,49	1,53	1,95	10,5	7,67	1,75	0	14,84	0	0	0	
Jumlah	219,29	97,32	89,8	70,72	109,85	69,39	47,66	26,02	91,38	100,35	97,09	156,83	
16	5,53	3,52	0	5,51	0	2,04	2,39	0	24,55	0	0	5,48	
17	23,53	11,35	0	11,32	0	2,05	3,14	0	33,56	0	4,08	15,55	
18	16,84	0	0	12,18	0	1,01	0	5,54	0	1,56	2,16	5,55	
19	18,53	48,52	0	11,07	0	2,11	3,6	3,7	4,52	1,01	9,65	8,8	
20	28,88	14,03	2,49	3,76	0	0	2,17	1,23	1,61	4,74	9,44	7,18	
21	12,77	1,52	1,99	0	10,42	0	0	5,37	3,84	2,02	5,2	53,26	
22	0	13,94	3,54	0	10,69	0	0	12,27	8,03	5,29	4,63	24,92	
23	0	3,4	4,03	0	1,21	11,49	1,15	4,27	0	4,49	0	0	
24	0	2,6	1,93	2,42	4,37	15,97	3,96	3,15	3,3	5,26	0	22,94	
25	9,74	6,87	1,05	6,24	25,32	6,88	6	0	25,22	2,65	3,04	30,33	
26	3,14	3,49	1,63	2,34	3,36	21,39	27,91	0	10,66	7,43	2,1	16,11	
27	10,8	0	2,94	1,96	4,5	6,17	8,57	0	2,26	8,55	2,64	26,29	
28	5,6	0	14,72	9,95	0	0	2,38	0	2,79	2,46	0	34,22	
29	3,46		3,31	7,01	2,57	0	2,45	2,31	3,72	7,74	0	0	
30	27,96		15,97	25,62	0	0	2,28	0	0	0	4,36	11,04	
31	18,14		35,15		10,07		0	0		6,71		8,3	
Jumlah	184,92	109,24	88,75	99,38	72,51	69,11	66	37,84	124,06	59,91	47,3	269,97	
Jumlah per bulan	404,21	206,56	178,55	170,1	182,36	138,5	113,66	63,86	215,44	160,26	144,39	426,8	
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	29,38	48,52	35,15	25,62	25,32	21,39	27,91	13,49	33,56	16,16	22,03	53,26	
Rata rata	13	7	6	6	6	5	4	2	7	5	5	14	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2011

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	3,88	11,03	19,11	12,57	18,46	4,45	0	0,37	0	0	0,26	0,87	
2	2,09	4,49	5,28	18,04	12,71	0	0	0	0	0,15	1,68	1,81	
3	0	7,64	1,7	19,44	14,25	0	0	0,1	0,94	0	0,44	4,41	
4	7,36	12,57	0,28	7,01	4,41	0	0	0,21	1,25	0	0	31,24	
5	5,12	75,01	0	2,96	0,69	0	0	0	0,26	0,1	1,76	18,32	
6	0,98	12,31	3,6	1,83	0,17	0	0	0	0	2,14	4,35	13,83	
7	6,23	1,05	3,56	9,6	0,15	0	1,32	0	0,84	1,9	32,83	6,11	
8	7,73	1,66	2,31	2,59	0,15	0	3,13	0	6,08	0	2,68	2,84	
9	3,8	0	0	1,38	0	0	0	0	0	0	4,02	11,53	
10	5,14	0	2,41	33,19	0	0	1,36	0	0	0	0	3,72	
11	19,8	0	23,31	13,4	0,3	0,21	1,71	0	0,75	0	0	0	
12	28,65	6,08	10,4	9,47	0,49	0	2,24	0	0	0	1,35	0	
13	9,51	5,88	6,61	5,5	0,69	0	1,97	0	0,11	0	1,67	9,2	
14	8,88	0	11,43	2,15	0,62	0,41	2,72	0	0	0	1,13	34,14	
15	23	3,89	2,31	2,79	0,36	0,18	2,42	0,41	2,63	0	0	24,73	
Jumlah	132,17	141,61	92,31	141,92	53,45	5,25	16,87	1,07	12,86	4,29	52,17	162,75	
16	34,76	5,48	4,63	6,37	0,35	0	0	1,14	1,24	2	0,61	27,72	
17	3,95	2,11	1,28	3,24	0,55	0	0	0	2,35	1,53	1,2	20,39	
18	11,08	0,4	2,57	5,5	1,71	0	0	0	0	1,08	2,05	26,72	
19	11,31	0	1,41	2,69	3,15	0	0	0	0	0	1,08	4,47	
20	5	7,46	3,98	1,95	0	1,72	0	0	0	0	1,74	2,23	
21	2,35	5	19,35	2,67	2,95	2	0	0,16	0	5,83	1,64	9,43	
22	3,8	2,26	13,88	6,19	2,09	0,44	0	0,22	0	2,53	2,2	8,21	
23	31,97	0,31	3,65	1,26	1,34	0,16	0	0	0	2,25	2,21	51,67	
24	26,79	1,68	6,16	6,11	1,17	0,08	0	0	0	3,28	16,35	7,83	
25	3,67	19,63	19,07	4,5	0,47	8,43	0	0	0	1,55	0,45	37,36	
26	11,9	13,19	23,42	6,39	0,79	5,09	2,14	0	0	7,68	4,84	48,21	
27	2,88	15,59	27,98	1,75	1,04	5,56	0	0	0	1,2	4,96	14,25	
28	1,21	26,08	25,7	4,76	6,99	1,58	0	0	0	8,12	9,52	31,87	
29	9,38		6,29	2,87	7,9	0	0	0	0	7,53	30,56	22,65	
30	9,81		13,11	13,09	14,7	0	0	1,56	0	4,29	11,36	14,05	
31	22,27		25,92		16,4		0	0,95		0,12		12,13	
Jumlah	192,13	99,19	198,4	69,34	61,6	25,06	2,14	4,03	3,59	48,99	90,77	339,19	
Jumlah per bulan	324,3	240,8	290,71	211,26	115,05	30,31	19,01	5,12	16,45	53,28	142,94	501,94	1951,17
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	34,76	75,01	27,98	33,19	18,46	8,43	3,13	1,56	6,08	8,12	32,83	51,67	
Rata rata	10	9	9	7	4	1	1	0	1	2	5	16	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2012

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	6,14	39,76	24,73	4,41	6,73	2,21	3,34	0	0	0,14	3,75	0,12	
2	11,8	28,29	11,51	2,28	3,22	1,18	1,1	0,14	0	0	7,41	1,21	
3	2,82	5,56	31,58	2,41	1,93	0,24	0	0,24	0	0	1,26	1,08	
4	8,79	4,57	29,34	3,23	25,81	0,4	0	0,69	0	0	3,06	3,89	
5	12,1	1,17	22,4	1,06	3,96	0,62	4,07	0	0	0	2,81	4,06	
6	19,42	7,69	5,39	0,67	1,95	0,89	23,31	0	0	1,22	0,13	7,96	
7	11,43	12,49	4,76	0,12	1,7	1,7	6,04	0	0	3,08	0,47	7,95	
8	24,29	12,6	11,38	0,77	10,46	3,8	0,52	0	0	2,98	0	6,9	
9	11,25	13	24,76	2,4	1,68	3,92	0,11	0,12	0	0	0	8,46	
10	6,26	8,33	1,54	2,85	0,02	2,67	2,4	0,35	0	0	0	58,03	
11	6,17	2,68	5,72	4,97	0,61	7,31	21,8	0,15	0	0	0	18,2	
12	5,56	1,82	7,12	1,85	18,74	1,62	7,8	0	0	0	0	2,28	
13	2,88	8,88	14,03	1,05	2,96	0,15	2,19	0	0,96	0	0,12	2,23	
14	8,77	0,92	62,65	5,96	3,4	0,25	0,26	0	1,59	0,13	0,91	19,47	
15	2,57	1,94	32,87	11,45	1,67	3,04	0,26	0,16	0,66	3,02	1,11	1,3	
Jumlah	140,25	149,7	289,78	45,48	84,84	30	73,2	1,85	3,21	10,57	21,03	143,14	
16	1,24	18,93	8,33	7,86	0,52	0,26	0,26	0,31	0	2,29	1,31	0,65	
17	1,1	13,41	3,13	3,67	1,79	0,16	0,97	0,4	1,67	7,11	0,35	0,86	
18	2,45	2,66	0,46	4,17	2,55	1,21	0,91	0	2,43	2,31	0,1	1,79	
19	3,31	6,01	23,57	4,65	0,5	13,8	0,1	0	0,17	5,06	0,88	2,96	
20	15,18	8,1	32,05	5,06	0,16	3,56	0	0	0	0	1,66	9,81	
21	47	1,71	25,24	6,42	0,13	0,32	0	0	0	0	11,66	7,58	
22	16,63	1,28	4,49	2,07	2,71	0,66	0	0	0	0	14,87	12,54	
23	3,03	1,43	1,67	5,34	8,29	0,14	0	0	0	0	2,69	7,53	
24	4,94	1,16	6,78	3,24	6,74	0	0	0	0	0	1,83	14,35	
25	0,27	0,68	3,07	4,22	2,2	0	0	0,36	0	0	1,88	20,59	
26	0,11	9,57	5,33	3,15	1,53	0	0	0,45	0	0,24	3,65	7,47	
27	0,22	17,18	0,79	4,01	7,03	0,11	0	0,3	0	3,11	2,42	2,95	
28	0,58	10,6	3,72	1,15	2,88	0	0	0	0	2,68	0,46	1,33	
29	1,43	3,11	4,17	1,48	6,73	0	0	0	0	1,03	0,32	1,45	
30	4,49		8,98	2,78	3,67	0	0,14	0	0	0,81	0,64	30,52	
31	1,52		8,53		2,08		0,63	0		0		14,42	
Jumlah	103,5	95,83	140,31	59,27	49,51	20,22	3,01	1,82	4,27	24,64	44,72	136,8	
Jumlah per bulan	243,75	245,53	430,09	104,75	134,35	50,22	76,21	3,67	7,48	35,21	65,75	279,94	1676,95
Jumlah hari hujan	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	47	39,76	62,65	11,45	25,81	13,8	23,31	0,69	2,43	7,11	14,87	58,03	
Rata rata	8	8	14	3	4	2	2	0	0	1	2	9	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2013

