

## **ANALISIS KESESUAIAN FUNGSI KAWASAN HUTAN DI DESA MANDALLE KECAMATAN MANDALLE KABUPATEN PANGKAJENE DAN KEPULAUAN**

*Analysis of the Suitability of The Function of Forest Areas in Mandalle Village Mandalle  
District Pangkajene and Islands Regency*

**Sitti Fatimah, Naufal Naufal, Andi Azis Abdullah, Hasanuddin, Sultan**

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Email : [naufal@unismuh.ac.id](mailto:naufal@unismuh.ac.id)

Diterima : 03/01/2023, Direvisi :16/02/2023, Disetujui : 17/06/2023

### **ABSTRACT**

*The determination of forest areas in 1982, which is the basis for the function of forest areas, is currently considered to be less relevant, this is due to the large number of activities that are not in accordance with their designation and the presence of a new policy of the Ministry of Agriculture in 2021 where forest areas need to be reviewed using predetermined criteria. This study aims to determine the suitability of function of forest areas in Mandalle Village, which is currently based on the Decree of the Minister of Environment and Forestry number SK.362/MENLHK/SETJEN/PLA.0/5/2019 is a Protected Forest Area(Hutan Lindung). This research method uses the method of scoring forest areas with 3 (three) parameters, namely marbles, soil type and rainfall. From the results of this analysis, it is known that the steep slope class (25-40%) covers an area of 90.64 hectares with a percentage of 35.29% and the smallest the Flat slope class (0-8%) covers an area of 3.69 hectares with a percentage of 1.44%. The average rainfall at the study site was 14.78 mm / day (low) and the soil type of the study site was Podzolic which was categorized as sensitive soil. The results showed that the Protected Forest Area in Mandalle Village Mandalle Subdistrict Pangkajene and Islands Regency an area of ± 70,66 hectares (27,52%) suitable as Protected Forest, an area of ± 157,44 hectares (61,31%) directed as a Fixed Production Forest and an area of ± 28,69 hectares (11,17%) is directed as a Convertible Production Forest.*

**Keywords;** Scoring; Suitability; Function; Forest Area

### **ABSTRAK**

Penetapan kawasan hutan tahun 1982 yang menjadi dasar fungsi kawasan hutan saat ini dipandang sudah kurang relevan, hal tersebut dikarenakan banyaknya aktivitas yang tidak sesuai dengan peruntukannya dan hadirnya kebijakan baru Kementerian Pertanian tahun 2021 dimana kawasan hutan perlu ditelaah kembali menggunakan kriteria yang telah ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian fungsi kawasan hutan di Desa Mandalle yang saat ini berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor SK.362/MENLHK/SETJEN/PLA.0/5/2019 merupakan Kawasan Hutan Lindung. Metode penelitian ini menggunakan metode *skoring* kawasan hutan dengan 3 (tiga)

parameter yaitu kelerengan, jenis tanah dan curah hujan. Dari hasil analisis ini, diketahui bahwa kelas lereng curam (25-40%) seluas 90,64 hektar dengan persentase 35,29% dan yang paling kecil kelas lereng Datar (0-8%) seluas 3,69 hektar dengan persentase 1,44%. Rata-rata curah hujan pada lokasi penelitian 14,78 mm/hari (rendah) serta jenis tanah lokasi penelitian yaitu Podsolik yang dikategorikan sebagai tanah yang peka. Hasil analisis setiap parameter tersebut menunjukkan bahwa Kawasan Hutan Lindung di Desa Mandalle Kec. Mandalle Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan seluas  $\pm$  70,66 hektar (27,52%) sesuai dengan fungsinya sebagai Hutan Lindung, seluas  $\pm$  157,44 hektar (61,31%) diarahkan sebagai Hutan Produksi Tetap dan seluas  $\pm$  28,69 hektar (11,17%) diarahkan sebagai Hutan Produksi yang dapat Dikonversi.

