

**KERAWANAN TANAH LONGSOR DI
DAS PANGKAJENE MENGGUNAKAN
METODE STORIE**

Oleh :

A. RAHMI WAHYULI

M111 14 011



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kerawanan Tanah Longsor di DAS Pangkajene
Menggunakan Metode Storie
Nama Mahasiswa : A. Rahmi Wahyuli
Nomor Pokok : M 111 14 011

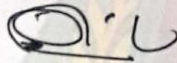
Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Kehutanan
pada
Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui:

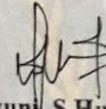
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



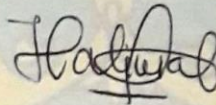
Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S
NIP. 19540107 198503 1 002



Wahyuni S.Hut., M.Hut
NIP. 19851009 201504 2 001

Mengetahui,

**A.n. Ketua Program Studi Kehutanan, Sekretaris Departemen
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**



Dr. Sitti Halimah Larekeng, MP
NIP. 19820209 201504 2 002

Tanggal Lulus: Januari 2019

ABSTRAK

A. Rahmi Wahyuli (M111 14 011). Kerawanan Tanah Longsor di DAS Pangkajene Menggunakan Metode Storie. Dibawah bimbingan Usman Arsyad dan Wahyuni.

Tanah longsor adalah bentuk erosi yang perpindahan tanahnya terjadi secara tiba-tiba dengan volume yang besar/sekaligus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kerentanan tanah longsor di DAS Pangkajene menggunakan metode Storie. Metode penelitian yang dilakukan adalah survey dan skoring untuk menentukan kerentanan longsor dengan parameter karakteristik fisik berupa penggunaan- lahan, kelerengan, jenis tanah dan curah hujan digunakan sebagai perhitungan Indeks Storie. Hasil penelitian menunjukkan klasifikasi kerawanan tanah longsor di DAS Pangkajene berdasarkan metode storie terdiri atas 4 tingkat kerawanan tanah longsor, yaitu kerawanan rendah, kerawanan sedang, kerawanan tinggi, dan kerawanan sangat tinggi. Daerah dengan tingkat kerawanan rendah seluas 2.388,14 ha (5,68%), tingkat kerawanan sedang seluas 14.196,67 ha (33,77%), tingkat kerawanan tinggi seluas 24.718,45 ha (58,80%), dan tingkat kerawanan sangat tinggi seluas 734,60 ha (1,75%). Faktor utama penyebab daerah dengan kerawanan tinggi adalah kemiringan lereng yang terjal, curah hujan yang tinggi, jenis tanah yang peka terhadap longsor, serta penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang peka terhadap erosi seperti pertanian lahan kering campur semak, sawah, semak belukar, dan tanah terbuka.

Kata Kunci : Tanah Longsor, Metode Storie, DAS Pangkajene

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas anugerah, rahmat, karunia, kasih dan izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul **“Kerawanan Tanah Longsor di DAS Pangkajene Menggunakan Metode Storie.”**

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak kekurangan yang disebabkan keterbatasan penulis. Namun dengan adanya keyakinan, kesabaran, bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, kendala tersebut dapat teratasi dan terselesaikan. Untuk itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih dengan penuh keikhlasan serta penghargaan yang tulus kepada :

1. Bapak **Dr.Ir.H. Usman Arsyad, M.S .** dan Ibu **Wahyuni, S.Hut.M.Hut.** selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Dr.Ir. Syamsuddin Millang, M.S.,** Bapak **Dr.Ir.H.Anwar Umar, M.S.,** dan Bapak **Prof.Dr.Ir.H.Baharuddin Mappanga,M.Sc,** selaku penguji yang telah membantu dalam memberikan masukan saran guna penyempurnaan skripsi ini.
3. Ketua Program Studi Kehutanan Bapak **Dr. Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut, M.Si,** Sekretaris Jurusan Ibu **Dr. Siti Halimah Larekeng, SP., MP.** Serta Bapak/Ibu **Dosen** dan seluruh **Staf Administrasi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin** atas ilmu yang diberikan serta bimbingan dalam mengurus administrasi selama berada di Kampus Universitas Hasanuddin.
4. **Keluarga Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai** terima kasih atas dukungan, saran dan bantuannya dalam penulisan skripsi ini.
5. Teman dan kakanda **Putri Khaerunnisa, S.Hut., Aspin, S.Hut., Alnuriza, S.Hut., Nur Herlinda Hafid S.Hut., Ahyari, S.Hut., Irfan Saputra, S.Hut., Reski Amalia, S.Hut., Miswandi S.Hut., Iradat, S.Hut., Zulqadri, S.Hut., Rahmadani, S.Hut.** yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Sahabat-sahabatku **A. Reski Ayu Amalya, Laila Arabella, Ika Andrianti Anjas, A. Rury Rudansy, A. Isfar Irwan, A. Yusran Adriansyah** yang telah bersedia membantu dan memberi semangat kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan **AKAR 14 Fakultas Kehutanan**, terima kasih atas doa dan dukungan serta motivasi yang telah diberikan selama ini.

Terkhusus, penulis menghaturkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua, Ayahanda **Muh. Rustam** dan Ibu **Wahidah** atas doa, kasih sayang, perhatian, pengorbanan dan motivasi dalam mendidik dan membesarkan penulis, serta Saudara-Saudara **A. Rahmat Wahyudi, A. Rahmah Widhyanti, A.**

Rini Nur Wahyuni, A. Rifki Wiryadi dan **A. Rina Widhayana** terima kasih atas motivasi, perhatian dan dukungan yang diberikan. Semoga dihari esok, penulis kelak menjadi anak yang membanggakan untuk keluarga tercinta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, Januari 2019

A. Rahmi Wahyuli

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian DAS dan Pengelolaan DAS	4
2.2 Tanah Longsor	6
2.3 Faktor Penyebab Tanah Longsor	7
2.3.1 Hujan	7
2.3.2 Lereng Terjal	7
2.3.3 Tanah Yang Kurang Padat Dan Tebal.....	8
2.3.4 Batuan yang Kurang Kuat	8
2.3.5 Penggunaan Lahan	8
2.3.6 Getaran	8
2.4 Metode Storie	8

III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.2 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	13
3.2.1 Teknik Pengumpulan Data Primer	13
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data Sekunder	14
3.3 Analisis Data	14
3.3.1 Uji Akurasi Citra	14
3.3.2 Kerawanan Tanah Longsor	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Uji Akurasi	18
4.2 Karakteristik Kerenatanan Tanah di DAS Pangkajene berdasarkan Metode Storie	20
4.2.1 Penggunaan Lahan	20
4.2.2 Kemiringan Lereng	22
4.2.3 Jenis Tanah	23
4.2.4 Curah Hujan	24
4.2 Kerentanan Tanah di DAS Pangkajene Berdasarkan Metode Storie	25
V. KESIMPULAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Pemanfaatan Lahan.....	10
Tabel 2. Klasifikasi Kemiringan Lereng	10
Tabel 3. Klasifikasi Kepekaan Jenis Tanah Terhadap Tingkat Erosi.....	10
Tabel 4. Klasifikasi Intensitas Curah Hujan.....	11
Tabel 5. <i>Confusion matriks</i> untuk menguji keakuratan interpretasi citra.....	15
Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Tanah Longsor.....	17
Tabel 7. Hasil Interpretasi Penutupan Lahan Tahun 2018.....	18
Tabel 8. <i>Confusion Matriks</i> Klasifikasi Penguunaan Lahan Tahun 2018.....	19
Tabel 9. Penggunaan Lahan Tahun 2018	20
Tabel 10. Kemiringan lereng di DAS Pangkajene	22
Tabel 11. Jenis Tanah di DAS Pangkajene	23
Tabel 12. Curah Hujan di DAS Pangkajene.....	24
Tabel 13. Tingkat Kerawanan Tanah Longsor.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Penelitian	12
Gambar 2. Peta Kerawanan Tanah Longsor Di DAS Pangkajene	26
Gambar 3. Pemotongan lereng untuk jalan	28
Gambar 4. Longsor akibat pemotongan lereng (a) di Kecamatan Pujananting dan (b) Di Kecamatan Bungoro,	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Penggunaan Lahan DAS Pangkajene	36
Lampiran 2. Peta Kemiringan Lereng DAS Pangkajene.....	37
Lampiran 3. Peta Curah Hujan DAS Pangkajene	38
Lampiran 4. Peta Jenis Tanah DAS Pangkajene	39
Lampiran 5. Titik <i>Cross check</i>	40
Lampiran 6. Data Curah Hujan Stasiun Pujananting	45
Lampiran 7. Data Curah Hujan Stasiun Balocci	45
Lampiran 8. Data Curah Hujan Stasiun Tondong Tallasa	46
Lampiran 9. Data Curah Hujan Stasiun Bungoro	46
Lampiran 10. Unit Lahan DAS Pangkajene.....	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumberdaya alam berupa vegetasi/hutan, tanah dan air mempunyai peranan/fungsi yang sangat penting bagi kelangsungan pembangunan dan kehidupan masyarakat pada umumnya. Vegetasi/hutan berfungsi untuk memproduksi oksigen ataupun memperbaiki iklim lokal, tanah sebagai alas kehidupan tumbuhan, hewan dan manusia, sedangkan air sendiri berfungsi untuk memenuhi cairan dalam tubuh makhluk hidup. Ketiga sumber daya alam ini mempunyai hubungan erat satu dengan yang lainnya. Jika salah satunya mengalami gangguan maka yang lainnya akan terpengaruh. Pemanfaatan sumberdaya alam yang berlebihan tanpa memperhatikan prinsip kelestarian akan mengakibatkan menurunnya produktifitas dan stabilisasi lahan (*degradasi*) serta fungsi lingkungan khususnya Daerah Aliran Sungai (DAS). Pertambahan lahan kritis, erosi, banjir, sedimentasi, dan tanah longsor merupakan indikator ketidak seimbangan sumber daya alam tersebut yang ada di Daerah Aliran Sungai (DAS). Oleh karena itu, fungsi-sungsi sumberdaya alam perlu dilestarikan agar dapat memberikan manfaat yang optimal.

Tanah longsor tidak hanya menjadi indikator terjadinya degradasi DAS, lebih dari itu telah menjadi bencana yang menimbulkan kerugian bagi manusia. Dampak dari tanah longsor adalah hilangnya tempat tinggal, adanya korban jiwa, terputusnya jalur transportasi yang dapat menyebabkan tersendaknya perekonomian, rusaknya infrastruktur, dan juga rusaknya sanitasi lingkungan. Untuk meminimalisir dampak kerugian yang dihasilkan oleh bencana tanah longsor maka perlu pengetahuan tentang tingkat kerentanan wilayah-wilayah yang rentang tanah longsor. Dengan mengetahui kerawanan tanah longsor dapat membuat rencana pembangunan ataupun tata guna lahan dan mitigasi bencana.

Salah satu wilayah DAS yang rawan terhadap berbagai permasalahan seperti tanah longsor adalah DAS Pangkajene. Hal ini terungkap berdasarkan hasil pengamatan melalui citra google tahun 2017 terdapat beberapa titik longsor di DAS Pangkajene. DAS Pangkajene merupakan salah satu DAS yang terdapat di

Kabupaten Pangkajene, Kabupaten Barru, Kabupaten Bone, dan Kabupaten Maros yang memiliki luas 43.512,68 ha. Menurut Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) Sulawesi Selatan (2014), DAS pangkajene memiliki beberapa Sub DAS antara lain DAS Tabo – Tabo, DAS Segeri, DAS Leang Lonrong, DAS Banti Mala dan DAS Binanga Sangkara (Kalibone). DAS tersebut berperan penting dalam menopang kehidupan sehari-hari terutama dalam penyediaan air bersih untuk masyarakat kota dan sekitarnya.

Terjadinya bencana tanah longsor dan adanya titik longsor mencerminkan daerah rawan longsor, salah satu titik yang terdeteksi rawan longsor adalah Desa Tompo Bulu, Kecamatan Balocci Kabupaten Pangkajene. Jika kerusakan lingkungan berlanjut secara terus menerus maka dikhawatirkan intensitas kejadian longsor akan meningkat setiap tahun yang dapat menimbulkan kerugian bagi masyarakat baik moral maupun materil. Oleh karena itu diperlukan penelitian kerawanan tanah longsor di DAS Pangkajene menggunakan metode storie.

Metode storie adalah metode semikuantitatif untuk penilaian tanah yang awalnya digunakan untuk mengklasifikasi tanah guna keperluan tata guna lahan pertanian berdasarkan produktifitas tanamannya (Sugianti, dkk., 2014). Namun pada perkembangannya indeks storie juga dapat digunakan untuk mengetahui mengkaji kerawanan tanah longsor. Metode ini tidak memperhitungkan faktor fisik lainnya atau faktor ekonomi yang mungkin mempengaruhi kesesuaian tanaman di suatu lokasi.

Penelitian kerawanan tanah longsor di DAS Pangkajene menggunakan metode storie sangat diperlukan mengingat masih minimnya informasi terkait daerah yang rawan tanah longsor. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daerah rawan tanah longsor di DAS Pangkajene sehingga mampu memberikan gambaran kondisi kawasan yang ada berdasarkan faktor-faktor penyebab terjadinya tanah longsor. Data mengenai kerawanan tanah longsor tersebut dapat menjadi bahan pertimbangan bagi penduduk yang tinggal di wilayah yang rawan tanah longsor dalam pembangunan dan dijadikan panduan bagi pihak-pihak terkait untuk mengantisipasi terjadinya tanah longsor di suatu wilayah.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi kerawanan tanah longsor di DAS Pangkajene
2. Mengklasifikasi daerah rawan longsor di DAS Pangkajene berdasarkan metode storie.

Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan pertimbangan pemerintah daerah dan pihak yang berkompeten dalam pembangunan tata ruang dan dasar mitigasi bencana di DAS Pangkajene khususnya pada daerah yang tingkat longsorannya tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian DAS dan Pengelolaan DAS

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah, yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung-punggung bukit atau gunung, maupun batas buatan, seperti jalan atau tanggul, dimana hujan yang turun diwilayah tersebut memberi kontribusi aliran ketitik kontrol (Suripin, 2001). Menurut Undang-Undang No. 2 Tahun 2004 tentang sumber daya air dijelaskan bahwa daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Dalam suatu DAS terdiri dari daerah hulu, tengah, dan hilir. Daerah hulu dicirikan sebagai daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase yang lebih tinggi, merupakan daerah dengan kemiringan lereng lebih besar (lebih besar dari 15%), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase dan jenis vegetasi umumnya merupakan tegakan hutan. Sedangkan daerah hilir dicirikan dengan daerah pemanfaatan, kerapatan drainase lebih kecil merupakan daerah dengan kemiringan kecil sampai sangat kecil (kurang dari 8%). Pada beberapa daerah tertentu merupakan daerah genangan banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi, dan jenis vegetasi didominasi tanaman pertanian kecuali daerah estuarea yang dikombinasi oleh hutan gambut atau bakau. Daerah aliran sungai bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda tersebut (Asdak, 2010).

Pengelolaan DAS adalah proses formulasi dan implementasi kegiatan yang memanipulasi sumberdaya alam dan manusia di dalam DAS guna memperoleh manfaat produksi dan jasa tanpa merusak sumber daya air dan tanah. Pengelolaan DAS yang baik dapat meminimalisir permasalahan yang sering muncul di wilayah DAS. Beberapa permasalahan yang biasa terjadi kekurangan suplai air, kerusakan akibat banjir, tingginya erosi dan sedimentasi, pencemaran sumber air dan minum

(mata air), pencemaran aliran sungai, menurunnya produktifitas, dan kekurangan energi (Sobirin, 2013).

Sedangkan menurut Paimin dkk (2006) menyatakan jika permasalahan yang berkembang di dalam DAS dapat dipergunakan sebagai rumusan untuk mendapatkan tujuan pengelolaan DAS. Jadi pengelolaan DAS haruslah dimulai dari perencanaan, implementasi sampai dengan monitoring dan evaluasi harus berintegrasi dengan penyelesaian permasalahan pengelolaan DAS. Beberapa permasalahan dalam pengelolaan DAS adalah :

1. Terjadinya banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau yang terjadi secara terus-menerus.
2. Besarnya tingkat sedimentasi, terutama pada DAS yang mempunyai bendungan/waduk, yang menyebabkan berkurangnya umur pakai bendungan/waduk tersebut.
3. Menurunnya kualitas air, baik air minum ataupun air irigasi, yang disebabkan karena erosi maupun akibat pencemaran bahan kimia
4. Menurunnya muka air yang menyebabkan terjadinya percepatan instruksi air laut.
5. Besarnya erosi pada lahan di dalam dan luar kawasan hutan yang menyebabkan menurunnya kesuburan tanah.
6. Kurang sesuainya perencanaan tata ruang dengan daya dukung lahan.

Pengelolaan DAS yang baik haruslah terjadi di ketiga wilayah DAS. Daerah hulu yang umumnya merupakan daerah pegunungan atau perbukitan dengan lereng yang curam. Luas lahan di Indonesia yang berupa pegunungan dengan lereng yang rawan terhadap longsor dan erosi mencapai 45% dari total wilayah. Keterkaitan antara daerah aliran sungai (DAS) hulu, tengah, dan hilir dapat dijelaskan sebagai berikut (Risdiyanto, 2011) :

1. Penggundulan hutan di DAS hulu atau zona tangkapan hujan akan mengurangi resapan air hujan, dan karena itu akan memperbesar aliran permukaan. Aliran permukaan adalah pemicu terjadinya longsor dan/atau erosi dengan mekanisme yang berbeda.
2. Budidaya pertanian pada DAS tengah atau zona konservasi yang tidak tepat akan memicu terjadinya longsor dan/atau erosi. Pengendalian aliran

permukaan merupakan kunci utama. Pada daerah yang tidak rawan longsor, memperbesar resapan air dan sebagai konsekuensinya adalah memperkecil aliran permukaan merupakan pilihan utama. Sebaliknya, jika daerah tersebut rawan longsor, aliran permukaan perlu dialirkan sedemikian rupa sehingga tidak menjenuhi tanah dan tidak memperbesar erosi.

3. Air yang meresap ke dalam lapisan tanah di zona tangkapan hujan dan konservasi akan keluar berupa sumber-sumber air yang ditampung di badan-badan air seperti sungai, danau, dan waduk untuk pembangkit listrik, irigasi, air minum, dan penggelontoran kota.

2.2 Tanah Longsor

Tanah longsor (*landslide*) merupakan bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat secara tiba-tiba dalam volume yang besar/sekaligus (Dephut, 2006). Longsor dan erosi adalah proses berpindahnya tanah atau batuan dari suatu tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah akibat dorongan air, angin, atau gaya gravitasi. Perbedaan longsor dan bentuk erosi lainnya (erosi lembar, erosi hilir, dan erosi parit) pada longsor pengangkutan tanah terjadi sekali secara sekaligus dalam periode yang sangat pendek. Fenomena tanah longsor dikenal sebagai gerakan massa tanah, batuan, maupun keduanya, sering terjadi pada lereng-lereng alam atau buatan (Izhom, 2012).

Tanah longsor yang banyak terjadi di Indonesia biasanya terjadi pada topografi terjal dengan sudut lereng 15°-45° dan pada batuan vulkanik lapuk dengan curah hujan tinggi. Terjadinya tanah longsor dipicu oleh kegiatan manusia seperti penggundulan hutan di sekitar lereng, penataan air yang tidak memadai dan pembukaan lahan dari lahan kering ke lahan basah terutama pada daerah lereng yang terjal. Hal lain yang memicu terjadinya peristiwa kelongsoran adalah karena hujan yang lebat sehingga terjadi pembasahan pada tanah yang mengakibatkan berkurangnya kekuatan geser tanah karena butir-butir tanah menyerap air (Suriani, 2017).

Tanda-tanda umum terjadinya tanah longsor sebagai berikut (Suriani, 2017):

1. Munculnya retakan-retakan di lereng yang sejajar dengan arah tebing
2. Biasanya terjadi setelah hujan

3. Munculnya mata air baru secara tiba-tiba
4. Tebing rapuh dan kerikil mulai berjatuhan

2.3 Faktor Penyebab Tanah Longsor

Faktor-faktor penyebab tanah longsor merupakan fenomena yang mengkondisikan suatu lereng menjadi berpotensi untuk bergerak atau longsor, meskipun pada saat ini lereng tersebut masih stabil (belum longsor). Lereng yang berpotensi untuk bergerak ini baru akan bergerak apabila ada gangguan yang memicu terjadinya gerakan. Faktor-faktor penyebab ini umumnya merupakan fenomena alam (meskipun ada yang bersifat non alamiah), sedangkan gangguan pada lereng atau faktor penyebab dapat berupa proses alamiah atau pengaruh dari aktivitas manusia ataupun kombinasi antara keduanya. Faktor-faktor penyebab tanah longsor sebagai berikut (Suriani, 2017):

2.3.1 Hujan

Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air dipermukaan tanah dalam jumlah besar. Hal ini mengakibatkan munculnya pori-pori tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah ke permukaan. Ketika hujan, air akan menyusup kebagian yang retak sehingga tanah dengan cepat mengembang kembali.

Pada awal musim hujan, intensitas hujan yang tinggi biasanya sering terjadi, sehingga kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu yang singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor karena melalui tanah yang merekah air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral.

2.3.2 Lereng Terjal

Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Lereng yang terjal terbentuk karena pengikisan air sungai, mata air, air laut dan angin. Kebanyakan sudut lereng yang menyebabkan longsor adalah 180° apabila ujung lerengnya terjal dan bidang longsornya datar.

2.3.3 Tanah Yang Kurang Padat Dan Tebal

Jenis tanah yang kurang padat adalah tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dari sudut lereng lebih dari 220 m. Tanah jenis ini memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek terkena air dan pecah ketika hawa terlalu panas.

2.3.4 Batuan yang Kurang Kuat

Batuan endapan gunung api dan sedimen berukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir dan lempung umumnya kurang kuat. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah apabila mengalami proses pelapukan dan umumnya rentan terhadap tanah longsor bila terdapat pada lereng yang terjal.

2.3.5 Penggunaan Lahan

Tanah longsor banyak terjadi di daerah lahan persawahan, perladangan dan adanya genangan air di lereng yang terjal. Pada lahan persawahan akarnya kurang kuat untuk mengikat butir tanah yang membuat tanah menjadi lembek dan jenuh dengan air sehingga mudah longsor. Sedangkan untuk daerah perladangan penyebabnya adalah karena akar pohonnya tidak dapat menembus bidang longsor yang dalam dan umumnya terjadi di daerah longsor lama.

2.3.6 Getaran

Getaran yang terjadi biasanya diakibatkan oleh gempa bumi, ledakan, getaran mesin dan getaran lalu lintas kendaraan. Akibat yang ditimbulkan adalah tanah, badan jalan, lantai dan dinding rumah menjadi retak.

2.4 Metode Storie

Indeks Storie merupakan metode semikuantitatif untuk penilaian (*rating*) tanah berdasarkan karakteristik tanah umumnya untuk menentukan potensi pemanfaatan tanah dan kapasitas produktivitas tanah (Storie 1978 ; Reganold & Singer 1979 ; Sugianti, dkk, 2014). Metode ini tidak memperhitungkan faktor fisik

lainnya atau faktor ekonomi yang mungkin mempengaruhi kesesuaian tanaman di suatu lokasi. Analisisnya mudah dilakukan: berbagai kategori dikelompokkan menjadi beberapa kategori saja. Ada empat atau lima parameter yang lazim dievaluasi yaitu kedalaman tanah dan tekstur, permeabilitas tanah, sifat kimia tanah, drainase, limpasan permukaan, iklim. Indeks dihitung dengan perkalian parameter-parameter, yaitu (Sugianti, dkk., 2014):

$$S_{index} = A \times B \times C \times D \times E \dots \dots \dots (1)$$

- A : Kedalaman Tanah dan Tekstur;
- B : Permeabilitas Tanah;
- C : Sifat Kimia Tanah;
- D : Drainase, Limpasan Permukaan;
- E : Iklim.

Metode ini memiliki kelemahan adalah jika ada suatu kategori parameter memiliki nilai nol, maka hasil perkalian (Indeks Storie) akan menjadi nol dan tanah dianggap memiliki keterbatasan fisik dan tidak sesuai untuk keperluan lahan pertanian. Seiring perkembangan telah terdapat revisi terhadap Indeks Storie (1978) dengan menggunakan *algoritma discrete* dan *fuzzy logic* untuk menghasilkan nilai peringkat yang lebih akurat dan mengurangi unsur subjektifitas dalam pemeringkatan (*rating*) (O'Green & S.B., 2005).

Penggunaan Indeks Storie selain dalam bidang pertanian juga dapat diaplikasikan untuk memprediksi daerah rawan bencana longsor, karena model Indeks Storie merupakan fungsi dari beberapa parameter yang terdiri faktor-faktor penyebab longsor antara lain iklim (curah hujan), topografi (kemiringan dan panjang lereng), vegetasi (penggunaan lahan), tanah (jenis tanah), dan faktor-faktor lain (geomorfologi/bentuk laha, litologi, tekstur tanah, kelembaban tanah, geologi). Penggunaan Indeks Storie dalam memprediksi daerah rawan bencana dengan memodifikasi parameter sebagai berikut (Arifin, dkk., 2006) :

$$L = A \times B/10 \times C/10 \times D/10 \times \dots \dots \dots (2)$$

dimana :

- L : Tingkat Kerentanan;
- A: Tataguna Lahan;

- B : Kemiringan Lereng;
 C : Jenis Tanah;
 D : Curah Hujan.

Pendekatan modifikasi Indeks Storie ini digunakan pada kerawanan tanah longsor di DAS Pangkajene.