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
1	39,73	5,74	2,44	2,66	1,36	0,94	10,98	1,01	1,53	0,18	0,12	1,39	
2	37,37	0,97	0,85	0,83	1,41	0,87	3,47	0,72	1,49	0	1,77	1,55	
3	33,41	2,4	4,71	2,16	0,83	2,04	11,76	0,58	0,17	0	2,38	1,67	
4	27,02	4,53	20,65	0,99	0,39	1,1	0,38	0,59	0	0	2,21	13,06	
5	40,13	1,67	20,91	3,75	0,66	2,76	0,67	0,13	0,19	0	1,89	4,55	
6	28,29	12,97	42,1	1,05	2,98	5,48	13,85	0,44	0,1	0,1	0,74	1,25	
7	22,64	1,28	4,52	24,3	3,54	12,92	5,84	0,77	0	0	7,73	6,26	
8	8,46	3,62	5,04	75,67	7,8	11,99	2,54	1,19	0	0	4,89	3,99	
9	4,88	2,14	10,26	7,78	0,91	20,13	2,99	0,12	0	0	0,28	14,07	
10	2,27	9,87	15,75	4,16	1,95	6,76	9,04	0,15	0	0	2,34	4,77	
11	2,55	2,73	8,23	8,61	3,03	36,4	10,91	0	0,26	0	4,02	0,71	
12	8,36	2,62	6,43	2,59	11,11	50,41	5,44	0,24	0,97	0	3,43	4,91	
13	12,26	3,29	20,09	3,53	31,52	43,92	2,96	0,76	0	0,14	0,28	13,07	
14	26,1	1,63	14,91	5,06	3,15	8,16	3,63	0,1	0	0,73	0,16	24,31	
15	7,66	8,44	15,27	7,69	6,85	0,16	10,44	1,55	1,18	1,39	1,29	20,11	
Jumlah	301,13	63,9	192,16	150,83	77,49	204,04	94,9	8,35	5,89	2,54	33,53	115,67	
16	4,91	7,79	2,57	9,69	1,7	0,62	23,65	0,26	0,54	8,41	0,91	7,93	
17	3,85	4,64	1,66	3,64	1,55	1,1	5,29	0	1,51	2,75	7,59	29,04	
18	12,31	33,56	1,61	6,52	1,81	3,35	3,21	0	0	0,67	18,25	10,54	
19	25,39	5,78	0,34	31,43	3,98	0,33	3,89	0	0	0,31	3,82	2,41	
20	15,85	36,43	0,78	0,28	3,73	0,29	11,44	0	0	0	4,58	1,26	
21	18,74	34,91	0,64	1,56	2,02	0,22	4,96	0	0	0,12	3,67	10,39	
22	16,25	6,56	0,91	2,61	1,38	0,96	0,84	0	0	0,1	1,36	45,14	
23	5,99	0,6	0,34	4,2	5,27	0,48	1,78	0	0	1,14	0,31	31,11	
24	11,17	0,67	0,73	1,06	3,19	0,26	1,29	0	0	0,34	4,12	33,07	
25	12,77	4,37	0,93	0,41	2,02	0,91	1,91	0,59	0	0,2	1,88	34,12	
26	12,11	9,05	0,45	9,12	5,93	0,36	1,07	0	0	0,23	3,64	36,03	
27	14,62	18,63	2,39	2,75	6,96	0,65	0,4	0	0	1,4	1,84	1,97	
28	5,38	3,88	2,57	0,65	3,29	0,84	0,2	0,62	0	4,4	1	1,38	
29	14,75		0,81	0,5	2,88	0,35	0,21	4,27	0	4,94	40,14	5,75	
30	2,44		0,84	0,34	3,8	7,4	1,49	0,9	0	6,58	26,94	14,07	
31	17,02		5,36		1,01		1,28	0,36		1,54		16,87	
Jumlah	193,55	166,87	22,93	74,76	50,52	18,12	62,91	7	2,05	33,13	120,05	281,08	
Jumlah per bulan	494,68	230,77	215,09	225,59	128,01	222,16	157,81	15,35	7,94	35,67	153,58	396,75	2283,4
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	40,13	36,43	42,1	75,67	31,52	50,41	23,65	4,27	1,53	8,41	40,14	45,14	
Rata rata	16	8	7	8	4	7	5	0	0	1	5	13	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2014

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	8,07	9,57	0,45	2,61	0,69	5,66	1,38	0,31	0	0	0	7	
2	26,36	2,49	3,16	7,03	11,04	6	1,94	1,78	0	0	0	3,79	
3	10,67	0,72	15,91	7,42	3,92	2,35	1,06	1,33	0	0	0	10,77	
4	16,53	0,3	32,26	5,05	1	1,19	0,35	0,36	0	0	0	1,63	
5	3,91	1,71	3,46	15,45	1,13	1,02	0,56	0	0	0	0,55	8,96	
6	12,83	0,6	20,63	11,49	1,8	3,56	0	0	0	0	0	43,69	
7	4,01	1,52	13,87	42,95	3,3	5,94	0	3,35	0	0	1,23	10,72	
8	2,89	1,45	13,99	10,4	0,67	4,31	0,33	1,54	0	0	1,52	26,77	
9	3,42	23,53	7,48	5,68	2,43	5	0,3	5,81	0	0	2,82	19,21	
10	12,04	13,47	2,45	1,29	3,13	8,73	0,29	0	0	0	3,03	18,86	
11	6,56	2,1	27,57	3,48	4,31	8,12	1,11	0,1	0	0	0	7,33	
12	38,65	0,38	12,64	5,66	8,26	0,64	0,6	0	0	0	0	4,06	
13	18,53	0,53	13,99	11,77	2,41	1,01	0,32	0,16	0	0	0	0,55	
14	14,56	12,39	4,22	10,93	1,59	4,53	1,09	0	0	0,1	1,09	1,43	
15	18,72	9,33	2,24	15,7	2,24	6,88	2,73	0	0	0	2,31	0,95	
Jumlah	197,75	80,09	174,32	156,91	47,92	64,94	12,06	14,74	0	0,1	12,55	165,72	
16	54	7,42	1,63	2,22	2,31	2,65	2,39	0,82	0	0	0,93	3,64	
17	14,72	11,92	2,21	4,73	0,87	0,75	3,03	0,53	0	0	7,95	11	
18	8,3	2,11	7,18	1,43	1,16	2,41	6,14	0	0	1,55	0,61	5,82	
19	4,21	11,1	9,07	3,62	7,28	1,26	3,13	0	0	0	1,33	7,48	
20	3,43	1,28	13,94	1,93	4,59	40,58	16,06	0,54	0	0,37	5,95	1,63	
21	2,95	4,73	18,78	0,4	1,47	9,16	1,75	0	0	0,28	2,09	1,07	
22	6,72	11,08	6,55	1,28	4,65	7,43	0	0	0	0	5,53	5,25	
23	23,75	26,77	1,61	4,71	17,3	2,46	0,22	0	0	0,65	4,47	3,03	
24	29,06	12,59	0,29	0,91	15,76	3,87	0	0	0	0	4,38	4,52	
25	12,1	5,86	0,51	0,73	3,85	3,47	0	0	0	0	2,24	8,74	
26	15,08	2,1	1,27	1,6	1,6	2,47	0	0,1	0	0	1,86	8,7	
27	12,49	1,45	0,89	1,82	0,26	0,84	0	0	0	0	0,57	15,58	
28	9,01	1,21	2,72	10,66	7,65	0	0	0	0	0	3,05	6,23	
29	38,16		0,18	0,66	2,58	0,13	0	0	0	0	3,58	47,03	
30	23,64		6	3,79	0,39	0,68	0	0	0	0	18,82	20,54	
31	2,94		3,18		0,99		0	0		0		18,78	
Jumlah	260,56	99,62	76,01	40,49	72,71	78,16	32,72	1,99	0	2,85	63,36	169,04	
Jumlah per bulan	458,31	179,71	250,33	197,4	120,63	143,1	44,78	16,73	0	2,95	75,91	334,76	1824,61
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	54	26,77	32,26	42,95	17,3	40,58	16,06	5,81	0	1,55	18,82	47,03	
Rata rata	15	6	8	7	4	5	1	1	0	0	3	11	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2015

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	18,9	3,85	4,85	5,5	2,43	9,83	0	0,14	0	0	0,78	2,55	
2	22,35	5,49	18,51	25,82	7,11	19,1	0	0,24	0	0	0,1	3,55	
3	34,74	13,98	52,37	20,73	2,58	8,23	0	0,12	0	0	0	3,42	
4	22,34	13,16	4,28	2,91	3,93	8,59	0	0	0	0	0,25	0,84	
5	15,77	6,84	10,55	1,99	6,78	1,18	0	0	0	0	2,53	1,85	
6	23,9	6,38	20,66	10,57	0,19	1,59	0	0	0	0	2,5	2,1	
7	11,82	3,21	5	0,96	0,15	6,02	0	0	0	0	0,15	1,11	
8	8,42	3,57	0,09	0,1	0,04	4,76	0	0	0	0	0,22	2,4	
9	11,51	24,93	3,88	1,96	1,14	3,36	0	0	0	0	6,84	2,58	
10	12,38	5,28	1,34	5,42	0,73	2,47	0	0	0,39	0,21	2,18	0,94	
11	8,37	18,75	1,87	5,56	0,92	2,75	0	0	0,54	0	1,15	1,06	
12	1,6	16,35	2,77	26,55	5,12	1,14	0	0	0	0	0,97	3,54	
13	1,13	18,17	2,71	16,16	2,66	0,53	0	0,19	0	0	0,53	16,46	
14	3,77	7,13	1	0,93	0,33	0,52	0	0	0	0	5,79	23,44	
15	13,26	1,22	3,95	0,22	0,03	0,25	0,1	0	0	0	7,43	23,84	
Jumlah	210,26	148,31	133,83	125,38	34,14	70,32	0,1	0,67	0,93	0,21	30,64	89,68	
16	16,61	2,7	3,38	6,63	0	0,44	0,13	0	0	0	4,19	17,26	
17	0,78	4,1	6,09	1,2	0	0,13	0	0	0	0	8,5	40,46	
18	11,84	1,09	1,61	0,43	0,49	0	0	0	0	0	1,34	50,77	
19	28,44	18,55	1,09	0,76	0,42	2,04	0	0	0	0	3,22	51,97	
20	10,42	27,01	3,38	0,45	0,25	0,57	0	0	0	0	0,25	23,26	
21	3,43	13,43	1,82	0,96	0	0,16	0,11	0	0	0	0,21	6,77	
22	22,81	1,71	7,49	0,46	0,32	0,16	0,29	0	0	0	0,35	0,92	
23	12,33	6,86	3,36	4,63	0,43	3,89	0,27	0	0	0	0,01	6,09	
24	1,25	10,08	0,64	14,33	0	1,78	0	0,11	0	0	0,01	10,04	
25	5,5	0,21	1,86	17,38	0,18	1,59	1,14	0	0	0,1	0,25	29,37	
26	32,8	0,29	0,92	24,85	0,24	0,55	0,69	0	0	0,15	0,95	3,73	
27	31,41	0,29	1,11	2,26	0,21	0	0,7	0,2	0	0,37	9,66	0,49	
28	24,89	1,89	1,31	1,6	1,2	0	0,66	0,31	0	0,64	10,8	2,68	
29	10,51		4,04	2,41	2,95	0,1	0,6	0,1	0,1	0,98	10,76	2,47	
30	7		5,59	3,66	3,03	0	1,32	0	0	0,76	4,44	4,53	
31	19,33		17,92		1,43		0,14	0		3,4		9,16	
Jumlah	239,35	88,21	61,61	82,01	11,15	11,41	6,05	0,72	0,1	6,4	54,94	259,97	
Jumlah per bulan	449,61	236,52	195,44	207,39	45,29	81,73	6,15	1,41	1,03	6,61	85,58	349,65	1666,41
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	29	31	
Jumlah maxsima	34,74	27,01	52,37	26,55	7,11	19,1	1,32	0,31	0,54	3,4	10,8	51,97	
Rata rata	15	8	6	7	1	3	0	0	0	0	3	11	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2016