**Kata kunci;** *skoring; kesesuaian; fungsi; kawasan hutan*

## PENDAHULUAN

Penunjukan kawasan hutan sebagai penetapan awal kawasan hutan, dilandasi dengan kesepakatan dari berbagai pihak dan instansi yang berkaitan dengan pemanfaatan dan penggunaan lahan dengan istilah Tata Guna Hutan Kesepakatan (TGHK) yang dimuat dalam Keputusan Menteri Pertanian nomor 760/Kpts-um/10/82 tanggal 12 Oktober 1982 Tentang Penunjukan Areal Hutan di Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan. Penunjukan Kawasan Hutan di Provinsi Sulawesi Selatan saat ini adalah sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor SK.362/MENLHK/SETJEN/PLA.0/5/2019 yang merupakan hasil perubahan Rencana Tata Ruang Substansi Kehutanan dan sebagian fungsi kawasannya masih mengacu pada Peta Tata Guna Hutan Kesepakatan tahun 1982. Pada kenyataannya, pembagian fungsi kawasan hutan banyak yang belum sesuai dengan keadaan di lapangan. Misalnya suatu kawasan hutan ditetapkan sebagai Kawasan Hutan dengan fungsi lindung tetapi karena persentase kelerengannya tidak terlalu besar, sehingga kawasan hutan tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan pertanian yang tentunya sudah tidak sesuai dengan peruntukannya sebagai kawasan hutan lindung. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka fungsi kawasan hutan perlu ditelaah kembali menggunakan kriteria yang telah ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/80 dan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021. Telaah ulang tersebut untuk mengetahui kesesuaian fungsi kawasan hutan di atas peta dengan keadaan aktual di lapangan.

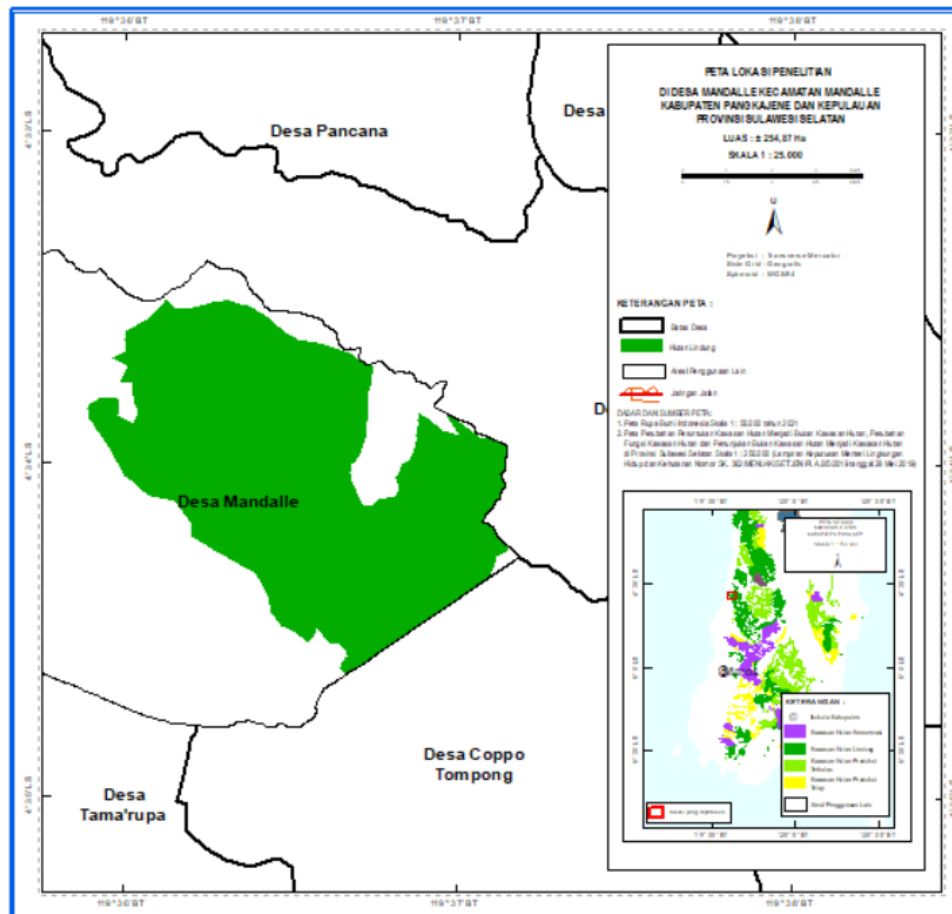
Sehubungan dengan hal tersebut maka diperlukan analisis fungsi kawasan hutan dengan menggunakan data-data terbaru dengan metode *skoring*. Dalam melaksanakan skoring, penerapan Sistem Informasi Georafis (SIG) diperlukan untuk menganalisis data-data melalui pembobotan (Nasihin *et.al*, 2022; Marlina, 2016). Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem berbasis komputer yang berguna dalam melakukan pemetaan (*mapping*) dan analisis berbagai hal dan peristiwa yang terjadi di atas permukaan bumi, SIG juga dapat digunakan untuk kebutuhan pengambilan keputusan (*decision making*) dalam suatu pengelolaan (Pranata *et.al*, 2020; Luxfiati *et.al*, 2019). Memperhatikan permasalahan tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian/analisis terkait kesesuaian fungsi kawasan hutan yang akan dibandingkan dengan fungsi kawasan hutan sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor SK.362/MENLHK/SETJEN/PLA.0/5/2019 menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Desa Mandalle, Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