Tabel 1. Klasifikasi Pemanfaatan Lahan (Karnawari, 2003)

Kelas tataguna lahan	Tingkat erosi	Bobot
Hutan tidak sejenis	Tidak peka terhadap erosi	1
Hutan sejenis	Kurang peka terhadap erosi	2
Perkebunan	Agak peka terhadap erosi	3
Permukiman, Sawah, Kolam	Peka terhadap erosi	4
Tegalan, Tanah terbuka	Sangat peka terhadap erosi	5

Tabel 2. Klasifikasi Kemiringan Lereng (Van Zuidam, 1983)

Kemiringan (%)	Kelas lereng	Satuan morfologi	Bobot
0 – 8	Datar	Dataran	1
> 8 – 15	Landai	Perbukitan berelief halus	2
>15 – 25	Agak Curam	Perbukitan berelief sedang	3
> 25 – 45	Curam	Perbukitan berelief kasar	4
> 45	Sangat Curam	Perbukitan berelief sangat kasar	5

Tabel 3. Klasifikasi Kepekaan Jenis Tanah Terhadap Tingkat Erosi (Sobirin, 2013)

Jenis tanah	Tingkat erosi	Bobot
Alluvial, Glei	Tidak peka	1
Latosol	Sedikit peka	2
Brown Forest, Mediteran	Agak peka	3
Andosol, Grumosol, Podsol, Podsolik	Peka	4
Regosol, Litosol, Organosol	Sangat peka	5

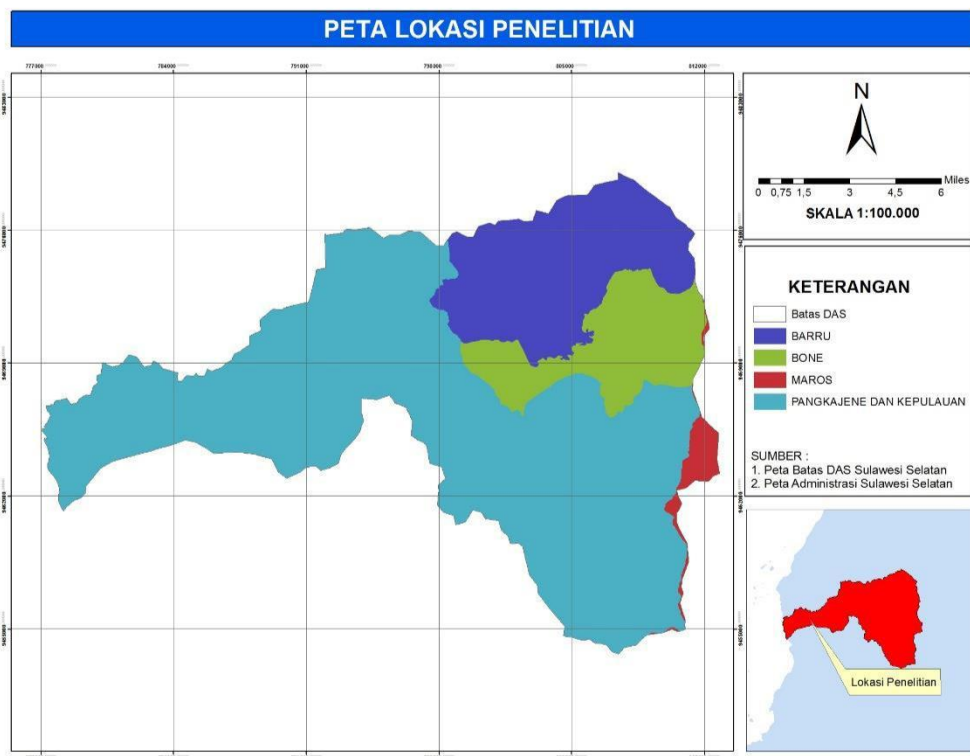
Tabel 4. Klasifikasi Intensitas Curah Hujan (Puslit Tanah, 2004)

Intensitas curah hujan (mm/tahun)	Parameter	Bobot
< 2.000	Kering	1
2.000 – 2.500	Sedang/lembab	2
2.500 – 3.000	Basah	3
> 3.000	Sangat basah	4

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 7 bulan yaitu mulai bulan Mei sampai dengan Desember Tahun 2018 di DAS Pangkajene. Lokasi penelitian terletak di Kabupaten pangkajene, Kabupaten Maros, Kabupaten Bone, dan Kabupate Barru, Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Laptop yang dilengkapi dengan aplikasi SIG untuk melakukan analisis data
2. Kamera yang digunakan untuk mendokumentasi
3. Alat tulis menulis untuk mencatat data-data hasil pengamatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Peta batas DAS lokasi penelitian untuk mengetahui dan menentukan batas DAS lokasi penelitian.
2. Citra Landsat 8 Tahun 2017 digunakan untuk memetakan tata guna lahan.
3. Peta jenis tanah untuk mengetahui pengaruh faktor geologi didekati dari kepekaan terhadap erosi berbagai jenis tanah hasil pelapukan batuan.
4. Peta curah hujan skala 1: 25.000.
5. Peta Kelerengn 1: 25.000.
6. Peta Administrasi 1: 25.000.

3.2 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, ada dua data yang dikumpulkan untuk menunjang ketelitian penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

3.2.1 Teknik Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah data yang langsung diperoleh di lapangan berupa data tataguna lahan dan kemiringan lereng. Peta Penggunaan Lahan diperoleh dari interpretasi citra landsat 8 tahun 2017, citra tersebut diunduh di website <http://earthexplorer.usgs.gov>. Metode delinasi visual digunakan untuk menetapkan penggunaan lahan berdasarkan pola dan karakteristik yaitu rona, warna dan tekstur pada citra tersebut. Penetapan penggunaan lahan didasarkan klasifikasi penggunaan lahan menurut Dirjen Planologi Kehutanan tahun 2005, sedangkan peta kemiringan lereng dibuat secara digital menggunakan DEM. Pengambilan data lapangan tersebut dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Penetapan titik koordinat sampling yang akan disurvei berdasarkan pola-pola penggunaan lahan yang ada pada peta penggunaan lahan sementara. lokasi Koordinat perwakilan ditentukan secara *purposive sampling* sebanyak 102 titik dengan mempertimbangkan keterwakilan dan aksesibilitas dari setiap tataguna lahan yang dipilih.

2. Survey dan pengambilan data lapangan (*cross check*) sesuai dengan titik yang telah ditentukan pada peta kerja dengan mengamati keadaan dan pola penggunaan lahan.
3. Analisis data dengan cara mengolah data lapangan dan mengadakan perbaikan/koreksi peta hasil interpretasi jika ada yang tidak sesuai dengan hasil *cross check* di lapangan.

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data-data penunjang yang bersumber dari badan pemerintah dan instansi terkait. Data sekunder tersebut meliputi data jenis tanah, data curah hujan, dan keadaan umum lokasi penelitian. Data jenis tanah diperoleh dari peta *landsistem Regional Physical Project for Transmigration* (RePPPProT), data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) untuk periode 10 tahun terakhir.

3.3 Analisis Data

3.3.1 Uji Akurasi Citra

Menguji keakuratan interpretasi citra dilakukan dengan analisis uji akurasi klasifikasi citra. Uji akurasi citra dilakukan dengan melihat perbandingan antara data hasil interpretasi dengan kondisi lapangan. Proses ini disebut dengan *overall accuracy* dengan menggunakan persamaan uji akurasi dan *confusion matriks* seperti pada Tabel 5.

$$\text{Overall accuracy (OA)} = \frac{X}{N} \times 100 \%$$

Dimana :

X = Jumlah nilai diagonal matriks

N = Jumlah sampel matriks

Tabel 5. *Confusion matriks* untuk menguji keakuratan interpretasi citra

	Data Acuan (Pengecekan Lapangan)			Total Kolom
		A	B	
Data Hasil	A	Xn		Xk+
Klasifikasi Citra	B			
	C			Xkk
Total Baris		X+k		N

Tingkat keakuratan interpretasi citra yang dapat diterima yaitu 85% (Lillesand & Raphl, 1979). Hal ini dapat diartikan bahwa dari 100 titik terdapat 85 titik yang telah ditetapkan harus sesuai dengan keadaan lapangan.

3.3.2 Kerawanan Tanah Longsor

Secara umum pekerjaan pengelolaan dan analisis data adalah menginput skor setiap parameter dan mengoverlay, serta mengklasifikasi hasilnya kedalam kelas kerawanan longsor. Adapun teknik pengolahan dan analisa data dengan SIG dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Melakukan skoring terhadap data parameter kerawanan tanah longsor. Data (peta-peta) tersebut diinput kedalam program GIS. Selanjutnya atribut peta dari setiap parameter tersebut ditambahkn atribut *skor*, kemudian memasukkan nilai skor yang sesuai dengan formulasi kerawanan tanah longsor (Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4).

Tabel 1. Klasifikasi Pemanfaatan Lahan (Karnawari, 2003)

Kelas tata guna lahan	Tingkat erosi	Bobot
Hutan tidak sejenis	Tidak peka terhadap erosi	1
Hutan sejenis	Kurang peka terhadap erosi	2
Perkebunan	Agak peka terhadap erosi	3
Permukiman, Sawah, Kolam	Peka terhadap erosi	4
Tegalan, Tanah terbuka	Sangat peka terhadap erosi	5

Tabel 2. Klasifikasi Kemiringan Lereng (Van Zuidam, 1983)

Kemiringan (%)	Kelas lereng	Satuan morfologi	Bobot
0 – 8	Datar	Dataran	1
> 8 – 15	Landai	Perbukitan berelief halus	2
>15 – 25	Agak Curam	Perbukitan berelief sedang	3
> 25 – 45	Curam	Perbukitan berelief kasar	4
> 45	Sangat Curam	Perbukitan berelief sangat kasar	5

Tabel 3. Klasifikasi Kepekaan Jenis Tanah Terhadap Tingkat Erosi (Sobirin, 2013)

Jenis tanah	Tingkat erosi	Bobot
Alluvial, Glei	Tidak peka	1
Latosol	Sedikit peka	2
Brown Forest, Mediteran	Agak peka	3
Andosol, Grumosol, Podsol, Podsolik	Peka	4
Regosol, Litosol, Organosol	Sangat peka	5

Tabel 4. Klasifikasi Intensitas Curah Hujan (Puslit Tanah, 2004)

Intensitas curah hujan (mm/tahun)	Parameter	Bobot
< 2.000	Kering	1
2.000 – 2.500	Sedang/lembab	2
2.500 – 3.000	Basah	3
> 3.000	Sangat basah	4

2. Mengoverlay peta tata guna lahan, peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, dan peta curah hujan sehingga diperoleh Peta Unit Lahan.
3. Menghitung nilai kerawanan tanah longsor yaitu dengan menggunakan Indeks Storie yaitu perkalian beberapa parameter yang mempunyai bobot terendah hingga tertinggi. Nilai tersebut kemudian dimasukkan kedalam atribut tersendiri. Peta inilah yang kemudian disebut peta kerawanan tanah longsor. Nilai tingkat kerawanan tanah longsor yang diperoleh selanjutnya diklasifikasi sesuai dengan nilai klasifikasi yang telah ditetapkan. Klasifikasi kerawanan tanah longsor dapat dilihat pada tabel 6.

$$L = A \times B/10 \times C/10 \times D/10 \times \dots \dots \dots (3)$$

dimana :

L : Tingkat Kerentanan;

A: Tataguna Lahan;

B: Kemiringan Lereng;

C: Jenis Tanah;

D: Curah Hujan.

Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Tanah Longsor

Tataguna lahan	Kemiringan lereng	Jenis tanah	Curah hujan	Analisis bobot	Nilai kelas bobot	Tingkat kerentanan
1	1	1	1	0.001	<0.001	Sangat rendah
2	2	2	2	0.016	0.001-0.016	Rendah
3	3	3	3	0.081	0.016-0.081	Sedang
4	4	4	4	0.256	0.081-0.256	Tinggi
5	5	5	5	0.625	>0.256	Sangat Tinggi

- Selanjutnya peta kerawanan tanah longsor yang diperoleh dioverlay dengan peta administrasi untuk memperoleh sebaran kerawanan tanah longsor per wilayah administrasi di DAS Pangakjene.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Akurasi

Berdasarkan hasil interpretasi tutupan lahan 2018 diperoleh beberapa penutupan lahan diantaranya hutan sejenis, hutan tidak sejenis, padang rumput, permukiman, pertanian lahan kering, sawah, semak belukar, tanah terbuka, tambak dan tubuh air. Interpretasi penutupan lahan tersebut disajikan pada Tabel .

Tabel 7. Hasil Interpretasi Penutupan Lahan Tahun 2018

Penutupan Lahan	Luas (ha)	%
Hutan Primer	3,58	0,01
Tubuh Air	362,36	0,86
Tanah Terbuka	377,12	0,90
Permukiman	537,94	1,28
Tambak	1308,63	3,11
Padang Rumput	2612,52	6,21
Sawah	7102,97	16,90
Semak Belukar	9027,85	21,48
Pertanian Lahan Kering Campur Semak	9887,41	23,52
Hutan Sekunder	10817,49	25,73
Jumlah	42037,86	100,00

Hasil interpretasi citra yang berupa data klasifikasi penggunaan lahan april tahun 2018 akan dilakukan uji ketelitian. Uji Ketelitian dilakukan untuk mengetahui persentase tingkat kepercayaan dari hasil interpretasi citra landsat 8 berdasarkan tabel *confusion matriks*. Data dalam uji ketelitian ini adalah titik sampel yang telah ditetapkan dibandingkan dengan hasil pengamatan lapangan terkait dengan titik sampel yang telah ditentukan. Jumlah titik sampel yang sesuai hasil interpretasi dengan keadaan dilapangan dibagi dengan jumlah titik sampel seluruhnya. Hasilnya akan menunjukkan persentase tingkat keakuratan interpretasi citra yang telah dilakukan. Adapun tabel *confusion matriks* klasifikasi penggunaan lahan tahun 2018 dapat dilihat di Tabel 8 .