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
1	1,34	6,56	5,33	14,92	4,88	1,13	0,73	1,48	2,17	4,36	2,51	10,81	
2	0,35	18,2	9,72	1,72	3,56	0,94	1,04	0,81	0,57	1,65	0,47	12,15	
3	3,37	26,92	2,35	3,89	0,21	0,31	0,5	2,2	0,49	3,4	0,49	6,64	
4	3,94	5,22	1,06	7,08	0,63	2,26	0,04	0	0,35	1,19	0,48	4,57	
5	0,13	2,03	1,76	4,56	4,38	2,34	0,83	0,32	0,57	6,84	5,53	21,15	
6	0	3,9	5,04	2,66	3,07	17,6	0,13	0,22	0,96	1,46	15,59	11,02	
7	0,11	12,28	0,93	1,15	1,12	0,23	1,21	0,12	1,58	2,57	11,17	0,32	
8	0	17,38	0,33	6,13	2,24	0	2,92	0	0,35	14,72	2,04	0,98	
9	0,12	4,12	0,55	9,47	5,4	0	9,11	0	0	24,99	12,39	4,37	
10	0,11	14,4	1,72	10,1	7,73	1,84	2,5	0,2	0	4,39	4,91	3,31	
11	9,35	24,88	2,45	5,94	1,41	1,09	1,11	0,26	0	2,25	8,88	5,44	
12	7,47	35,6	4,44	0,18	0,84	1,8	1,05	0,11	0	5,57	11,48	23,54	
13	4,04	0,18	1,54	0,34	0,24	2,93	0,26	0	3,85	9,73	8,02	25,64	
14	4,18	0,43	4,3	4,49	1,33	4,06	0,16	0,13	1,72	3,25	3,63	5,53	
15	7,73	1,32	8,75	2,13	1,92	3,12	1,11	0,81	2,22	0,17	2,33	5,9	
Jumlah	42,24	173,42	50,27	74,76	38,96	39,65	22,7	6,66	14,83	86,54	89,92	141,37	
16	4,56	14,35	13,74	1,88	10,37	11,39	1,53	0,87	0,65	0	1,95	9,27	
17	1,95	13,76	15,21	3,73	1,5	15,14	3,27	0	0,41	0,1	2,17	1,77	
18	2,58	4,26	2,02	1,5	5,1	2,07	6,98	0	0,64	0,7	4,43	0,86	
19	20,14	1,27	3,12	3,53	13,11	5,27	3,23	0	0,11	2,66	6,4	3,64	
20	5,2	1,6	3,57	3,43	1,46	1,28	0,51	0	0,22	2,61	3,4	0,54	
21	21,13	13,95	4,27	2,67	3,26	2,17	4,22	0	0,68	2,94	2,82	1,2	
22	25,56	5,61	2,72	4,45	1,68	3,89	0,82	0	0,6	12,33	23,89	1,68	
23	10,58	9,82	20,37	5,75	1,5	4,82	0	0	2,2	5,78	1,6	1,76	
24	24,13	3,66	7,05	5,58	1,15	3,72	0	0,19	21,74	30,05	0,88	2,08	
25	25,03	15,92	3,14	2,93	0,72	2,15	0,65	0,69	12,12	23,31	1,74	6,79	
26	2,35	28,74	10,44	5,05	1,82	6,47	0,2	0,45	0,81	12,53	1,41	7,14	
27	0,47	9,39	8,62	12,42	3,65	2,38	0	0	1,18	15,35	2,18	2,1	
28	0,31	5,45	1,7	2,26	4,97	8,07	0,11	0,15	16,66	17,82	26,62	9,43	
29	0,32	15,33	11,38	3,01	3,46	6,05	0	0,75	8,6	8,46	2,49	27,34	
30	1,19		11,54	2,68	1,9	0,31	0,29	0,61	0,49	0,25	12,13	25,52	
31	1,31		18,59		1,11		0,37	0,14		1,74		13,9	
Jumlah	146,81	143,11	137,48	60,87	56,76	75,13	22,18	3,85	67,11	136,63	94,11	115,02	
Jumlah per bulan	189,05	316,53	187,75	135,63	95,72	114,83	44,88	10,51	81,94	223,17	184,03	256,39	1840,43
Jumlah hari hujan	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	25,56	35,6	20,37	14,92	13,11	17,6	9,11	2,2	21,74	30,05	26,62	27,34	
Rata rata	6	11	6	5	3	4	1	0	3	7	6	8	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2017

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
1	4,76	15,66	5,77	13,14	1,27	10,22	1,05	0,06	0,04	3,41	0,46	11,98	
2	9,88	31,74	21,14	21,61	3,78	2,28	0,3	0,33	0,49	2,96	3,76	1,46	
3	12,06	11,09	6,38	20,26	4,1	6,43	0,7	1,31	0,56	2,91	3,33	0,25	
4	16,68	12,22	8,77	13,99	3,82	5,94	1,95	0,18	0	3,12	9,78	0,48	
5	13,57	2,97	4,36	2,01	4,35	1,02	1,61	0,54	0	2,03	16,56	0,26	
6	6,36	2,33	6,23	0,64	7,28	2,38	2,33	0,23	0	0,38	6,9	0,24	
7	7,19	6,17	16,73	0,81	1,72	5,27	0,95	0,93	0,38	0,61	5,69	9,63	
8	3,47	0,78	14,66	1,47	1,01	4,53	1,07	0,24	0,2	0,42	1,05	3,91	
9	0,64	2,95	5,31	1,27	1,78	1,55	0,4	0	0,16	1,25	1,28	1,84	
10	0,27	3,85	2,54	0,2	1,21	1,97	0,71	0	0,22	1,33	2,33	25,64	
11	3,06	4,94	0,92	0,18	2,5	11,29	7,23	4,23	0,86	0,77	9,88	21,37	
12	11,26	3	2,54	4,22	7,64	4,56	2,25	2,02	0	0	7,31	23,03	
13	22,33	3,6	4,03	8,34	1,36	19,33	16,41	0,13	0,81	0	11,68	13,06	
14	8,37	3,63	9,96	2,49	3,55	10,79	3,55	0	2,04	0	18,39	4,28	
15	17,08	6,32	1,27	1,24	2,52	0,58	0,39	0	2,51	10,73	4,48	11,8	
Jumlah	136,98	111,25	110,61	91,87	47,89	88,14	40,9	10,2	8,27	29,92	102,88	129,23	
16	2,57	23,05	1,84	0,5	1,63	3,42	0,04	0,69	0,6	5,98	17,94	20,99	
17	5,98	24,4	1,74	4,86	2,23	1,38	0,16	4,24	0,02	4,14	2,52	23,89	
18	3,21	1,9	7,05	5,36	3,12	0,13	2,61	16,64	0	2,11	1,51	53,84	
19	0,49	6,17	24,04	0,85	0,23	8,16	3,79	4,82	0	4,24	5,36	38,06	
20	4,01	3,58	5,76	1,38	0,75	31,83	1,26	0,03	0,19	1,71	5,25	50,89	
21	5,91	3,13	13,34	2,78	0,27	5	0,17	0,01	3	2,1	10,97	72,54	
22	19,4	1,98	1,37	3,9	0,76	0,49	0,12	0,15	1,18	0,93	31,69	29,07	
23	9,11	2,16	0,26	6,97	1,33	1,29	0,3	0,13	28,9	7,13	3,96	12,46	
24	6,49	15,76	0,58	2,48	5,9	1,7	0,14	0,19	10,8	12,38	6,37	6,83	
25	28,7	18,28	9,55	0,24	6,94	9,69	0,24	0,07	4,09	4,82	6,96	6,87	
26	25,54	23,33	13,88	0,15	4,68	2,78	2,74	0,01	1,94	15,6	3,39	1,69	
27	3,87	1,4	10,3	0,44	3,7	0,26	6,29	0,02	0,18	4,02	16,27	2,66	
28	4,78	2,02	2,99	0,7	4,57	0,25	0,76	0,03	0,01	0	18,86	5,45	
29	30,87		1,33	2,38	8,62	2,86	1,64	0,02	1,4	0,06	18,84	0,8	
30	16,88		12,08	1,52	9,32	0,91	0,23	0	3,31	4,8	16,8	6,91	
31	19,99		26,39		16,38		0,09	0,01		1,36		4,6	
Jumlah	187,8	127,16	132,5	34,51	70,43	70,15	20,58	27,06	55,62	71,38	166,69	337,55	
Jumlah per bulan	324,78	238,41	243,11	126,38	118,32	158,29	61,48	37,26	63,89	101,3	269,57	466,78	2209,57
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	30,87	31,74	26,39	21,61	16,38	31,83	16,41	16,64	28,9	15,6	31,69	72,54	
Rata rata	10	9	8	4	4	5	2	1	2	3	9	15	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2018