## METODE

### A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai dengan Juli 2022. Wilayah studi dilaksanakan di Desa Mandalle, Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan,

Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian dilakukan secara *desk study* dan dilakukan pula survei lapangan pada Kawasan Hutan di Desa Mandalle yang merupakan Kawasan Hutan Lindung seluas ± 256,79 Hektar.



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
Figure 1. Research Location

## B. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini akan menganalisis kesesuaian fungsi kawasan hutan yang tergolong dalam penelitian non eksperimental (Tari et.al, 2020). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *skoring*. Guna mengetahui tutupan lahan pada lokasi penelitian dilakukan penafsiran citra satelit resolusi tinggi (Naufal et.al, 2022). Citra tersebut didapatkan dari *Google Satellite* liputan 10 Oktober 2021 dengan metode *digitizing on screen* dan dilakukan uji akurasi menggunakan matriks kesalahan (*confusion matrix*).

Terdapat 2 (dua) jenis data yang digunakan yaitu data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung di lapangan maupun diperoleh dari hasil pengamatan langsung. Data primer meliputi: pengamatan langsung di lapangan menyangkut pengecekan kelereng dan penutupan lahan yang dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan aksesibilitas. Data sekunder yang dibutuhkan berupa Peta Administrasi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan skala 1:10.000, Peta kawasan hutan berdasarkan SK.362/MENLHK/SETJEN/PLA.0/5/2019 skala 1:250.000, Peta Kelas Lereng, peta jenis tanah skala 1:50.000 dan data curah hujan. Adapun sumber dari data yang dikumpulkan yaitu sebagaimana tabel 1 berikut.

Tabel 1. Sumber Data  
Table 1. Data Source

No	Jenis Data	Sumber Data
1	Peta Kelas Lereng	Hasil olah data <i>Digital Elevation Mode National</i> ( <a href="https://tanahair.indonesia.go.id/demnas">https://tanahair.indonesia.go.id/demnas</a> )
2	Peta Jenis Tanah Kab. Pangkep Skala 1 : 50.000	Kementerian Pertanian
3	Data Curah Hujan Kab. Pangkajene dan Kepulauan	Data Online BMKG
4	Peta Lampiran SK. 362 Skala 1 : 250.000	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
5	Geodatabase data batas wilayah administrasi desa/kelurahan edisi bulan Mei tahun 2021	Badan Informasi Geospasial ( <a href="https://geoservices.big.go.id/rbi/rest/services/BATASWILAYAH">https://geoservices.big.go.id/rbi/rest/services/BATASWILAYAH</a> )
6	Citra Satelit Resolusi Tinggi	Google Satellite liputan tanggal 10 Oktober 2021