Tabel 8. *Confusion Matriks* Klasifikasi Penguunaan Lahan Tahun 2018

Penguunaan Lahan		Data Lapangan										Jumlah
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
Data Klasifikasi	P1	1										1
	P2		10			1						11
	P3			9				1				10
	P4				7							7
	P5				1	15		1		1		18
	P6				1		15					16
	P7				3			15				18
	P8								5			5
	P9									6		6
	P10										10	10
	Jumlah	1	10	9	12	16	15	17	5	7	10	102

Ket :

P1 : Hutan Primer

P6 : Sawah

P2 : Hutan Sekunder

P7: Semak Belukar

P3 : Padang Rumput

P8 : Tambak

P4 : Pemukiman

P9 : Tanah Terbuka

P5 : Pertanian Lahan Kering Campur

P10 : Tubuh Air

Semak

() = a

$$= \frac{102^{93}}{102^{93}} 100\%$$

$$= 91,18\%$$

Confusion matriks klasifikasi penggunaan lahan tahun 2018 menunjukkan 93 titik sesuai dengan titik sampel dan keadaan dilapangan, sedangkan 9 titik yang tidak sesuai. Dari hasil interpretasi citra hutan sekunder menjadi pemukiman, pertanian lahan kering campur semak menjadi pemukiman. *Overall accuracy (OA)* menunjukkan tingkat kepercayaan hasil interpretasi citra landsat secara keseluruhan. Hasil perhitungan *overall accuracy* adalah 91,18 %, dimana

menunjukkan hasil interpretasi citra dapat diterima sesuai dengan Lillesand and Kiefer (1994), bahwa klasifikasi citra dapat diterima yaitu dengan tingkat ketelitian minimal 85%.

4.2 Karakteristik Kerenatanan Tanah di DAS Pangkajene berdasarkan Metode Storie

4.2.1 Penggunaan Lahan

Hasil *up-grading* tahun 2018 tata guna lahan di DAS Pangkajene dapat dijabarkan seperti pada Tabel 9 dan lampiran 1. Penggunaan lahan didominasi hutan sekunder seluas 10.817,47 ha atau 25,73% sedangkan penggunaan lahan terkecil adalah hutan primer seluas 3,58 ha atau 0,01%.

Tabel 9. Penggunaan Lahan Tahun 2018

Penggunaan Lahan	Luas (ha)	%
Hutan Primer	3,58	0,01
Tubuh Air	362,36	0,86
Tanah Terbuka	377,12	0,90
Permukiman	537,94	1,28
Tambak	1308,63	3,11
Padang Rumput	2612,52	6,21
Sawah	7102,97	16,90
Semak Belukar	9027,85	21,48
Pertanian Lahan Kering Campur Semak	9887,41	23,52
Hutan Sekunder	10817,49	25,73
Jumlah	42037,86	100,00

Penggunaan lahan hutan sekunder berisi komoditas berupa pinus, jati, kemiri, aren, mangga, dan bambu. Pohon pinus umumnya ditemukan di daerah ketinggian sedangkan jati umumnya di temukan bercampur kemiri, aren, mangga dan bambu.

Di kawasan pesisir DAS Pangkajene masyarakat banyak memanfaatkan lahan untuk dijadikan berbagai kegiatan yang dapat menambah perekonomian. Salah satu kegiatan yang sering terjadi di sekitar kawasan pesisir yaitu peningkatan pemanfaatan lahan untuk pengembangan kegiatan permukiman, pemanfaatan lahan untuk dijadikan sebagai lahan tambak dan berbagai aktivitas lainnya di sekitar

kawasan pesisir. Tambak di DAS Pangkajene seluas 1.308 ha atau 3,11% dari luas wilayah.

Manusia cenderung memanfaatkan lahan secara berlebihan berdasarkan Tabel 9, diketahui bahwa pertanian lahan kering campur semak memiliki luas 9.887,41 ha atau 23,52 % dari luas wilayah DAS Pangkajene. Pertanian yang berisi komoditas singkong, pisang, dan jagung yang sistem perakarannya yang tidak kuat, sedangkan tanaman perkebunan seperti kakao memiliki sistem perakaran yang dalam dan kuat sehingga mampu mengikat agregat tanah pada tempatnya, dan dapat mengurangi potensi terjadinya bencana tanah longsor. Akan tetapi pada pertanian lahan kering campur semak yang sudah menjadi semak belukar dan padang rumput akan meningkatkan potensi terjadinya tanah longsor. karena semak belukar dan padang rumput pada umumnya tidak memiliki sistem perakaran yang kuat dan dalam yang mampu mengikat agregat tanah terutama bila terjadi hujan lebat dan cukup lama. Semak belukar di DAS Pangkajene seluas 21,48% sedangkan padang rumput memiliki luas 6,21% dari luas wilayah.

Lahan yang arealnya tidak di tumbuh oleh vegetasi apapun di atasnya atau areal yang belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat disebut sebagai tanah terbuka dengan luas 377,12 ha (0,90%). jika hujan turun dengan intensitas yang cukup tinggi maka akan langsung terserap oleh tanah sehingga tanah menjadi cepat jenuh terhadap air yang mengakibatkan bobot tanah menjadi bertambah dan lebih labil. Hal ini sejalan dengan Rahmat (2010), kondisi penggunaan lahan sebagai faktor penyebab tanah longsor berkaitan dengan kestabilan lahan, kontrol terhadap kejenuhan air, serta kekuatan ikatan partikel tanah. Lahan dengan tutupan vegetasi, daerah perakarannya dapat menahan air hujan untuk sementara, sehingga dapat mencegah penjumlahan material di lereng. Dengan kondisi tersebut maka tanah terbuka sangat beresiko terhadap terjadinya bahaya longsor.

Pemukiman merupakan tipe penutupan lahan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan primer penduduk di sekitar daerah penelitian. Areal pemukiman ini tersebar di lokasi penelitian dengan luasan 537,94 ha atau sekitar 1,28% dari luas total daerah penelitian. Pemukiman yang terletak pada kemiringan lereng datar hingga sangat curam yang rentan terhadap resiko terkena bahaya longsor, sehingga menimbulkan dampak negatif yang besar.

Penggunaan lahan berupa sawah di daerah penelitian memiliki luasan 7.102,97 ha atau sekitar 16,90 % dari luas wilayah penelitian. Lahan sawah ini akan menjadi pemicu terjadinya tanah longsor apabila lahan sawah ini terletak pada daerah yang agak terjal atau daerah yang berlereng curam karena dalam keadaan tersebut lereng bersifat jenuh air yang berakibat bobot massa tanah bertambah sehingga sering menjadi labil.

4.2.2 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan parameter penentu longsor yang utama. Curam tidaknya lereng di suatu wilayah akan mempegaruhi besar kecilnya gaya pendorong terhadap meterial yang terdapat pada lereng tersebut. Semakin curam lereng maka gaya pendorong pun akan semakin besar. Kemiringan lereng di DAS Pangkajene bervariasi dari yang datar hingga sangat curam. Berdasarkan peta kelas lereng DAS pangkajene kelas lereng di DAS Pangkajene dan luasannya dapat dibedakan di Tabel 10.

Tabel 10. Kemiringan lereng di DAS Pangkajene

Kelas	Keterangan	Luas (ha)	%
0-8%	Datar	15726,49	37,41
8-15%	Landai	1664,59	3,96
15-25%	Agak Curam	4168,42	9,92
25-45%	Curam	13925,84	33,13
>45%	Sangat Curam	6552,51	15,59
Jumlah		42037,86	100,00

Unsur topografi yang paling besar pengaruhnya terhadap bencana longsor adalah kemiringan lereng. Curam tidaknya lereng di suatu wilayah akan mempegaruhi besar kecilnya gaya pendorong terhadap meterial yang terdapat pada lereng tersebut . Semakin curam lerengnya maka semakin besar dan semakin cepat longsor terjadi. Pada lereng > 40% longsor sering terjadi, terutama disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi. Luas wilayah dengan kemiringan lereng >45% adalah 6.552,51 ha (15,59%). Namun pada kenyataannya tidak semua lahan berlereng mempunyai potensi terjadinya longsor tergantung pada karakter lereng beserta materi penyusunnya, respon lereng tersebut terhadap curah hujan, selain itu potensi

terjadinya longsor tergantung dari keberadaan vegetasi pada kondisi lereng tersebut karena lereng mampu bertahan dalam kondisi kestabilan vegetasi yang terbatas.

lahan dengan kemiringan 15-25% adalah 4168,42 ha (9,92%), sedangkan luas lahan dengan kemiringan antara 25-40% adalah 13.925,84 ha atau 33,13%. Tutupan lahan pada kawasan dengan kemiringan ini disarankan berupa tanaman kayu keras yang memiliki zona perakaran dalam sehingga dapat menahan longsor. Kawasan-kawasan tersebut sebaiknya tidak digunakan untuk usaha pertanian tanaman semusim karena dapat memicu longsor, namun kondisi di lapangan lereng-lereng memiliki tutupan lahan berupa petanian lahan kering campur semak dan semak belukar.

Kelas kemiringan lereng datar mendominasi daerah penelitian dengan luas sekitar 15.726,49 ha (37,43) sedangkan kelas kemiringan lereng landai merupakan kelas kemiringan dengan luasan terkecil di daerah penelitian luas sekitar 1.664,59 ha (3,96). Lahan dengan kemiringan antara 0-15% memiliki peluang yang lebih kecil untuk terjadinya longsor.

4.2.3 Jenis Tanah

Jenis tanah di DAS Pangkajene terdiri Podsolik Coklat, Latosol, Aluvial, dan Grumusol. Daerah DAS Pangkajene didominasi oleh jenis tanah podsolik coklat dan Aluvial. Adapun hasil identifikasi kedalaman tanah di DAS Pangkajene dapat dilihat pada Tabel 11 dan lampiran 5.

Tabel 11. Jenis Tanah di DAS Pangkajene

Jenis Tanah	Luas (Ha)	%
Aluvial	2388,14	5,68
Latosol	1461,81	3,48
Podsolik Coklat	38187,91	90,84
Jumlah	42037,86	100,00

Berdasarkan Tabel 11 dijelaskan bahwa jenis tanah yang mendominasi adalah Podsolik coklat dengan luas 38.187,91 ha (90,84%), sedangkan jenis tanah latosol merupakan jenis tanah yang luasannya tersempit.

Tanah latosol dengan luas 3,48% adalah jenis yang memiliki tekstur tanah liat, konsistensi yang gembur dan tetap dari atas sampai bawah, serta struktur lemah

sampai gumpal lemah. Tanah ini mempunyai tingkat permeabilitas yang tinggi, sifat tersebut menyebabkannya mempunyai tingkat kepekaan terhadap erosi yang kecil.

Jenis tanah aluvial tersebar seluas 2.388 ha (5,68%) yang termasuk klasifikasi rendah karena tanah aluvial merupakan tanah endapan lumpur dan pasir halus yang terbawa oleh air. Berbeda dengan podsolik coklat, secara umum podsolik memiliki tekstur liat, permeabilitas rendah, dan kepekaan erosi yang besar, sehingga kemungkinan untuk terjadinya longsor sangat besar.

4.2.4 Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang besar perannya terhadap kejadian longsor. Infiltrasi air hujan ke dalam lapisan tanah akan menjenuhi tanah dan melemahkan material pembentuk lereng sehingga memicu terjadinya longsor. Hujan dengan curahan dan intensitas yang tinggi akan memberikan bahaya gerakan tanah yang lebih tinggi.

DAS Pangkajene dibagi kedalam cakupan wilayah 4 stasiun curah hujan, yaitu stasiun Pujananting, Balocci, Tondong Tallasa, dan Bungoro. Daerah penelitian terbagi ke dalam 2 wilayah curah hujan rata-rata tahunan yaitu curah hujan dengan kisaran 2.500-3.000 mm/tahun dengan luasan 2504.3 ha (5.96%) dan kisaran >3.000 dengan luas 39.533.56 (94.04%). Curah hujan dengan kisaran 2.500-3.000 mm/tahun mendominasi daerah penelitian, hal ini berarti daerah penelitian berada pada kawasan yang mempunyai curah hujan rata-rata tahunan yang relatif tinggi.

Tabel 12. Curah Hujan di DAS Pangkajene

Intensitas Curah Hujan (mm/tahun)	Luas	%
2.500-3.000	39533,56	94,04
>3.000	2504,3	5,96
Jumlah	42037,86	100,00

Curah hujan mempunyai pengaruh atau bobot sebesar 15% dalam terjadinya longsor. Curah hujan mempunyai intensitas pengaruh yang besar/tinggi pada longsor apabila curah hujan rata-rata sebesar 2500 mm/tahun atau >70 mm/jam

tetapi berlangsung terus menerus selama lebih dari 2 jam hingga beberapa hari. DAS Pakkajene memiliki curah hujan yang lebih dari >2.500 mm/tahun.