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	1,2	1,9	11,22	0,91	0,41	0,87	0,86	0	0	0	0,73	12,76	
2	2,55	6,1	0,84	6,82	1,31	3,59	8,39	0,11	0,42	0	1,35	1,07	
3	6,1	2,52	0,57	2,64	2,6	5,06	28,78	0,18	0,33	0	0,6	6,33	
4	0,56	1,97	0,75	0,96	0,63	2,07	1,45	0,13	0,98	0	17,3	1,43	
5	4,62	6,81	1,87	3,44	0,11	4,19	1,71	0	0,28	0,12	9,42	2	
6	11,7	24,33	10,24	4,22	0,78	1,31	0,49	0	0,12	0,34	2,31	0,97	
7	27,86	19,5	7,89	3,64	3,35	0,12	0,74	0	0	0	23,64	0,3	
8	26,31	28,23	31,08	0,34	0,44	0	0,12	0	0	0	20,46	16,37	
9	3,17	7,81	23,85	0,45	0,33	0,69	0,14	0,21	0,25	0	5,08	4,1	
10	9,25	28,86	0,71	0,28	2,5	2,67	0	0,62	0,25	0,18	0,14	2,86	
11	33,51	27,67	27,2	0,69	5,62	1,61	1,64	0,52	0	1,31	0,29	21,72	
12	61,91	11,14	6,19	3,76	1,34	2,01	0,38	1,37	0,1	0,88	0,69	5,39	
13	15,55	12,39	20,48	0,15	2,02	1,49	0	0,11	0	0,56	0,39	15,02	
14	9,46	36,17	34,53	0	8,72	1,09	0,14	0,36	0	1,82	0,32	4,03	
15	10,64	43,86	10,63	6,78	4,28	1,35	0,1	0,25	0	2,86	0,51	26,57	
Jumlah	224,39	259,26	188,05	35,08	34,44	28,12	44,94	3,86	2,73	8,07	83,23	120,92	
16	34,17	31,11	7,31	17,25	1,55	0	0	0	0	0,99	3,06	17,16	
17	24,38	1,06	16,07	12,88	0,67	0	0	0,32	0	0,29	11,47	11	
18	5,84	2	15,17	7,9	0,98	1,55	0	0,35	2,35	0,59	10,82	5,94	
19	11,4	1,53	0,11	21,53	1,54	4,71	0	0	0,17	2,35	1,5	5,06	
20	33,4	1,45	1,77	5,84	2,52	11,12	4,14	0,1	0	1,07	7,75	7,89	
21	5,64	2,62	3,67	9,94	7,35	11,84	15,81	1,09	0	0,28	8,77	17,13	
22	6,92	4,23	24,16	8,86	1,69	13,33	0,52	1,61	0	0,17	4,39	29,84	
23	0,72	23,04	1,78	3,95	4,37	3,45	0,35	0	0	0,5	2,42	20,26	
24	0,44	13,69	0,57	2,24	3,35	4,43	0,04	0,12	0,16	0,48	2,74	10,95	
25	2,77	15,2	7,33	0,77	5,12	10,03	0,19	0,15	0,12	0,31	5,26	7,87	
26	1,47	9,73	12,97	4,31	3,21	5,01	0	0	0	0	2,97	5,32	
27	9,67	2,01	5,12	1,17	1,61	15,22	0	0	0	0	0,78	27,61	
28	1,2	2,94	7,55	0,42	1,18	3,3	0	0	0	0	8,48	26,19	
29	0,39		5,17	0	0,46	5,81	0	3,68	0	0	6,04	10,98	
30	2,05		7,37	0	1,07	0,6	0	1,05	0	0	19,86	6,07	
31	0,74		7,11		0,69		0			0		4,93	
Jumlah	141,2	110,61	123,23	97,06	37,36	90,4	21,05	8,47	2,8	7,03	96,31	214,2	
Jumlah per bulan	365,59	369,87	311,28	132,14	71,8	118,52	65,99	12,33	5,53	15,1	179,54	335,12	1982,81
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	61,91	43,86	34,53	21,53	8,72	15,22	28,78	3,68	2,35	2,86	23,64	29,84	
Rata rata	12	13	10	4	2	4	2	0	0	0	6	11	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2019

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	11,18	10,93	14,36	4,84	4,49	2,49	1,37	0	0	0,75	2,18	0	
2	18,41	4,91	4,18	8,47	12,93	2,71	2,72	0	0	0,9	1,54	3,07	
3	8,48	7,11	3,3	3,95	1,21	1,69	1,72	0	0	0,2	0	17,2	
4	9,31	3,91	6,27	4,65	0,71	1,33	0,18	0,11	0	0,45	0,86	5,17	
5	4,33	11,15	2,8	13,86	0,81	2,29	0	0	0	0,4	11,66	2,32	
6	1,19	11,59	42,76	16,51	1,83	0,5	0	0	0,17	1,74	3,21	1,61	
7	0,97	3,48	28,43	5,22	1,63	10,38	0	0	0,16	0	0,18	0,95	
8	1,06	7,12	1,72	0,59	0,14	13,61	0,54	0	0	0	0	3,22	
9	7,05	18,29	1,68	0,55	0	10,02	0,85	0	0	0	0,69	2,1	
10	0,56	6,42	1,29	0,56	0,4	4,26	0,15	0	0	0,1	1,67	5,11	
11	0,78	14,26	4,9	0,76	0,98	2,4	0	0	0	0	1,68	9,58	
12	0,98	6,8	14,55	2,34	0,48	3,17	0	0	0	0,1	1,62	2,52	
13	12,79	2,68	26,81	2,83	3,7	4,55	0,22	0	0	0	0,32	6,85	
14	12,87	0,35	24,8	10,03	7,84	1,52	0	0	0	0	0	3,3	
15	20,33	8	9,81	1,09	1,53	0	0,8	0	0	0	0	13,66	
Jumlah	110,29	117	187,66	76,25	38,68	60,92	8,55	0,11	0,33	4,64	25,61	76,66	
16	31,69	22,49	10,34	4,08	0,4	0	0	0,18	0	0,64	5,21	10,37	
17	26,62	8,81	13,91	7,05	0,23	0,3	0,74	0,23	0	1,7	0,19	2,52	
18	7,08	0,92	7,89	1,15	0	1,24	1,38	1,02	0	0,25	0	1,1	
19	22,83	0,85	0,2	0,16	0,49	1,05	1,72	3,01	0	0	0	1,15	
20	7,4	0,78	0,92	1,92	1,02	0,38	0,23	0,7	0	0,36	0	0,78	
21	21,6	1,31	0,82	15,78	1,4	0,19	0	0	0	0	0	2,18	
22	31,14	1,1	0,82	15,06	15,38	0,85	0	0	0	0	0	16,26	
23	9,51	2,92	1,39	11,84	0,89	0,14	0	0,4	0	0	0	1,7	
24	3,21	2,69	1,19	0,88	1,51	0,19	0	0,12	0,24	0	0	0,9	
25	15,79	1,5	0,78	1,69	0,41	0,18	0	0	0,94	1,75	0	4,28	
26	6,37	1	1,33	2,79	3,16	0	0	0	0,37	3,14	1	5,82	
27	4,02	0,43	6,6	5,17	2	0	0,5	0	0,11	0,36	0,62	1,09	
28	4,61	3,97	6,45	51,7	1,42	0,16	0,14	0	0,38	0	0,18	5,95	
29	10,64		2,56	29,52	0,38	0,29	0,13	0	0	0,13	0	11,16	
30	4,68		5,92	0,22	0,39	0	0	0	0	0	0,13	1,43	
31	7,08		12,85		1,97		0	0		0		10,55	
Jumlah	214,27	48,77	73,97	149,01	31,05	4,97	4,84	5,66	2,04	8,33	7,33	77,24	
Jumlah per bulan	324,56	165,77	261,63	225,26	69,73	65,89	13,39	5,77	2,37	12,97	32,94	153,9	1334,18
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	31,69	22,49	42,76	51,7	15,38	13,61	2,72	3,01	0,94	3,14	11,66	17,2	
Rata rata	10	6	8	8	2	2	0	0	0	0	1	5	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2020

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	29,22	6,03	2,3	9,27	0,44	14,84	0,62	0,57	7,1	1,69	2,04	14,94	
2	19,7	0,87	5,08	0,88	0,67	1,83	0,47	0,27	2,93	0,18	1,13	30,92	
3	15,88	14,7	2,1	4,45	1,22	0,19	0,19	3,51	5,06	0	2,17	39,84	
4	9,43	5,44	24,26	3,14	1,22	0,13	2,36	1,46	0,99	0	1,46	25,47	
5	17,37	8,73	28,96	0,99	1,23	1,66	6,34	0	0,31	2,46	1,96	21,53	
6	19,37	6,59	29,17	2,76	1,82	3,77	2,01	0,12	0,65	5,19	1,86	14,53	
7	14,22	31,04	8,25	7,06	8,11	0,92	3,42	0	1,86	1,32	0,13	4,97	
8	9,45	24,03	11,21	6,98	7,32	2,84	1,59	0,16	6,21	7	0	5,17	
9	5,1	14,31	2,91	7,78	6,68	0,68	1,6	0,69	0,49	11,02	11,01	2,07	
10	10,28	4,23	1,61	0,19	2,08	0,65	5,03	4,18	0,24	5,83	7,19	0,29	
11	34,13	10,03	0,46	4,29	0,32	0,4	7,17	6,69	0,13	0,14	2,29	5,41	
12	30,08	0,28	1,05	5,52	0,68	10,32	4,83	1,1	0,39	0,92	3,01	5,73	
13	22,07	0,65	1,38	3,57	1,74	3,93	2,54	0,31	0,58	1,41	1,01	4,85	
14	1,24	0,54	2,52	1,6	3,06	1,61	0,93	32,68	0	1,43	2,93	13,61	
15	4,05	1,15	0,38	1,62	1,39	5,24	0,46	57,02	0	4,7	25,48	12,62	
Jumlah	241,59	128,62	121,64	60,1	37,98	49,01	39,56	108,76	26,94	43,29	63,67	201,95	
16	2,1	9,77	3,24	2,07	1,92	5,58	1,08	3,36	0	4,74	0,59	38,76	
17	0,21	37,63	1,3	8,44	2,54	6,36	1,98	1,82	0	4,66	0,57	26,77	
18	0,29	42,89	3,62	8,3	20,95	2,66	4,27	0,35	0	3,54	4,19	32,27	
19	0,19	26	12,07	21,05	18,93	3,92	0,74	0	0	21,34	20,07	32,56	
20	4,09	21,07	8,93	1,45	10,9	7,05	0,22	0	4,45	0,69	5,46	27,55	
21	1,2	4,67	4,31	0,6	47,15	1,48	0,74	0	5,09	0	17,14	23,76	
22	0,23	6,54	7,05	9,85	20,73	0,16	0,44	0	0,92	0	32,38	27,24	
23	1,4	2,44	0,95	9,11	0,79	0	0,12	0	0,39	7,98	5,89	1	
24	0,44	6,67	1,86	14,01	5,76	0,22	0	0	0,32	4,35	24,26	0,97	
25	0	7,07	1,8	12,51	14,5	2,86	0	0	0,07	1,54	16,52	1,05	
26	0,67	2,34	0	0,67	1,72	1,34	0,22	0	0,26	11,78	9,41	0,61	
27	0,67	2,47	0,66	0,1	2,32	0	0,26	0,45	2,25	7,45	24,17	3,16	
28	0,65	7,07	13,07	0,72	2,71	0,5	0	0,19	0,24	1,5	5,2	7,47	
29	0,49	3,51	2,58	2,69	2,3	3,96	0,34	0	0,16	0,86	6,8	9,07	
30	1,84		4,66	0,22	1,51	0,42	0,21	0,26	0,94	2,3	10,94	8,38	
31	19,26		6,75		17,49		0,74	3,76		11,26		15,45	
Jumlah	33,73	180,14	72,85	91,79	172,22	36,51	8,3	10,19	15,09	83,99	183,59	256,07	

Jumlah per bulan	275,32	308,76	194,49	151,89	210,2	85,52	47,86	118,95	42,03	127,28	247,26	458,02	2267,58
Jumlah hari hujan	31	29	31	30	31	30	29	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	34,13	42,89	29,17	21,05	47,15	14,84	7,17	57,02	7,1	21,34	32,38	39,84	
Rata rata	9	11	6	5	7	3	2	4	1	4	8	15	