Sumber (*Resources*) : Hasil Telaah, 2022

### C. Analisis Data

Analisis data spasial dilakukan dengan meng-*overlay* beberapa data/peta (parameter penentu *re-skoring* fungsi kawasan hutan) guna menghasilkan unit lahan baru. Setiap *polygon* di *overlay* dengan menggunakan *tools union* pada *aplikasi GIS* sehingga menghasilkan satuan unit *polygon* yang memuat informasi yang kemudian di analisis untuk menghasilkan peta tematik berupa peta fungsi hutan hasil analisis/penelitian (Anasiru, 2016; Hardianti & Harudu, 2019). Masing-masing faktor tersebut mempunyai peran yang berbeda diindikasikan dengan perbedaan bobot antar faktor tersebut. Faktor lereng diberi bobot 20 %, faktor tanah 10 % dan faktor intensitas hujan 15% (Prasetyo, 2011). Skor/bobot untuk setiap parameter sebagaimana tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Skor Parameter  
Table 1. Score of Parameter

Macam faktor	Kelas	Nilai/Karakteristik	Klasifikasi	Skor
Lereng lapangan/ kemiringan lahan (%)	I	0 - ≤8%	Datar	20
	II	>8 - ≤15%	Landai	40
	III	>15 - ≤25%	Agak curam	60
	IV	>25 - ≤40%	Curam	80
Intensitas hujan harian rata-rata (mm/hari hujan)	I	0 - 13,6 mm/hr	Sangat rendah	10
	II	13,6 – 20,7 mm/hr	Rendah	20
	III	20,7 – 27,7 mm/hr	Sedang	30
	IV	27,7 – 34,8 mm/hr	Tinggi	40
	V	34,8 atau lebih mm/hr	Sangat tinggi	50
Jenis tanah dan kepekaanya terhadap erosi	I	Aluvial, Gleisol, Planosol, Hidromof kelabu, Laterik air tanah	Tidak peka	15
	II	Latosol	Kurang peka	30

Macam faktor	Kelas	Nilai/Karakteristik	Klasifikasi	Skor
	III	<i>Brown forest soil, Non calcic brown, Midetranian</i>	Agak peka	45
	IV	Andosol, Laterik, Grumusol, Podsol, Podsolik	Peka	60
	V	Regosol, Litosol, Organosol, Rendzina	Sangat peka	75

Sumber (Resources) : *Adaptasi SK Mentan No. 837/Kpts/Um/11/1980*

Setiap parameter diberi skor tertentu sesuai ketentuan di atas. Skor setiap parameter kemudian dijumlahkan, dan selanjutnya dikelompokkan untuk menentukan fungsi kawasan hutan yang sesuai. Hasil penjumlahan nilai/skor di atas, akan menghasilkan arahan fungsi kawasan hutan, sebagaimana Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai/Skor Penentuan Fungsi Kawasan Hutan  
*Table 3. Score of Each Function of Forest Area*