Semakin tinggi curah hujan di suatu kawasan, maka peluang untuk terjadinya longsor juga akan semakin besar. Hal ini disebabkan oleh pori-pori tanah terisi oleh air akan memperlemah gaya kohesi antarmineral sehingga memungkinkan partikel-partikel tersebut dengan mudah untuk bergeser. Air hujan yang menimpa tanah-tanah terbuka akan menyebabkan tanah terdispersi, selanjutnya sebagian dari air hujan yang jatuh tersebut akan mengalir di atas permukaan tanah. Banyaknya air yang mengalir di atas permukaan tanah tergantung pada kemampuan tanah untuk menyerap air (kapasitas infiltrasi). Oleh karena itu, untuk mencegah hal ini maka perlu adanya vegetasi yang menutupi permukaan tanah, sehingga air yang turun diserap dan disimpan oleh vegetasi tersebut. Selain itu, air juga akan menambah berat massa material sehingga menyebabkan material mudah untuk meluncur ke bawah (Lestari, 2008).

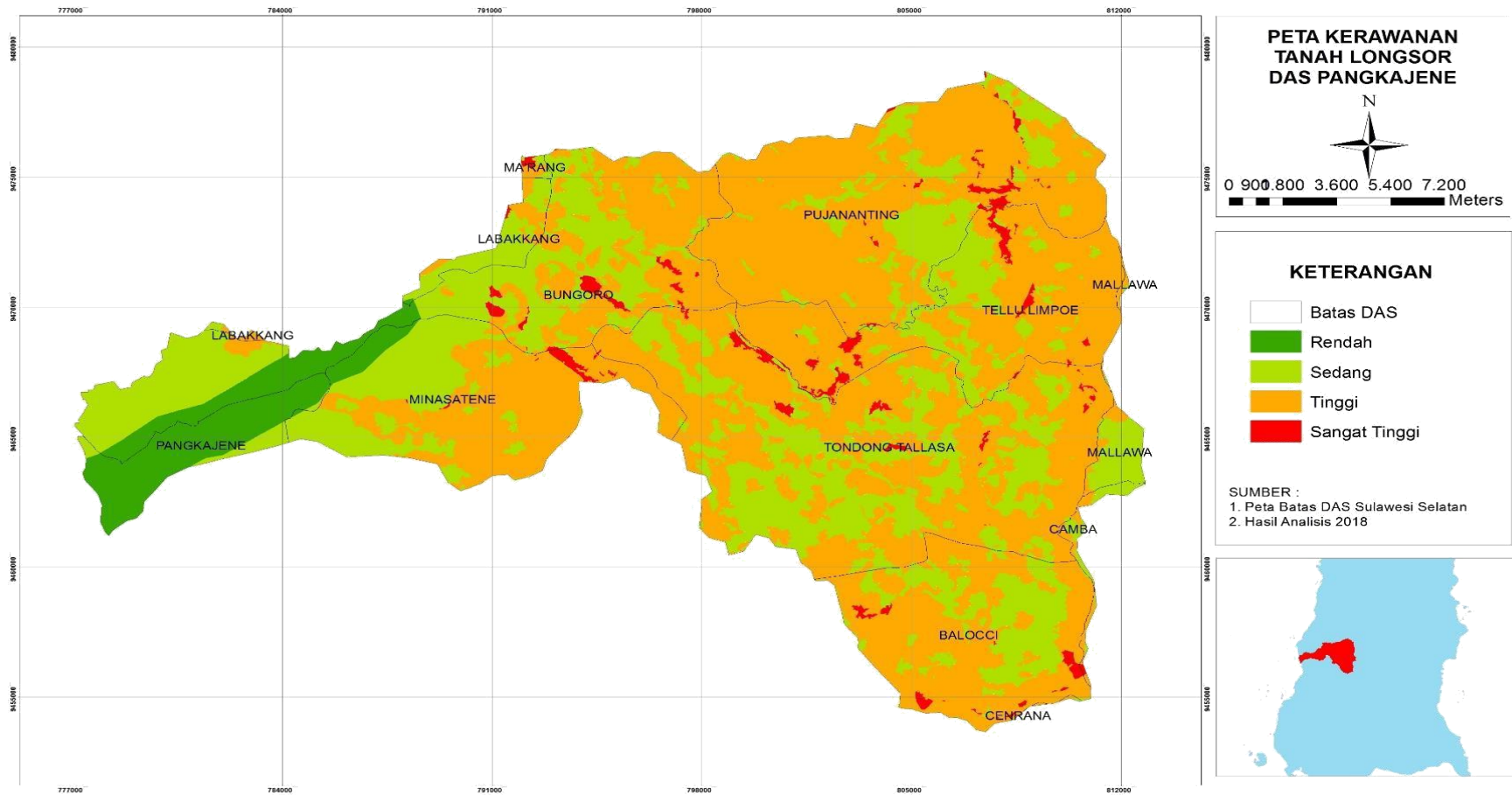
4.2 Kerentanan Tanah di DAS Pakkajene Berdasarkan Metode Storie

Hasil analisis spasial pada setiap parameter penyebab tanah longsor di daerah penelitian menghasilkan peta tingkat daerah rawan longsor dengan 4 kelas kerawanan tanah longsor, yaitu daerah rendah, daerah sedang, daerah tinggi, dan daerah sangat tinggi yang dapat dilihat di Gambar 2. Rincian luasan setiap kelas kerawanan tanah longsor selengkapnya disajikan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Tingkat Kerawanan Tanah Longsor

No.	Klasifikasi	Luas (Ha)	%
1	Rendah	2.388,14	5,68
2	Sedang	14.196,67	33,77
3	Tinggi	24.718,45	58,80
4	Sangat Tinggi	734,60	1,75
Jumlah		42.037,86	100,00

Daerah dengan kerawanan tanah longsor rendah memiliki luasan 2.388,14 ha atau 5,68% dari luas wilayah DAS Pakkajene. Untuk tipe tata guna lahan didominasi sawah seluas 1.084,07 ha atau 45,39%. Jenis tanah yang mendominasi



Gambar 2. Peta Kerawanan Tanah Longsor Di DAS Pangkajene

tingkat kerawanan ini adalah aluvial yang tidak peka terhadap erosi. Daerah ini memiliki kemiringan datar atau 0-8%. Kondisi curah hujan di daerah ini adalah basah dengan curah hujan 2923,7 mm/tahun.

Daerah dengan kerawanan sedang tersebar seluas 14.196,67 ha atau 33,77% dari DAS Pangkajene. Jenis tanah didominasi oleh jenis Podsolik coklat seluas 12.813 ha yang peka terhadap erosi. Kemiringan lereng dari mulai daerah datar hingga sangat curam terdapat pada kelas kerawanan ini, yang didominasi oleh kemiringan lereng datar dengan luas 13.338 ha. Kondisi curah hujan daerah ini relatif tinggi dengan kisaran 2.500- >3.000 mm/tahun.

Dengan tipe tata guna lahan hutan primer, hutan sekunder, padang rumput, permukiman, pertanian lahan kering campur semak, sawah, semak belukar, tambak, tanah terbuka dan tubuh air yang didominasi sawah dengan luas 3.556 ha atau 25,07%. Cara pengolahan tanah sangat mempengaruhi struktur tanah alami yang baik yang terbentuk karena penetrasi akar, apabila pengolahan tanah terlalu intensif maka struktur tanah akan rusak. Kebiasaan petani yang mengolah tanah secara berlebihan dimana tanah diolah sampai bersih permukaannya merupakan salah satu contoh yang keliru karena kondisi seperti ini mengakibatkan butir tanah terdispersi oleh butir hujan dan menyumbat pori-pori tanah. Demikian halnya dengan sawah, pengolahan sawah yang terlalu intensif mengakibatkan pori-pori tanah tersumbat sehingga dapat mengakibatkan genangan air yang berlebih. Genangan air yang berlebih tersebut dapat mengakibatkan bobot massa tanah bertambah, dengan didukung kemiringan lereng yang sangat curam maka bobot massa tanah yang meningkat tersebut dapat dengan mudah bergerak kebawah secara gravitasi.

Berdasarkan hasil *cross check* terdapat pemotongan lereng untuk pembangunan konstruksi berupa pembangunan jalan dan rumah di beberapa titik di Kecamatan Bungoro, pemotongan lereng yang dapat mempengaruhi kerawanan tanah longsor. Menurut Dewinta (2014) Pembangunan infrastruktur berupa jalan dan pemukiman yang memotong/memapas lereng, serta kondisi penggunaan lahan yang tidak mendukung stabilnya agregat tanah terutama terjadi saat hujan lebat yang relatif lama. Kondisi tersebut memiliki limpasan tinggi dan menurunkan stabilitas lereng, walaupun kejadian longsor tidak terjadi pada lereng yang curam. Pemotongan lereng untuk jalan yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pematangan lereng untuk jalan

Daerah dengan kerawanan tinggi merupakan wilayah terbesar dengan luas 24.718,45 ha atau 58,80%. Tersebar di kecamatan Cenrana, Pangkajene, Ma'rang, Mallawa, Camba, Labakkang, Bungoro, Minasatene, Balocci, Tellu Limpoe, Pujananting, Tondong Tallasa. Pada wilayah in terdapat tata guna lahan hutan sekunder, padang rumput, pertanian lahan kering campur semak, sawah, pemukiman, semak belukar, tubuh air dan tanah terbuka. Hutan sekunder merupakan tata guna lahan yang mendominasi dengan seluas 7.955,40 ha dengan lereng agak curam, curam dan sangat curam. Lahan berlereng tersebut dipadati pepohonan yang dapat memperbesar kemungkinan resiko longsor karena tiupan angin terhadap pohon dapat merambatkan getaran terhadap tanah yang dapat mengakibatkan retakan sehingga meningkatkan laju infiltrasi secara setempat dari aliran permukaan hingga mencapai bidang luncur (Lestari, 2008).

Hutan sekunder berisi komoditas berupa pinus, jati, kemiri, aren, mangga, dan bambu. Pohon pinus umumnya ditemukan di daerah ketinggian sedangkan jati umumnya di temukan bercampur kemiri, aren, mangga dan bambu. Keadaan penutupan vegetasi berupa tegakan campuran yang memiliki profil yang besar dan rapat tersebut ternyata malah menambah beban lereng terutama ketika tanah jenuh air akibat hujan lebat. Ini dikarenakan pohon bila akarnya tidak menancap pada batuan dasar akan justru membebani lereng, terutama bila lereng tersebut ditimpa hujan yang diikuti oleh angin. Beban pohon besar yang telah miring dan tertiuip angin kencang menambah resiko longsornya tanah, contohnya adalah aren dan bambu. Hal inilah yang menjadikan lahan rawan terhadap gerakan tanah dan akhirnya menyebabkan longsor.

Peranan vegetasi pada kasus longsor sangat kompleks. Pada kasus tertentu tumbuhan yang hidup pada lereng dengan kemiringan tertentu justru berperan sebagai penambah beban lereng yang mendorong terjadinya longsor. Namun, penebangan pohon-pohonan secara tidak tepat untuk mencegah longornya tanah tidak dibenarkan karena rongga-rongga di dalam tanah yang terbentuk akibat lapuknya akar tumbuh tumbuhan dapat menambah tampungan air di dalam rongga pori tanah sehingga menambah potensi kelongsoran lereng (Lestari, 2008).

Berdasarkan hasil *ground check* pada kelas kerawanan tinggi kasus longsor terjadi di Kecamatan Pujananting dan Kecamatan Bungoro, longsor terjadi karena pengerukan tanah dengan memotong lereng. Pemotongan lereng beresiko mengganggu kesetimbangan lereng dan Pemindahan bagian lereng karena pemotongan menyebabkan pencuraman lereng. Di sekitar lereng hanya tumbuh semak belukar, pisang, dan anakan mahoni. Longsor karena pemotongan lereng dapat dilihat di gambar 4.



(a)

(b)

Gambar 4. Longsor akibat pemotongan lereng (a) di Kecamatan Pujananting dan (b) Di Kecamatan Bungoro,

Daerah Daerah kerawanan sangat tinggi terletak di kecamatan Labakkang, Camba, Ma'rang, Minasatene, Balocci, Pujananting, Tondong Tallasa, Bungoro, Tellu Limpoe. Daerah ini disusun oleh wilayah dengan kemiringan lereng sangat curam, Semakin miring lereng suatu tempat maka daerah tersebut semakin berpotensi terhadap terjadinya tanah longsor. Curah hujan yang tinggi di daerah kelerengan sangat curam mengakibatkan aliran air permukaan menjadi cepat dan besar. Interaksi dari seluruh kondisi tersebut dapat menimbulkan kerawanan sangat tinggi.

Jenis tanah podsolik coklat yang peka terhadap longsor dengan tata guna lahan mendominasi pertanian lahan kering campur semak, sawah, semak belukar, dan tanah terbuka. Pertanian lahan kering campur semak dan tanah terbuka memiliki kepekaan terhadap erosi yang tinggi. Pada tanah terbuka jika hujan turun dengan intensitas yang cukup tinggi maka akan langsung terserap oleh tanah sehingga tanah menjadi cepat jenuh air. Ketika lapisan tanah menjadi jenuh, maka kekuatan tanah akan berkurang, dan kekuatan tanah yang berkurang akan terjadi pergerakan tanah, hal ini sejalan dengan penelitian Dewinta (2014) yang menyatakan longsor terjadi pada kelerengan lebih dari 15%, jenis tanah podsolik dan penggunaan lahan kebun campuran. Selain itu kejadian longsor akan meningkat pada musim penghujan dengan curah hujan yang basah.