PENCATATAN CURAH HUJAN

Sumber : NASA
 Lokasi : Latitude -5.144 Longitude 119.7629
 Desa :
 Kecamatan : Tompobulo
 Kabupaten : Maros
 DAS : Lekopancing, Maros

TAHUN : 2021

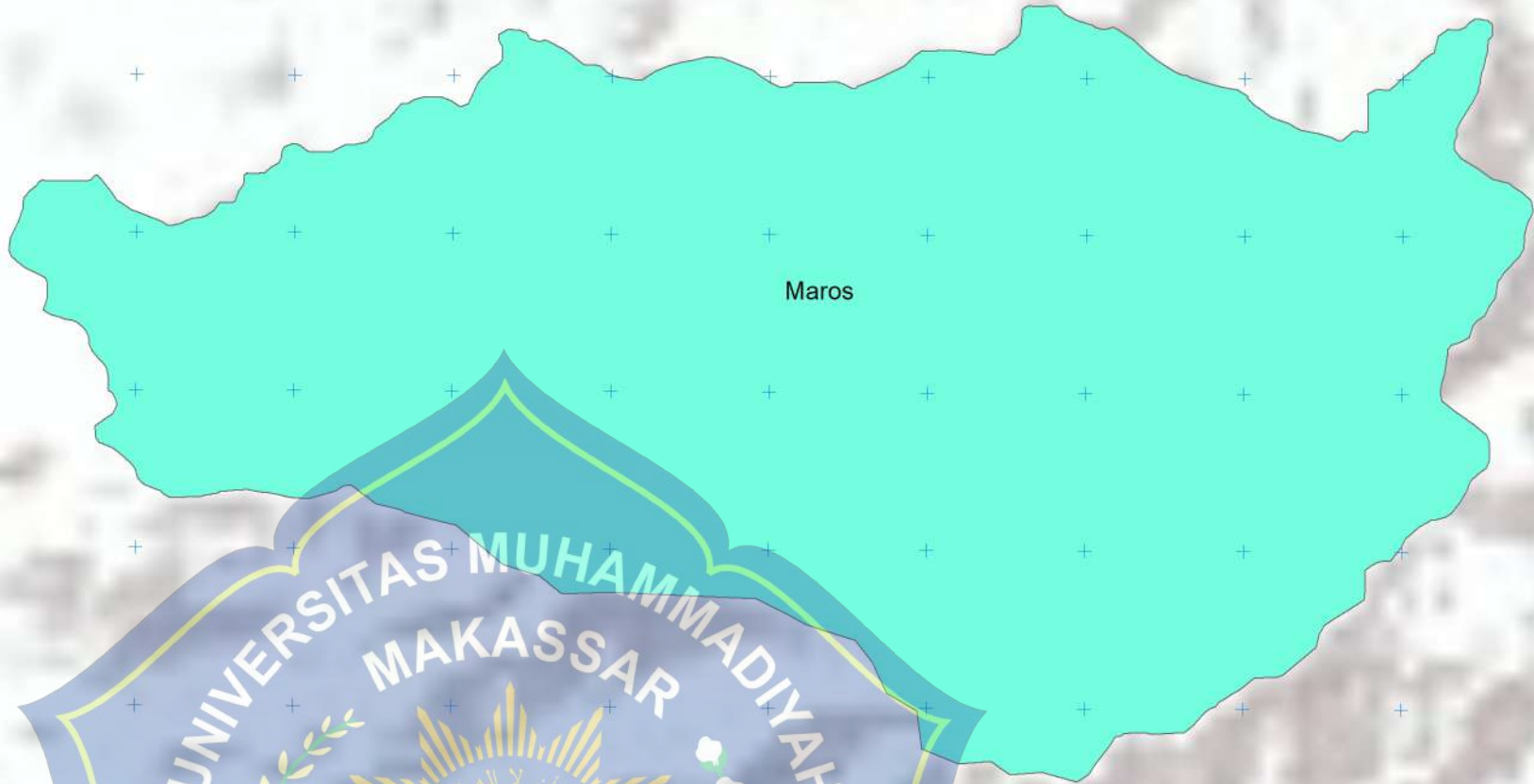
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	Ket
Pencatatan													
1	9,25	7,72	4,02	0,41	0,87	0,86	0	1,48	2,17	4,36	2,51	10,81	
2	11,65	10,81	3,02	1,31	3,59	8,39	0,11	0,81	0,57	1,65	0,47	12,15	
3	17,96	12,4	3,38	2,6	5,06	28,78	0,18	2,2	0,49	3,4	0,49	6,64	
4	16,67	14,37	12,67	0,63	2,07	1,45	0,13	0	0,35	1,19	0,48	4,57	
5	20,56	2,05	15,06	0,11	4,19	1,71	0	0,32	0,57	6,84	5,53	21,15	
6	21,56	0,62	4,05	0,78	1,31	0,49	0	0,22	0,96	1,46	15,59	11,02	
7	18,73	0,12	19,04	3,35	0,12	0,74	0	0,12	1,58	2,57	11,17	0,32	
8	19,38	1,17	8,37	0,44	0	0,12	0	0	0,35	24,72	2,04	0,98	
9	3,82	1,03	52,34	0,33	0,69	0,14	0,71	0	0	34,99	12,39	4,37	
10	4,66	0,33	66,18	2,5	2,67	0	0,62	0,2	0	34,39	4,91	3,31	
11	12,27	0,37	44,66	5,62	1,61	1,64	0,52	0,26	0	2,25	8,88	25,44	
12	1,26	2,46	8,51	1,34	2,01	0,38	1,37	0,11	0	5,57	31,48	33,54	
13	1,69	5,34	1,8	2,02	1,49	0	0,11	0	3,85	9,73	8,02	25,64	
14	8,44	28,05	1,32	8,72	1,09	0,14	0,36	0,13	1,72	3,25	9,63	5,53	
15	73,68	16,34	1,89	4,28	1,35	0,1	0,25	0,81	2,22	0,17	2,33	5,9	
Jumlah	241,58	103,13	246,31	34,44	28,12	44,94	4,36	6,66	14,83	136,54	115,92	171,37	
16	23,62	9,1	2,51	4,08	0,4	2,65	2,39	0,82	0	0	0	35,48	
17	26,91	1,01	1,91	7,05	0,23	0,75	3,03	0,53	0	0	4,08	15,55	
18	28,66	4,83	5,34	11,15	0	2,41	6,14	0	0	1,56	2,16	5,55	
19	41,6	5,84	14,51	0,16	0,49	35,26	3,13	0	0	1,01	9,65	8,8	
20	12,45	12,05	6,49	1,92	1,02	40,58	16,06	0,54	0	4,74	9,44	7,18	
21	17,79	8,35	1,38	18,78	1,4	19,16	1,75	0	0	2,02	5,2	53,26	
22	14,63	37,44	12,64	15,06	15,38	7,43	0	0	0	15,29	4,63	24,92	
23	19,05	9,4	6,65	19,84	0,89	2,46	0,22	0	0	14,49	0	0	
24	9,67	21,51	19,25	0,88	1,51	3,87	0	0	0	15,26	0	22,94	
25	4,73	3,11	10,77	1,69	0,41	3,47	0	0	0	2,65	3,04	30,33	
26	12,52	20,44	21,7	2,79	3,16	2,47	0	0,1	0	7,43	2,1	36,11	
27	19,29	30,05	7,98	5,17	2	0,84	0	0	0	8,55	2,64	46,29	
28	20,46	24,12	39,25	51,7	1,42	0	0	0	0	2,46	0	34,22	
29	27,66		35,61	29,52	0,38	0,13	0	0	0	7,74	0	59,67	
30	39,18		16,52	0,22	0,39	0,68	0	0	0	0	4,36	11,04	
31	4,34		31,88		1,97		0	0		6,71		10,3	
Jumlah	322,56	187,25	234,39	170,01	31,05	122,16	32,72	1,99	0	89,91	47,3	401,64	
Jumlah per bulan	564,14	290,43	480,7	204,45	59,17	167,1	37,08	8,65	14,83	226,45	163,22	573,01	2789,23
Jumlah hari hujan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jumlah maxsima	73,68	37,44	66,18	51,7	15,38	40,58	16,06	2,2	3,85	34,99	31,48	59,67	
Rata rata	18	10	16	7	2	6	1	0	0	7	5	18	