Fungsi Hutan	Nilai Skor	Kriteria/syarat lain
Hutan Lindung (HL)	> 175	atau memenuhi salah satu syarat berikut ini : 1. Mempunyai lereng lapangan >40% 2. Kawasan hutan yang berada pada ketinggian 2.000 m (dua ribu meter) atau lebih diatas permukaan laut 3. Kawasan hutan yang mempunyai tanah sangat peka terhadap erosi dengan lereng lapangan lebih dari 15% 4. Kawasan hutan yang merupakan daerah resapan air dan/atau 5. Kawasan hutan yang merupakan daerah perlindungan pantai
Hutan Produksi Tetap (HP)	125 – 175	apabila memenuhi kriteria Kawasan Hutan dengan faktor kelas lereng, jenis tanah, dan intensitas hujan, setelah masing-masing dikalikan dengan angka penimbang mempunyai jumlah nilai kurang atau sama dengan 175 (seratus tujuh puluh lima), di luar Kawasan lindung, Kawasan Hutan Suaka Alam, Kawasan Hutan Pelestarian Alam, dan Taman Buru
Hutan Produksi yang dapat Dikonversi (HPK)	≤ 124	1. Angka penimbang kurang dari 124, diluar kawasan lindung, Kawasan Hutan Suaka Alam, Kawasan Hutan Pelestarian Alam dan Taman Buru. 2. Kawasan hutan yang secara ruang dicadangkan untuk digunakan bagi pengembangan transmigrasi, permukiman, pertanian, perkebunan, industri, infrastruktur PSN, pemulihan ekonomi nasional, ketahanan pangan ( <i>food estate</i> ) dan energi 3. Tanah obyek reforma agraria

Sumber (Resources) : *PP Nomor 23 Tahun 2021*

#### D. Kerangka Pikir Penelitian

Dalam rangka memenuhi tujuan penelitian ini, akan dilakukan analisis pada parameter penentu skor fungsi kawasan hutan. Pada Kawasan Hutan Lindung di Desa Mandalle karena adanya ketidaksesuaian antara fungsinya saat ini dengan pemanfaatannya atau keadaannya di lapangan, maka perlu dilakukan analisis kesesuaian fungsi dengan metode skoring pada 3 (tiga) parameter yang selanjutnya dilakukan deliniasi/penafsiran citra untuk mengetahui tutupan lahan sesuai kondisi fisik lapangan (dilakukan *groundcheck* lapangan untuk menentukan akurasi deliniasi tutupan lahan) yang nantinya data tutupan lahan akan dikombinasikan dengan data arahan fungsi kawasan hutan hasil analisis dan selanjutnya dijadikan pertimbangan dalam penyusunan Peta Arahan Fungsi Kawasan Hutan dan Rekomendasi Arahan Pengelolaan Kawasan Hutan. Oleh karena itu kerangka pikir penelitian ini sebagaimana Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian  
Figure 2. Research Framework

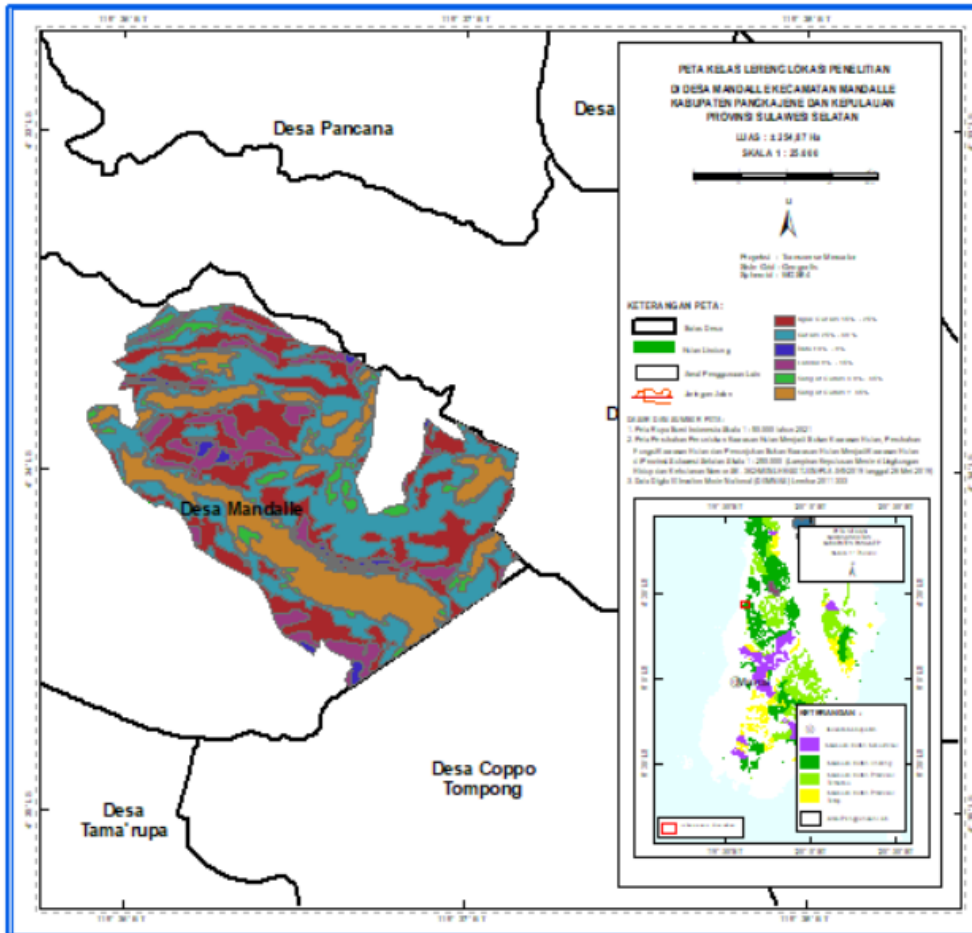
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian ini merupakan Kawasan Hutan Lindung Kelompok Hutan Bulusaraung yang secara geografis berada pada 119°35'53,73"BT - 119°37'9,17" BT dan 4°33'30,32" LS - 4°34'37,92" LS dan secara administrasi berada di Desa Mandalle Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Berdasarkan wilayah pengelolaan kawasan hutan terletak pada wilayah UPT KPH Bulusaraung.