Jenis tanaman yang mengisi kebun campuran ini terdiri atas tanaman singkong, pisang, nanas, dan pandan. Jenis tanaman kebun campuran yang bertajuk kecil dan sangat jarang (kurang rapat) menyebabkan energi butir-butir hujan saat terjadinya hujan lebat memiliki kekuatan merusak yang tinggi dan ini bermakna meningkatnya tingkat erosivitas hujan yang jatuh langsung di atas permukaan tanah. Meningkatnya kemampuan erosivitas hujan ini menyebabkan peluang terjadinya longsor semakin besar pula. Selain itu, tanaman-tanaman tersebut juga memiliki perakaran yang kurang dalam sehingga tidak mampu menembus lapisan tanah yang kedap air, sehingga tidak membantu dalam tanah agar tidak mengalami longsor.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan tingkat kerawanan pada daerah rawan longsor yaitu berupa pembuatan bangunan penguat tebing atau bronjong (susunan batu diikat kawat) pada tebing-tebing jalan yang memotong lereng, pembuatan terasering pada lahan sawah, pengaturan pola tanam pada bidang olah serta peningkatan kesuburan tanah dan ketersediaan air. Salah satu model dari sistem pertanaman adalah pengelolaan yang mensinergiskan antara komponen pohon dan tanaman semusim dalam ruang dan waktu yang sama atau lebih dikenal dengan agroforestri. Pola agroforestri yang merupakan pola tumpang sari antara tanaman tahunan (hutan) dengan tanaman pertanian, mampu menutup tanah dengan sempurna sehingga berpengaruh efektif terhadap pengendalian erosi dan peningkatan pasokan air tanah.

Agroforestri adalah nama kolektif untuk sistem dan teknologi pemanfaatan lahan dimana tumbuhan berkayu perennial (pohon, semak belukar, palma, bambu dan sebagainya) secara sengaja digunakan pada unit pengelolaan lahan yang sama dengan tanaman pertanian dan atau hewan-hewan, dalam beberapa bentuk susunan ruang atau urutan waktu. Secara teknis konservasi, adanya variasi antara tanaman pertanian (pangan, hortikultura) dengan rumput di antara tegakan tanaman tahunan, akan meningkatkan penutupan lahan secara sempurna. Variasi tanaman tahunan dan tanaman pertanian ini akan mengurangi erosi, melindungi daya transportasi aliran permukaan, dan menahan sedimen

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Klasifikasi tingkat kerawanan tanah longsor di DAS Pangkajene menunjukkan bahwa faktor utama penyebab daerah dengan kerawanan tinggi adalah kemiringan lereng yang terjal, curah hujan yang tinggi, jenis tanah yang peka terhadap longsor, serta penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang peka terhadap erosi seperti pertanian lahan kering campur semak, sawah, semak belukar, dan tanah terbuka.
2. Klasifikasi kerawanan tanah longsor di DAS Pangkajene Berdasarkan Metode Storie terdiri atas 4 tingkat kerawanan tanah longsor, yaitu daerah rendah, daerah sedang, daerah tinggi, dan daerah sangat tinggi. Daerah dengan tingkat kerawanan rendah seluas 2.388,14 ha (5,68%), tingkat kerawanan sedang seluas 14.196,67 ha (33,77%), tingkat kerawanan tinggi seluas 24.718,45 ha (58,80%), dan tingkat kerawanan sangat tinggi seluas 734,60 ha (1,75%).

5.2 Saran

Penyusunan Peta Kerawanan Tanah Longsor menggunakan peta dengan skala yang sama demi menghindari adanya ketidak akuratan informasi. Kebijakan tata ruang di DAS Pangkajene harus mempertimbangkan peta kerawanan tanah longsor yang telah dihasilkan dalam pembangunan dan dijadikan panduan bagi pihak-pihak terkait untuk mengantisipasi terjadinya tanah longsor di suatu wilayah

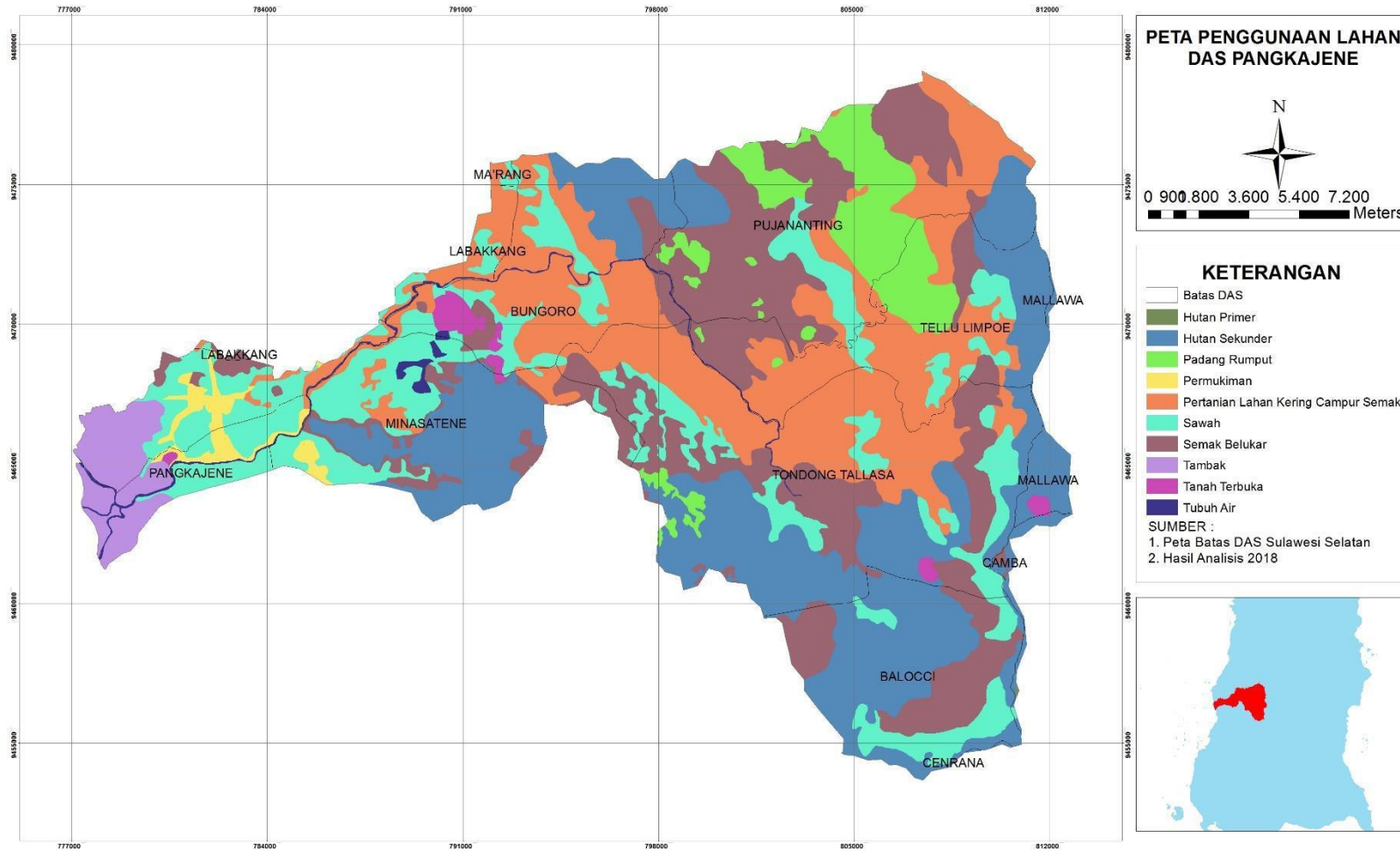
DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., Carolila, I. & Winarso, G., 2006. Implementasi Pengindraan Jauh dan SIG untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor (Provinsi Lampung). *Jurnal Pengindraan Jauh dan Pengelolaan Citra Digital*, Volume 1, pp. 77-86.
- Arsyad, S., 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bandung: IPB.
- Asdak, C., 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- BLHD Sulsel, 2014. *Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2014*, Makassar: Badan Lingkungan Hidup Daerah (BHLHD) Sulawesi Selatan.
- Dephut, 2006. *Glossary Pengelolaan DAS*, Makassar: Balai Litbang Teknologi Pengelolaan DAS Indonesia Bagian Timur.
- Dewinta, G., 2014. *Karakteristik Longsor di Kota Salahlunto, Provinsi Sumatera Barat*. Depok: Departemen Geografi, FMIPA, Universitas Indonesia.
- Izhom, M. B., 2012. *Kerentanan Wilayah Tanah Longsor di Daerah Aliran Ci Catih, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat*, Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia .
- Karnawari, D., 2003. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gajah Mada.
- Lestari, F. F., 2008. *Penerapan Sistem informasi Geografis Dalam Pemetaan Daerah Rawan Longsor di kabupaten Bogor*. Bogor: Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.[Skripsi].
- Lillesand, T. M. & Raphl, W. K., 1979. *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Trans. Dulbahri, dkk. Gadjah Mada university Press.
- O'Green, A. & S.B., S., 2005. A Revised Storie Index Modeled in NASIS.. *Soil Survey Horizons* 46, Volume 3, pp. 98-109.
- Paimin, S. & P., 2010. *Sidak Cepat Degradasi Sub Daerah Aliran Sungai (SUB DAS)*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konsevasi dan Rehabilitasi.
- Puslit Tanah, 2004. *Klasifikasi Intensitas Curah Hujan* , Bogor: Puslit Tanah.

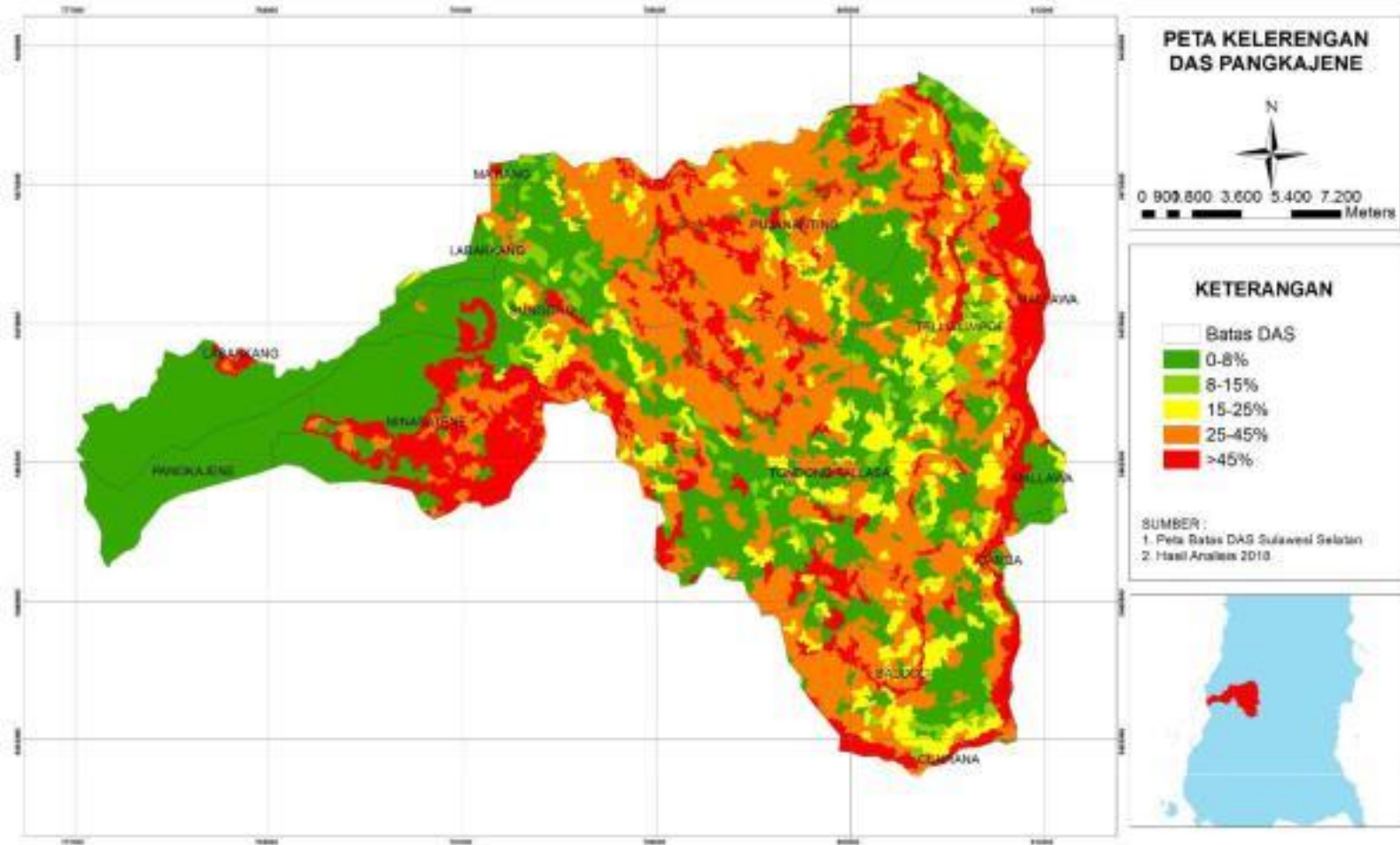
- Rahmat, A., 2010. *Pemetaan Kawasan Longsor dan Analisis Bencana Tanah Longsor dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kawasan Kaki Gunung Ciremai, Kab. Majalengka) [skripsi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Regonald, J. P. & M.J, S., 1979. Defining Prime Farmland bt three Land Classificaton System. *Journal of Soil and Water Conservation*, Volume 34, pp. 172-176.
- Risdiyanto, I., 2011. *Identifikasi Daerah Rawan longsor*. [Online] Available at: <https://www.researchgate.net/publication/305560255> [Diakses 10 Mei 2018].
- Sobirin, S., 2013. *Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Masyarakat*. Bandung,.
- Storie, R., 1979. *Storie Index Soil Rating*.. Oakland: University of California Division of Agricultural Sciences Special Publication 3202.
- Sugianti, K., Mulyadi, D. & Sarah, D., 2014. Pengklasan Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Daerah Sumedang Selatan Menggunakan Metode Storie. *Riset Geologi dan Pertambangan*, Volume 24, pp. 83-104.
- Suriani, I., 2017. *Identifikasi Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Camba Kabupaten Maros dengan Menggunakan Software ArcGIS*, Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
- Suripin, 2001. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Jakarta: Pusat Penyuluhan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Sutikno, 2000. *Penyuluhan Bencana Alam Gerakan Tanah*. Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Undang-Undang RI Nomor 2 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air
- Van Zuidam, R., 1983. *Guide to Geomorphologi Areal Photografic Interpretation an. s.l.:s.n.*
- Wardana, I., 2011. Pengaruh Perubahan Muka Air Tanah dan Terasering terhadap Perubahan Kestabilan Lereng. *Jural Ilmiah Teknik Sipil Universitas Udayana*, Volume 15.