LAMPIRAN



PETA SUB DAS LEKOPANCING

PETA CURAH HUJAN SUB-DAS LEKOPANCING



Sources: Esri, USGS, NOAA; Sources: Esri, Garmin, USGS, NPS



1:125.000

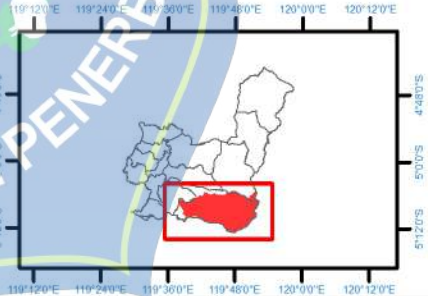
Meter



LEGENDA

2019,25 mm

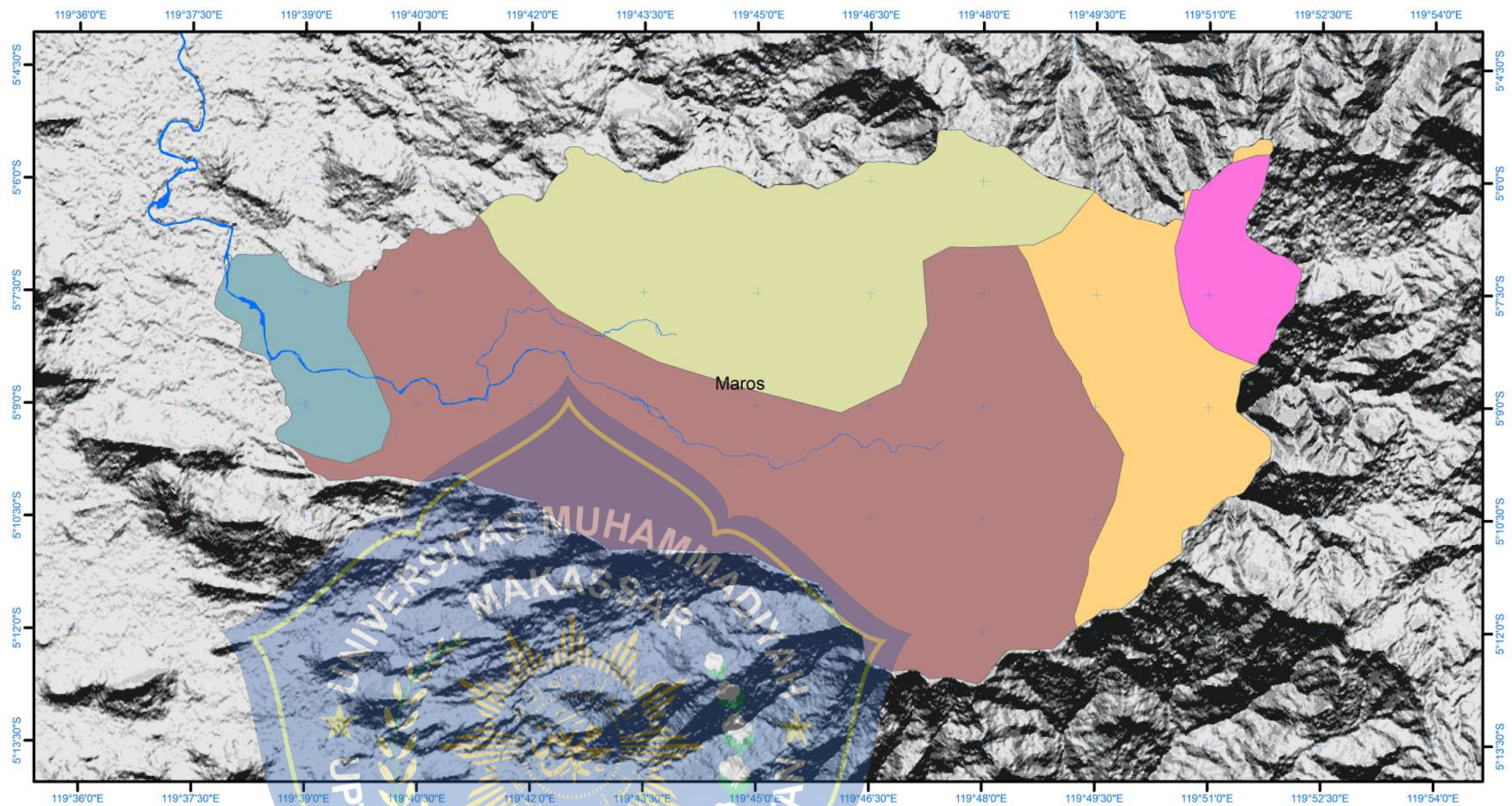
Inset Peta



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

- Sumber Data:
- Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 (BIG)
 - Hillshade Indonesia SRTM 30m
 - Badan Pertanahan Nasional (BPN) 2023
 - SRTM 1 Arc-Second Global 2023
 - NASA 2023

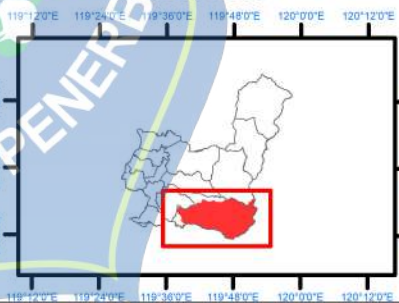
Catatan: Skala sebenarnya dicetak pada kertas berukuran A4



LEGENDA

-  Andosol
-  Kompleks Latosol Coklat Kemerahan
-  Kompleks Mediterian Coklat
-  Latosol
-  Litosol

Inset Peta



1:125.000

Meters

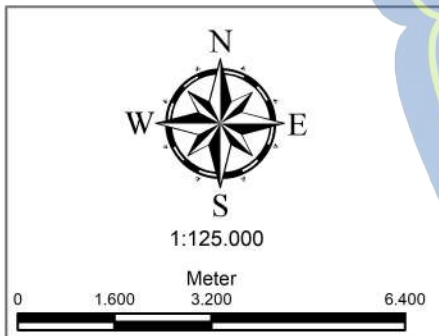
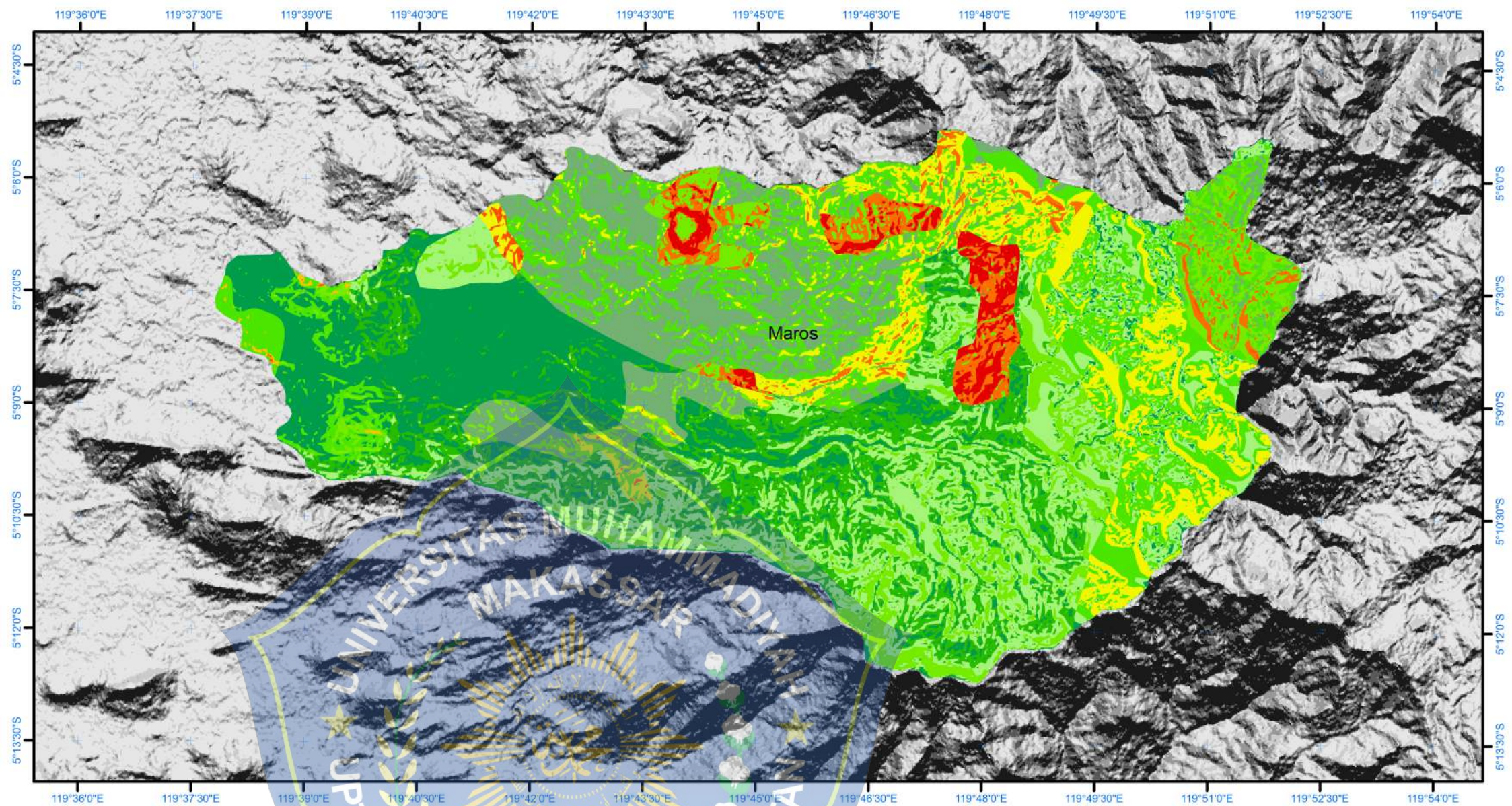


**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

Sumber Data:

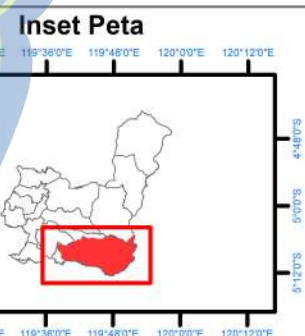
- Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 (BIG)
- Hillshade Indonesia SRTM 30m
- Badan Pertanahan Nasional (BPN) 2023
- SRTM 1 Arc-Second Global 2023

Catatan: Skala sebenarnya dicetak pada kertas berukuran A4



LEGENDA

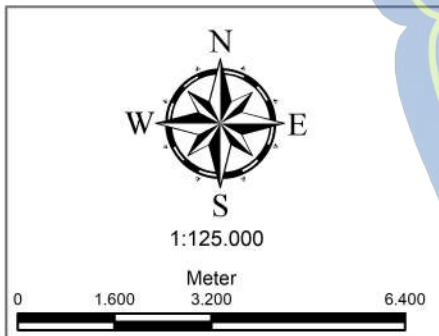
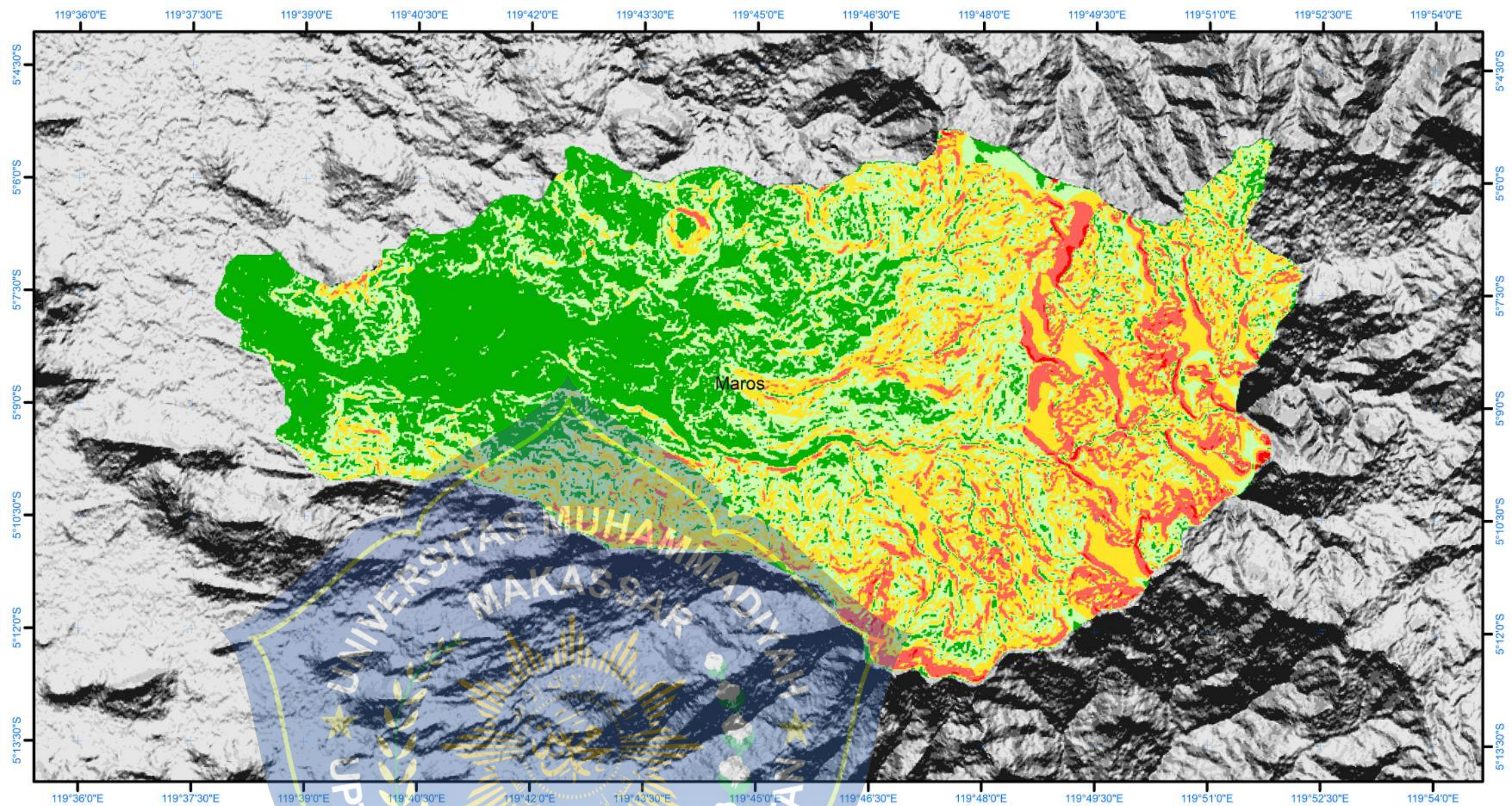
Erosi/ Sed. (Ton/Ha/tahun)	
0-5	26-50
5-10	51-75
6-10	76-100
11-15	101-150
16-25	151-200
	>201