### A. Analisis Kelereng

Kemiringan lereng merupakan perbandingan antara jarak vertikal suatu areal dengan jarak datarnya (Sultan, 2017). Dalam pelaksanaan analisis kelereng ini, menggunakan data *Digital Elevation Mode National* (DEMNAS) yang dapat di download melalui <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas>. Data DEMNAS yang di download merupakan data berformat *.tiff*. Setiap lembar/*scene* data DEMNAS didasarkan pada Indeks RBI Skala 1:25.000 dan untuk lokasi penelitian ini berada pada Indeks RBI (Peta Rupa Bumi Indonesia) 2011-333

sehingga *scene* yang di *download* adalah *scene* 2011-333 yang selanjutnya diolah menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). Berdasarkan hasil analisis kelereng lokasi penelitian pada Kawasan Hutan Lindung di Desa Mandalle, lokasi penelitian ini didominasi oleh kelas lereng curam (25-40%) seluas 90,64 hektar dengan persentase 35,29% dan yang paling kecil kelas lereng Datar (0-8%) seluas 3,69 hektar dengan persentase 1,44%.



Gambar 2. Peta Kelas Lereng Lokasi Penelitian (Data ASTER DEMNAS)  
 Figure 2. Slope Class Map of Research Location

Tabel 4. Kelas Lereng Lokasi Penelitian  
 Table 4. Slope Class on Research Location

No	Kelas Lereng	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Datar (0-8%)	3.69	1.44
2	Landai (8-15%)	25	9.74
3	Agak Curam (15-25%)	66.8	26.01
4	Curam (25-40%)*	90.64	35.29
5	Curam (40-45%)*	18.72	7.29
6	Sangat Curam (>45%)	51.94	20.23
<b>Total</b>		<b>256.79</b>	<b>100.00</b>