LAMPIRAN

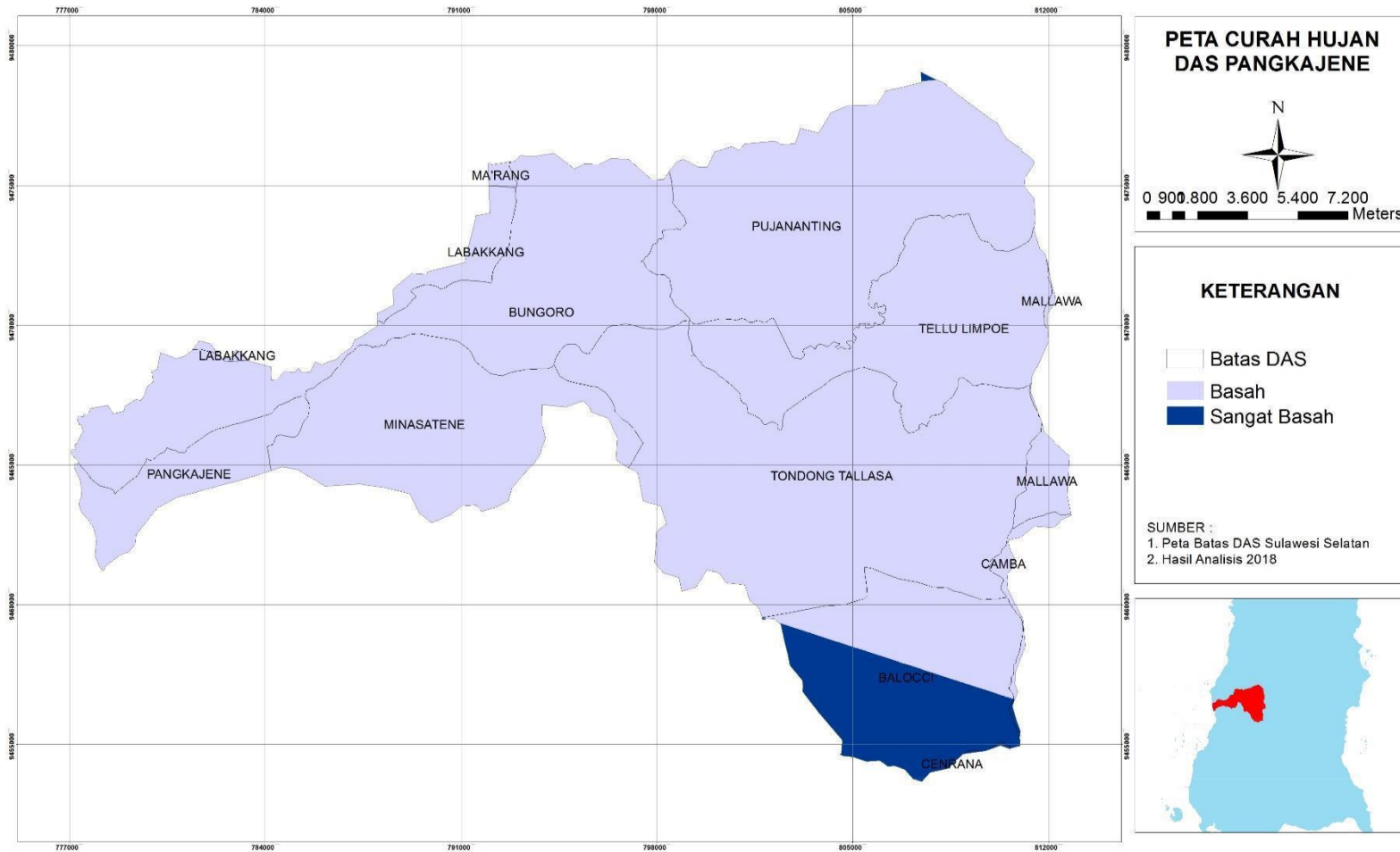
Lampiran 1. Peta Penggunaan Lahan DAS Pangkajene



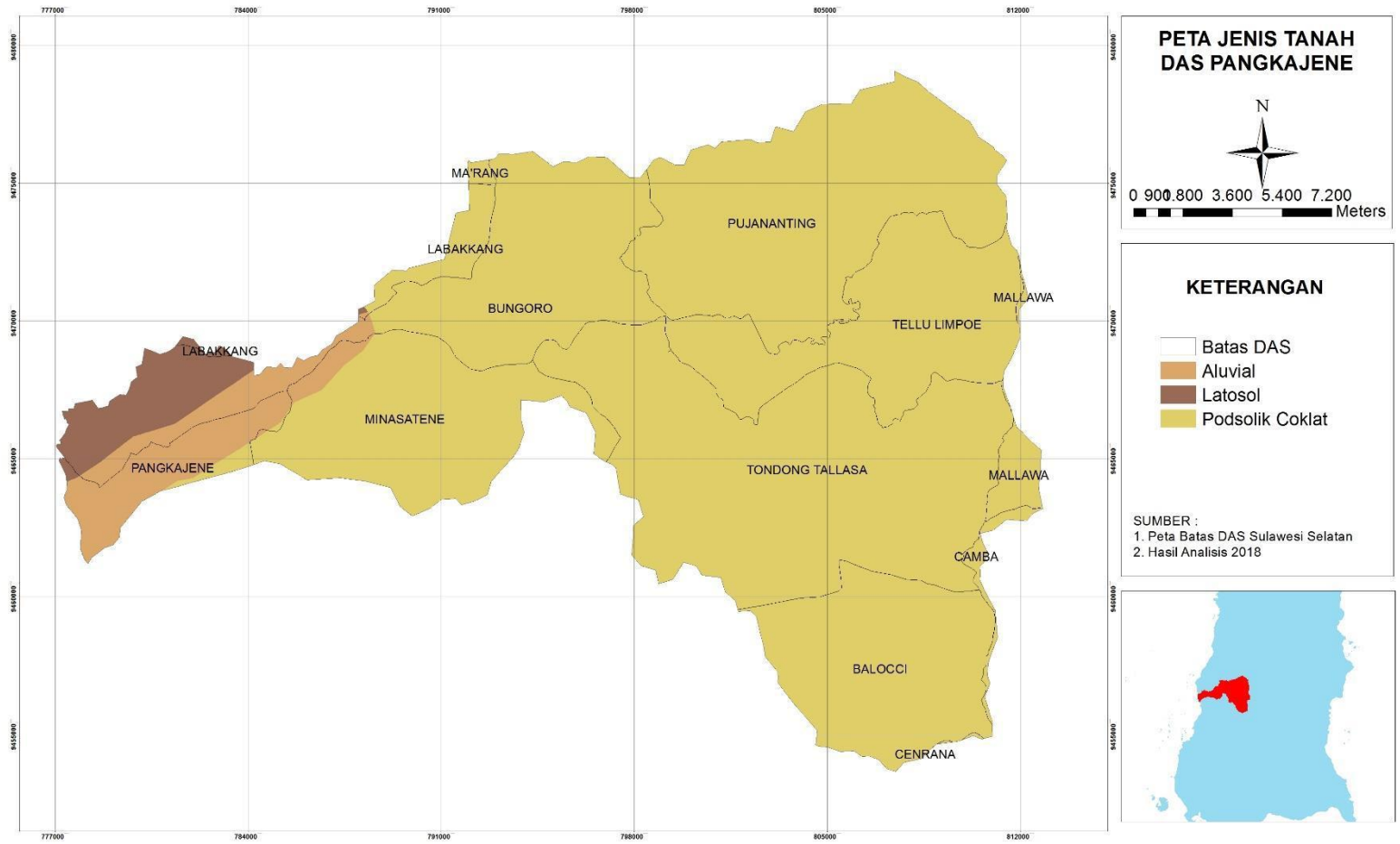
Lampiran 2. Peta Kemiringan Lereng DAS Pangkajene



Lampiran 3. Peta Curah Hujan DAS Pangkajene



Lampiran 4. Peta Jenis Tanah DAS Pangkajene



Lampiran 5. Titik *Cross check*

No.	X	Y	Penggunaan Lahan	Desa	Kecamatan	Kabupaten/Kota
1	810800	9457000	Hutan Primer	Pattiro Deceng	Camba	Maros
2	807500	9454000	Hutan Sekunder	Tompo Bulu	Balocci	Pangkajene Dan Kepulauan
3	804700	9457000	Hutan Sekunder	Tompo Bulu	Balocci	Pangkajene Dan Kepulauan
4	806800	9464000	Hutan Sekunder	Tondongkura	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
5	808100	9465000	Hutan Sekunder	Lanne	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
6	795800	9474000	Hutan Sekunder	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
7	795000	9475000	Hutan Sekunder	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
8	797000	9475000	Hutan Sekunder	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
9	797200	9475000	Hutan Sekunder	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
10	798300	9475000	Hutan Sekunder	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
11	799800	9475000	Hutan Sekunder	Pujananting	Pujananting	Barru
12	794200	9476000	Hutan Sekunder	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
13	808400	9470000	Padang Rumput	Tondong	Tellu Limpoe	Bone
14	808600	9471000	Padang Rumput	Bonto Masunggu	Tellu Limpoe	Bone
15	808700	9471000	Padang Rumput	Bonto Masunggu	Tellu Limpoe	Bone
16	801000	9476000	Padang Rumput	Pujananting	Pujananting	Barru
17	801700	9476000	Padang Rumput	Pujananting	Pujananting	Barru
18	800271	9476265	Padang Rumput	Pujananting	Pujananting	Barru

19	800361	9476287	Padang Rumput	Pujananting	Pujananting	Barru
20	800402	9476307	Padang Rumput	Pujananting	Pujananting	Barru
21	803300	9477000	Padang Rumput	Pujananting	Pujananting	Barru
22	804200	9477000	Padang Rumput	Pujananting	Pujananting	Barru
23	785600	9465000	Permukiman	Minasatene	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
24	782300	9466000	Permukiman	Mappasaile	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
25	782400	9466000	Permukiman	Mappasaile	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
26	784100	9466000	Permukiman	Pabundukang	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
27	782200	9467000	Permukiman	Samalewa	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
28	782700	9467000	Permukiman	Samalewa	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
29	782100	9468000	Permukiman	Samalewa	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
30	807900	9463000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Bonto Birao	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
31	806500	9464000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tondongkura	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
32	804700	9465000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tondongkura	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
33	807100	9465000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tondongkura	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
34	807500	9465000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Lanne	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
35	806200	9466000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tondongkura	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
36	807800	9466000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Lanne	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
37	805900	9468000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tondongkura	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
38	807700	9468000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tondong	Tellu Limpoe	Bone
39	794600	9469000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Bulu Tellue	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
40	797000	9469000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Bulu Tellue	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan

41	807900	9469000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tondong	Tellu Limpoe	Bone
42	808200	9469000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tondong	Tellu Limpoe	Bone
43	796400	9470000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Mangilu	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
44	810200	9470000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Bonto Masunggu	Tellu Limpoe	Bone
45	790800	9472000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Taraweang	Labakkang	Pangkajene Dan Kepulauan
46	808500	9473000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Bonto Masunggu	Tellu Limpoe	Bone
47	793100	9476000	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
48	807000	9455000	Sawah	Tompo Bulu	Balocci	Pangkajene Dan Kepulauan
49	810500	9456000	Sawah	Tompo Bulu	Balocci	Pangkajene Dan Kepulauan
50	808600	9463000	Sawah	Bonto Birao	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
51	782400	9465000	Sawah	Tumampua	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
52	805700	9465000	Sawah	Tondongkura	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
53	810300	9466000	Sawah	Lanne	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
54	780900	9467000	Sawah	Boriappaka	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
55	795700	9467000	Sawah	Bontoa	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
56	787800	9468000	Sawah	Kalabbirang	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
57	797500	9468000	Sawah	Bulu Tellue	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
58	791500	9469000	Sawah	Biring Ere	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
59	809800	9469000	Sawah	Bonto Masunggu	Tellu Limpoe	Bone
60	795500	9471000	Sawah	Mangilu	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
61	793837	9473352	Sawah	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
62	794462	9473521	Sawah	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan

63	793754	9473888	Sawah	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
64	805900	9456000	Semak Belukar	Tompo Bulu	Balocci	Pangkajene Dan Kepulauan
65	809800	9458000	Semak Belukar	Tompo Bulu	Balocci	Pangkajene Dan Kepulauan
66	810200	9458000	Semak Belukar	Tompo Bulu	Balocci	Pangkajene Dan Kepulauan
67	802500	9464000	Semak Belukar	Bantimurung	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
68	802500	9464000	Semak Belukar	Bantimurung	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
69	803000	9464000	Semak Belukar	Bantimurung	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
70	803400	9464000	Semak Belukar	Bantimurung	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
71	808900	9465000	Semak Belukar	Lanne	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
72	796700	9466000	Semak Belukar	Bontoa	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
73	797800	9466000	Semak Belukar	Bulu Tellue	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
74	799400	9466000	Semak Belukar	Malaka	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
75	809500	9466000	Semak Belukar	Lanne	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
76	796200	9467000	Semak Belukar	Bontoa	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
77	796200	9467000	Semak Belukar	Bontoa	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
78	797100	9468000	Semak Belukar	Bulu Tellue	Tondong Tallasa	Pangkajene Dan Kepulauan
79	800000	9476000	Semak Belukar	Pujananting	Pujananting	Barru
80	800300	9476000	Semak Belukar	Pujananting	Pujananting	Barru
81	802600	9476000	Semak Belukar	Pujananting	Pujananting	Barru
82	778900	9463000	Tambak	Tekolabbua	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
83	779300	9465000	Tambak	Boriappaka	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
84	780000	9465000	Tambak	Mappasaile	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan

85	777600	9466000	Tambak	Boriappaka	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
86	780200	9467000	Tambak	Boriappaka	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
87	792289	9469174	Tanah Terbuka	Mangilu	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
88	790600	9470000	Tanah Terbuka	Biring Ere	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
89	790426	9470296	Tanah Terbuka	Biring Ere	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
90	790207	9470685	Tanah Terbuka	Biring Ere	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
91	790065	9470883	Tanah Terbuka	Biring Ere	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
92	790300	9471000	Tanah Terbuka	Biring Ere	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan
93	780689	9464304	Tubuh Air	Tekolabbua	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
94	781219	9464997	Tubuh Air	Jagong	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
95	781700	9465000	Tubuh Air	Jagong	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
96	783448	9465093	Tubuh Air	Paddoang Doangan	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
97	784205	9465712	Tubuh Air	Minasatene	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
98	785000	9466000	Tubuh Air	Minasatene	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
99	785480	9466760	Tubuh Air	Pabundukang	Pangkajene	Pangkajene Dan Kepulauan
100	785421	9467468	Tubuh Air	Kalabbirang	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
101	790000	9469000	Tubuh Air	Bontoa	Minasatene	Pangkajene Dan Kepulauan
102	792521	9471989	Tubuh Air	Tabo-Tabo	Bungoro	Pangkajene Dan Kepulauan

Lampiran 6. Data Curah Hujan Stasiun Pujananting

Tahun	Bulan											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2008	233	250	47	264	55	179	24	16	14	367	639	693
2009	945	474	184	17	380	81	124	13	65	128	234	539
2010	1014	178	311	275	391	161	164	215	245	300	442	453
2011	609	443	549	394	214	57	9	2	7	150	389	527
2012	389	366	407	472	181	232	79	4	103	134	338	504
2013	1093	494	369	491	343	297	169	6	3	189	344	684
2014	840	253	363	322	152	121	126	10	-	26	346	799
2015	1020	660	591	420	143	203	1	14	-	-	403	93
2016	452	497	496	353	257	215	201	1	293	274	438	536
2017	588	400	422	393	254	264	61	40	73	153	559	847

Lampiran 7. Data Curah Hujan Stasiun Balocci

Tahun	Bulan											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2008	666	819	424	451	52	106	30	7	20	169	422	408
2009	920	450	9	118	249	46	25	29	42	46	102	420
2010	1233	231	483	174	473	211	131	137	271	474	585	599
2011	830	443	875	425	305	9	-	-	-	84	450	789
2012	362	419	567	493	208	110	80	-	20	63	315	533
2013	938	597	240	594	362	246	134	6	6	214	392	960
2014	1190	474	390	340	115	76	34	7	-	-	206	859
2015	921	664	662	485	199	112	-	-	-	-	234	886
2016	491	606	606	436	292	110	112	-	229	241	479	462
2017	776	1116	385	606	121	179	53	28	86	183	621	996

Lampiran 8. Data Curah Hujan Stasiun Tondong Tallasa

Tahun	Bulan											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2008	X	X	X	X	146	79	40	26	-	153	489	85
2009	1070	731	135	114	222	8	57	-	14	6	137	489
2010	925	514	240	137	238	144	152	182	70	91	183	350
2011	271	445	190	19	447	12	-	-	-	205	343	511
2012	135	223	401	280	129	75	13	3	6	24	90	X
2013	591	212	135	180	158	323	118	-	-	60	267	999
2014	1194	603	239	229	15	10	53	9	-	13	336	50
2015	591	277	445	341	142	7	-	-	-	-	110	704
2016	345	374	485	186	91	54	31	11	29	203	666	430
2017	527	625	443	462	23	216	106	5	57	276	476	499

Lampiran 9. Data Curah Hujan Stasiun Bungoro

Tahun	Bulan											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2008	X	X	X	X	146	223	21	19	X	X	X	X
2009	1218	726	158	154	175	71	55	-	0	16	129	289
2010	829	263	282	153	188	129	205	127	233	254	472	856
2011	917	707	561	X	173	1	0	-	4	133	326	447
2012	385	354	326	112	17	89	92	0	8	18	7	739
2013	1109	421	386	455	89	X	191	0	-	74	334	719
2014	1013	264	33	194	111	62	37	4	-	0	140	704
2015	928	446	597	252	139	87	-	-	-	0	78	702
2016	466	556	303	79	88	283	55	0	143	357	288	525
2017	573	646	350	316	71	70	44	0	31	245	480	892

Lampiran 10. Unit Lahan DAS Pangkajene

Unit Lahan	Kemiringan (%)	Kelas Lereng	Bobot	Kelas Penggunaan Lahan	Tingkat Erosi	Bobot	Intensitas Curah Hujan	Parameter	Bobot	Jenis Tanah	Tingkat Erosi	Bobot	Analisa Bobot	Tingkat Kerawanan
1	15-25%	Agak Curam	3	Hutan Primer	Tidak peka terhadap erosi	1	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,036	Sedang
2	15-25%	Agak Curam	3	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,072	Sedang
3	15-25%	Agak Curam	3	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,096	Tinggi
4	15-25%	Agak Curam	3	Padang Rumput	agak peka terhadap erosi	3	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,108	Tinggi
5	15-25%	Agak Curam	3	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,18	Tinggi
6	15-25%	Agak Curam	3	Sawah	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,144	Tinggi
7	15-25%	Agak Curam	3	Sawah	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,192	Tinggi
8	15-25%	Agak Curam	3	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,144	Tinggi
9	15-25%	Agak Curam	3	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,192	Tinggi
10	15-25%	Agak Curam	3	Tanah Terbuka	sangat peka terhadap erosi	5	2923,7	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,18	Tinggi
11	15-25%	Agak Curam	3	Tubuh Air	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,144	Tinggi
12	25-45%	Curam	4	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,096	Tinggi
13	25-45%	Curam	4	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,128	Tinggi
14	25-45%	Curam	4	Padang Rumput	agak peka terhadap erosi	3	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,144	Tinggi
15	25-45%	Curam	4	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,24	Tinggi
16	25-45%	Curam	4	Sawah	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,192	Tinggi

17	25-45%	Curam	4	Sawah	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,096	Tinggi
18	25-45%	Curam	4	Sawah	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,256	Tinggi
19	25-45%	Curam	4	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,192	Tinggi
20	25-45%	Curam	4	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,096	Tinggi
21	25-45%	Curam	4	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,256	Tinggi
22	25-45%	Curam	4	Tanah Terbuka	sangat peka terhadap erosi	5	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,24	Tinggi
23	25-45%	Curam	4	Tubuh Air	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,192	Tinggi
24	0-8%	Datar	1	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,024	Sedang
25	0-8%	Datar	1	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,032	Sedang
26	0-8%	Datar	1	Padang Rumput	agak peka terhadap erosi	3	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,036	Sedang
27	0-8%	Datar	1	Permukiman	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,048	Sedang
28	0-8%	Datar	1	Permukiman	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,024	Sedang
29	0-8%	Datar	1	Permukiman	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Aluvial	Tidak Peka	1	0,012	Rendah
30	0-8%	Datar	1	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,06	Sedang
31	0-8%	Datar	1	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,03	Sedang
32	0-8%	Datar	1	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	2923.7	Basah	3	Aluvial	Tidak Peka	1	0,015	Rendah
33	0-8%	Datar	1	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	3612,8	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,08	Sedang

34	0-8%	Datar	1	Sawah	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,048	Sedang
35	0-8%	Datar	1	Sawah	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,024	Sedang
36	0-8%	Datar	1	Sawah	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Aluvial	Tidak Peka	1	0,012	Rendah
37	0-8%	Datar	1	Sawah	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,064	Sedang
38	0-8%	Datar	1	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,048	Sedang
39	0-8%	Datar	1	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,024	Sedang
40	0-8%	Datar	1	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Aluvial	Tidak Peka	1	0,012	Rendah
41	0-8%	Datar	1	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,064	Sedang
42	0-8%	Datar	1	Tambak	Tidak peka terhadap erosi	0	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,006	Rendah
43	0-8%	Datar	1	Tambak	Tidak peka terhadap erosi	0	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,003	Rendah
44	0-8%	Datar	1	Tambak	Tidak peka terhadap erosi	0	2923.7	Basah	3	Aluvial	Tidak Peka	1	0,002	Rendah
45	0-8%	Datar	1	Tanah Terbuka	sangat peka terhadap erosi	5	2923.7	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,06	Sedang
46	0-8%	Datar	1	Tanah Terbuka	sangat peka terhadap erosi	5	2923.7	Basah	3	Aluvial	Tidak Peka	1	0,015	Rendah
47	0-8%	Datar	1	Tubuh Air	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,048	Sedang
48	0-8%	Datar	1	Tubuh Air	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,024	Sedang
49	8-15%	Landai	2	Hutan Primer	Tidak peka terhadap erosi	1	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,024	Sedang
50	0-8%	Datar	1	Tubuh Air	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Aluvial	Tidak Peka	1	0,012	Rendah
51	8-15%	Landai	2	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,048	Sedang

52	8-15%	Landai	2	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,064	Sedang
53	8-15%	Landai	2	Padang Rumput	agak peka terhadap erosi	3	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,072	Sedang
54	8-15%	Landai	2	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,12	Tinggi
55	8-15%	Landai	2	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,06	Sedang
56	8-15%	Landai	2	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	3612,8	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,16	Tinggi
57	8-15%	Landai	2	Sawah	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,096	Tinggi
58	8-15%	Landai	2	Sawah	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,048	Sedang
59	8-15%	Landai	2	Sawah	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,128	Tinggi
60	8-15%	Landai	2	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,096	Tinggi
61	8-15%	Landai	2	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,048	Sedang
62	8-15%	Landai	2	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,128	Tinggi
63	8-15%	Landai	2	Tubuh Air	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,096	Tinggi
64	>45%	Sangat Curam	5	Hutan Primer	Tidak peka terhadap erosi	1	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,06	Sedang
65	>45%	Sangat Curam	5	Hutan Primer	Tidak peka terhadap erosi	1	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,08	Sedang
66	>45%	Sangat Curam	5	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,12	Tinggi
67	>45%	Sangat Curam	5	Hutan Sekunder	Kurang peka terhadap erosi	2	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,16	Tinggi
68	>45%	Sangat Curam	5	Padang Rumput	agak peka terhadap erosi	3	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,18	Tinggi
69	>45%	Sangat Curam	5	Permukiman	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,12	Tinggi

70	>45%	Sangat Curam	5	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,3	Sangat Tinggi
71	>45%	Sangat Curam	5	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	sangat peka terhadap erosi	5	3612,8	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,4	Sangat Tinggi
72	>45%	Sangat Curam	5	Sawah	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,24	Tinggi
73	>45%	Sangat Curam	5	Sawah	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,12	Tinggi
74	>45%	Sangat Curam	5	Sawah	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,32	Sangat Tinggi
75	>45%	Sangat Curam	5	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,24	Tinggi
76	>45%	Sangat Curam	5	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	2923.7	Basah	3	Latosol	Sedikit Peka	2	0,12	Tinggi
77	>45%	Sangat Curam	5	Semak Belukar	peka terhadap erosi	4	4016,9	Sangat Basah	4	Podsolik Coklat	Peka	4	0,32	Sangat Tinggi
78	>45%	Sangat Curam	5	Tanah Terbuka	sangat peka terhadap erosi	5	2923.7	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,3	Sangat Tinggi
79	>45%	Sangat Curam	5	Tubuh Air	peka terhadap erosi	4	2608	Basah	3	Podsolik Coklat	Peka	4	0,24	Tinggi