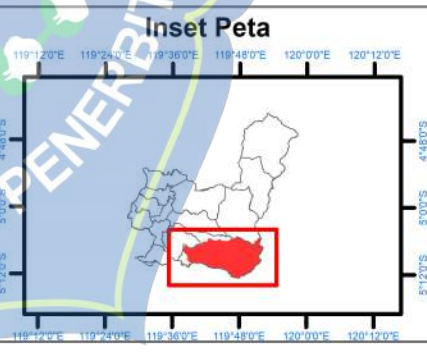
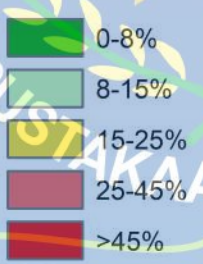
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

- Sumber Data:
- Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 (BIG)
 - Hillshade Indonesia SRTM 30m
 - Badan Pertanahan Nasional (BPN) 2023
 - SRTM 1 Arc-Second Global 2023
 - NASA 2023

Catatan: Skala sebenarnya dicetak pada kertas berukuran A4



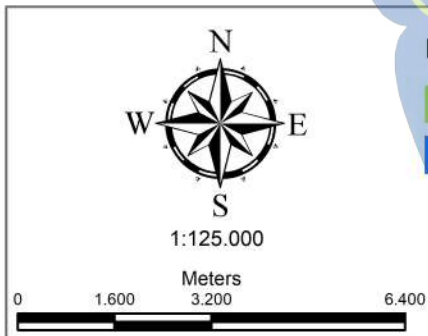
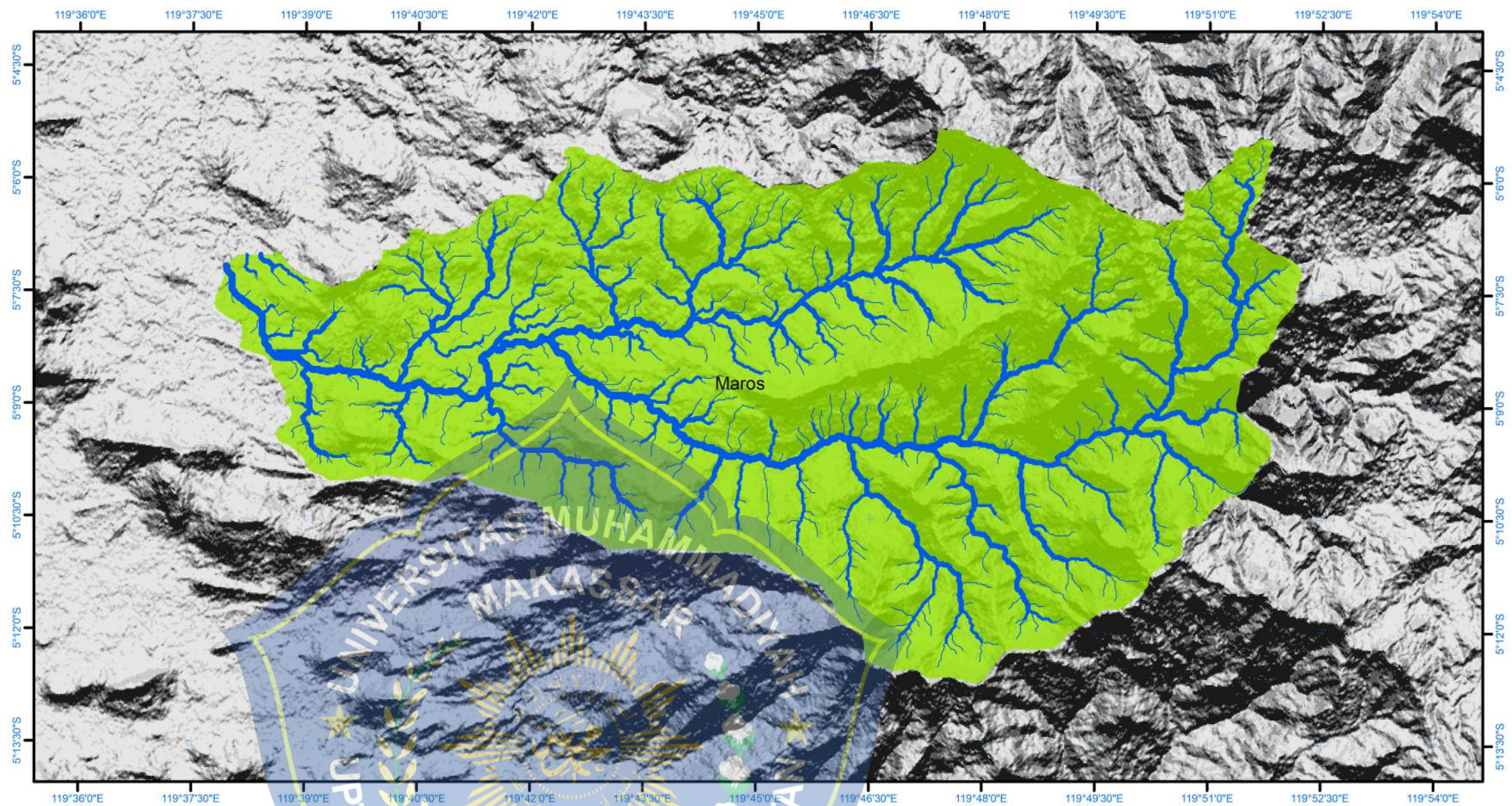
LEGENDA



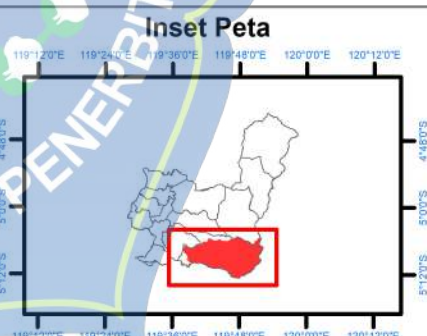
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

Sumber Data:
 -Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 (BIG)
 -Hillshade Indonesia SRTM 30m
 -Badan Pertanahan Nasional (BPN) 2023
 -SRTM 1 Arc-Second Global 2023

Catatan: Skala sebenarnya dicetak pada kertas berukuran A4



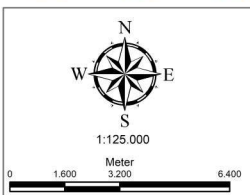
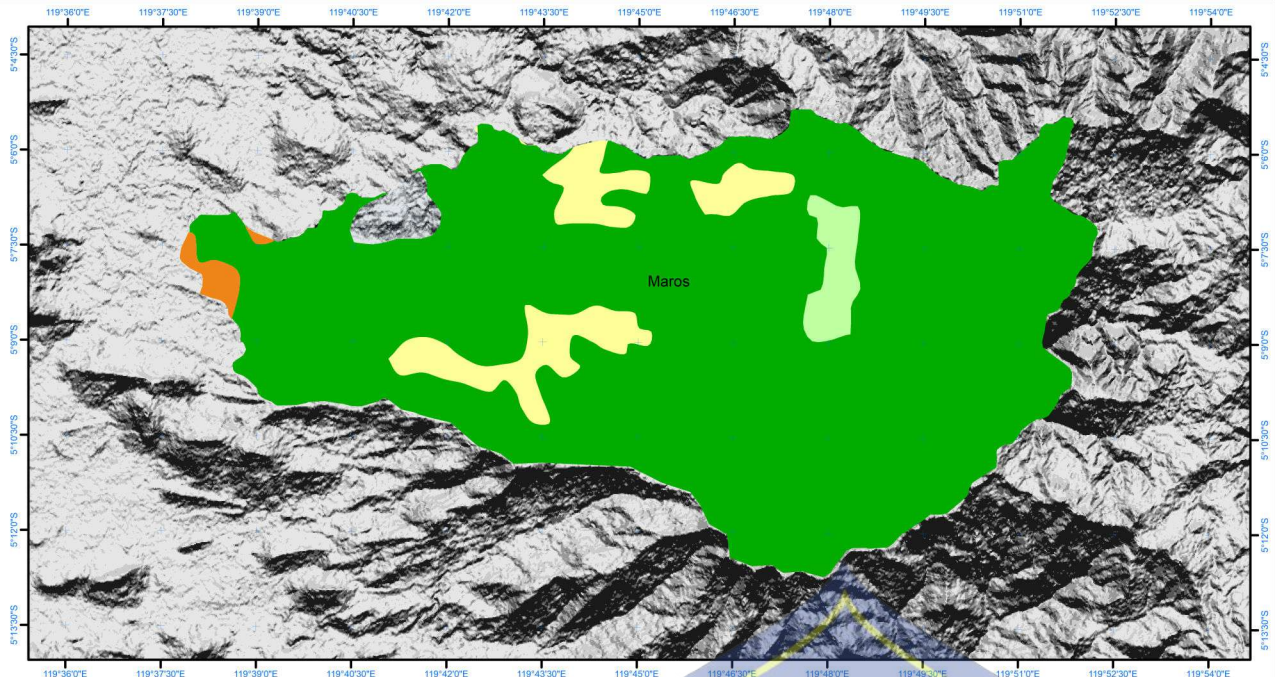
- LEGENDA**
- Wilayah Sub DAS Lekopancing
 - Sungai