Sumber (Resources) : Olah Data ASTER DEMNAS, 2022

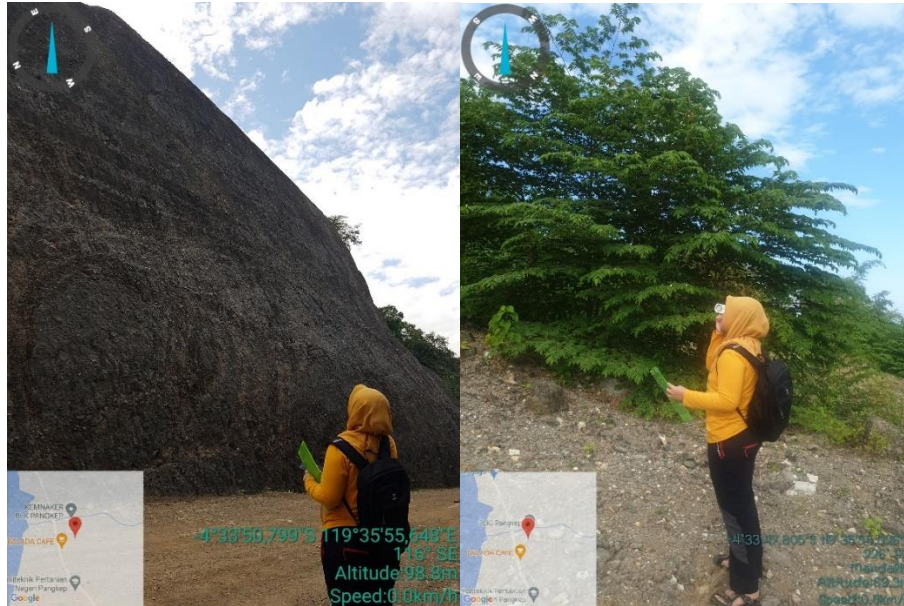
Sebagai bentuk validasi data kelas lereng, dilakukan *ground check/ground truth* terhadap beberapa sampel lokasi dengan memperhatikan keterwakilan setiap kelas lereng dan aksesibilitas lokasi. Terdapat 12 (dua belas) sampel lokasi pengecekan kelerengan lahan. Berikut ini adalah hasil *ground check/ground truth* kelas kelerengan kawasan hutan lindung di Desa Mandalle. Dapat dilihat pada tabel 5, bahwa seluruh lokasi sampel kelerengan, secara aktual memiliki nilai persen kelerengan yang sama dengan hasil analisis menggunakan data DEMNAS.

Tabel 5. Hasil *Groundcheck* Kelas Lereng  
 Table 5. *Groundcheck of Slope Class*

No	<i>Desk Analysis</i>	Hasil Pengecekan	BT	LS	Keterangan
1	Curam (25-40%)	Curam (35%)	119° 35' 54.98"	4° 33' 49.13"	Sesuai
2	Sangat Curam (>45%)	Sangat Curam (70%)	119° 35' 55.65"	4° 33' 50.80"	Sesuai
3	Curam (25-40%)	Curam (25%)	119° 36' 0.06"	4° 33' 41.70"	Sesuai
4	Agak Curam (15-25%)	Agak Curam (20%)	119° 36' 3.89"	4° 33' 39.21"	Sesuai
5	Landai (8-15%)	Landai (10%)	119° 36' 20.43"	4° 33' 37.59"	Sesuai
6	Curam (25-40%)	Curam (25%)	119° 36' 41.99"	4° 33' 46.07"	Sesuai
7	Curam (40-45%)	Curam (40%)	119° 36' 42.59"	4° 33' 46.69"	Sesuai
8	Sangat Curam (>45%)	Sangat Curam (50%)	119° 36' 39.22"	4° 33' 55.90"	Sesuai
9	Curam (25-40%)	Curam (37%)	119° 36' 37.62"	4° 33' 57.65"	Sesuai
10	Agak Curam (15-25%)	Agak Curam (23%)	119° 36' 56.30"	4° 34' 1.11"	Sesuai
11	Datar (0-8%)	Datar (5%)	119° 36' 40.28"	4° 34' 33.87"	Sesuai
12	Landai (8-15%)	Landai (10%)	119° 36' 49.08"	4° 34' 3.41"	Sesuai

Sumber (*Resources*) : Analisis data spasial dan olah data primer (2022)