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

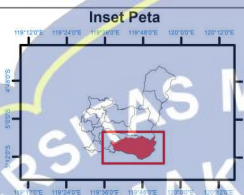
- Sumber Data:
- Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 (BIG)
 - Hillshade Indonesia SRTM 30m
 - Badan Pertanahan Nasional (BPN) 2023
 - SRTM 1 Arc-Second Global 2023

Catatan: Skala sebenarnya dicetak pada kertas berukuran A4



LEGENDA

■	hutan
■	kebun
■	sawah
■	tegalan/ladang

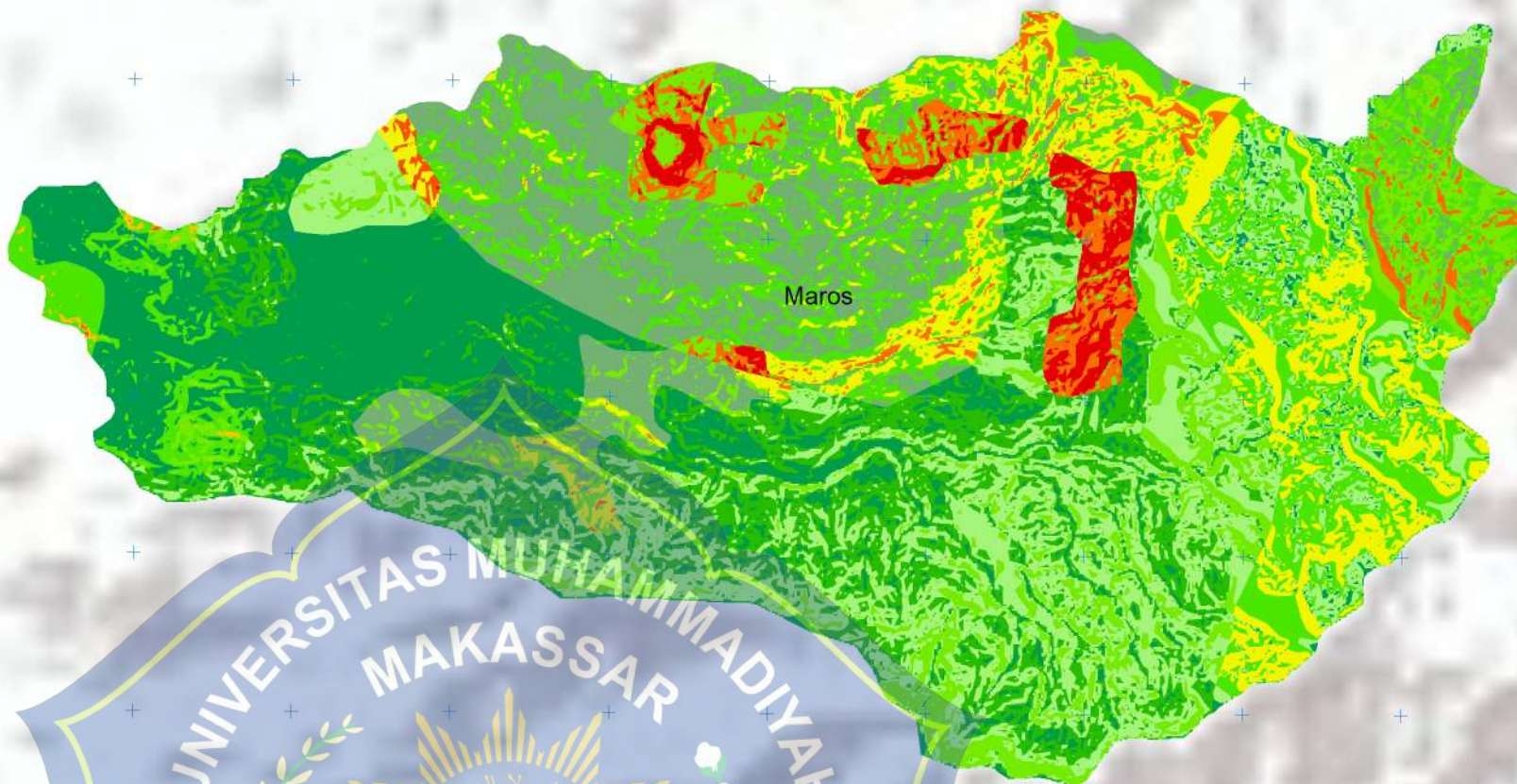


UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023

Sumber Data:
 -Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 (BIG)
 -Hillshade Indonesia SRTM 30m
 -Badan Pertanahan Nasional (BPN) 2023
 -SRTM 1 Arc-Second Global 2023

Catatan: Skala sebenarnya dicetak pada kertas berukuran A4

PETA SEDIMENTASI SUB-DAS LEKOPANCING



Sources: Esri, USGS, NOAA; Sources: Esri, Garmin, USGS, NPS



1:125.000

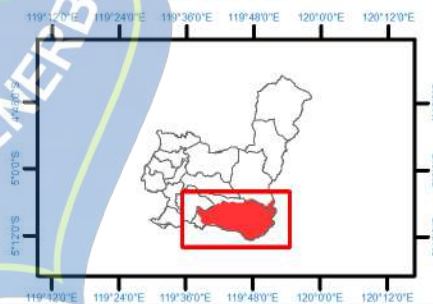
Meter

0 1.600 3.200 6.400

LEGENDA

Sedimentasi (Ton/Ha/tahun)	
0-5	26-50
5-10	51-75
6-10	76-100
11-15	101-150
16-25	151-200
	>201

Inset Peta

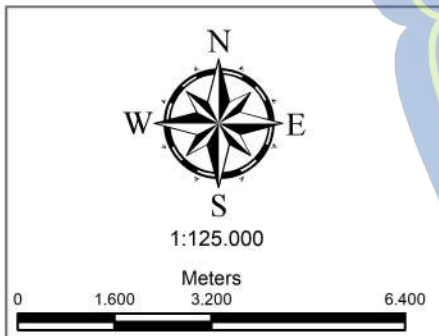
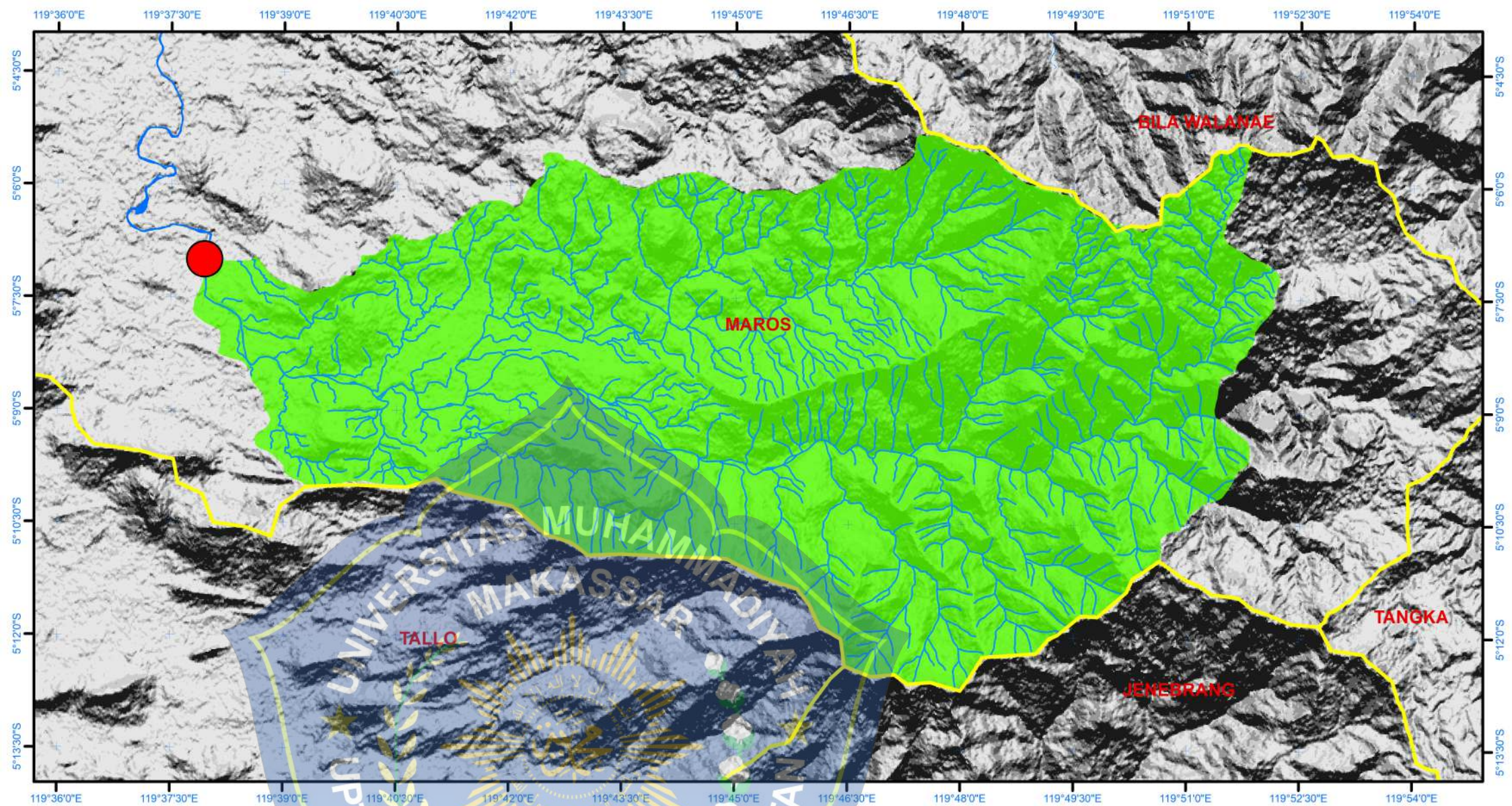


UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023

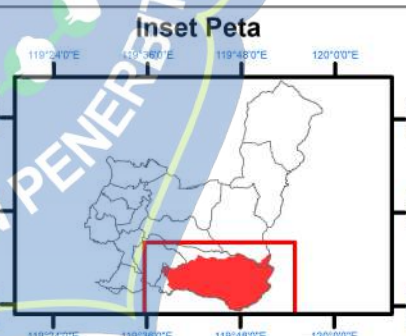
Sumber Data:

- Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 (BIG)
- Hillshade Indonesia SRTM 30m
- Badan Pertanahan Nasional (BPN) 2023
- SRTM 1 Arc-Second Global 2023
- NASA 2023

Catatan: Skala sebenarnya dicetak pada kertas berukuran A4



- LEGENDA**
-  Outlet Sungai
 -  Sungai
 -  Batas DAS
 -  Sub DAS Lelopancing



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

- Sumber Data:
- Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 (BIG)
 - KLHK 2022
 - Hillshade Indonesia SRTM 30m 2023
 - SRTM 1 Arc-Second Global 2023

Catatan: Skala sebenarnya dicetak pada kertas berukuran A4