Gambar 3. Pengukuran Persen Kelerengan  
 Figure 3. Measuring Percent of Slope

**B. Analisis Curah Hujan**

Berdasarkan data dari website Badan Meteorologi dan Geofisika terdapat 6 (enam) stasiun pengamatan yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan diantaranya Stasiun Meteorologi Sultan Hasanuddin, Stasiun Klimatologi Sulawesi Selatan, Stasiun Meteorologi Toraja, Stasiun Geofisika Gowa, Stasiun Meteorologi Andi Jemma, Stasiun Meteorologi Maritim Paotere dan Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah IV. Berikut ini lokasi titik koordinat stasiun pengamatan di Sulawesi Selatan.

Tabel 6. Daftar Koordinat Lokasi Stasiun Pengamatan BMKG  
 Table 6. Coordinate Location of BMKG Observation Station

No	ID	Nama Stasiun	Elevasi (m)	BT	LS
1	97180	Stasiun Meteorologi Sultan Hasanuddin	14	119° 33' 0.00"	5° 4' 12.00"
2	97184	Stasiun Klimatologi Sulawesi Selatan	13	119° 34' 19.20"	4° 55' 50.88"
3	97124	Stasiun Meteorologi Toraja	829	119° 49' 7.86"	3° 2' 42.86"
4	97186	Stasiun Geofisika Gowa	22	119° 28' 12.00"	5° 13' 4.80"
5	97186	Stasiun Meteorologi Andi Jemma	43	120° 19' 27.92"	2° 33' 16.99"
6	97182	Stasiun Meteorologi Maritim Paotere	5	119° 25' 11.39"	5° 6' 49.50"
7	96004	Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah IV	72	119° 27' 8.17"	5° 8' 34.19"

Sumber (Resources) : Olah Data Online BMKG, 2022

Pembuatan *shapefile* curah hujan, menggunakan *Metode Polygon Thiessen*. Metode ini memberikan proporsi luasan daerah pengaruh stasiun klimatologi/stasiun hujan untuk mengakomodir ketidakseragaman jarak. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa variasi hujan antara stasiun hujan yang satu dengan lainnya adalah linear dan stasiun hujannya dianggap dapat mewakili kawasan terdekat (Suripin, 2004 dalam Ajr, 2019). Dari daftar titik koordinat stasiun pengamatan ini, akan dibuat polygon menggunakan *tools Thiessen* pada aplikasi GIS untuk mengetahui areal pengamatan setiap stasiun. Dalam rangka penelitian ini, metode *thiessen* digunakan untuk mengetahui lokasi penelitian masuk dalam stasiun pengamatan mana. Berdasarkan *polygon thiessen* stasiun pengamatan di Provinsi Sulawesi Selatan yang telah dibentuk berdasarkan titik koordinat stasiun yang ada, lokasi penelitian berada di areal pengamatan **Stasiun Klimatologi Sulawesi Selatan**.

Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data curah hujan yang di *download* melalui website <http://dataonline.bmkg.go.id/> (data curah hujan pada lampiran 4). Data curah hujan yang di unduh merupakan data curah hujan Stasiun Klimatologi Sulawesi Selatan di sekitar lokasi penelitian. Format data yang disediakan berupa *excel (xls)* dan *pdf*. Rentang data curah hujan yang dapat di unduh pada 1 kali pengunduhan yaitu per 1 bulan data. Berdasarkan olah data curah hujan Stasiun Klimatologi Sulawesi Selatan, dapat dilihat bahwa rata-rata curah hujan pada lokasi penelitian yang didapatkan dengan menjumlahkan rata-rata curah hujan setiap tahun dibagi 10 tahun dan dipatkan hasil **14,78 mm/hari (rendah)**. Rata-rata curah hujan harian pada lokasi pengamatan Stasiun Klimatologi Sulawesi Selatan pada tahun 2011,2012, 2014 s/d 2021 sebagaimana tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Rata-Rata Curah Hujan  
*Table 7. Average of Rainfall*

Bulan	Rata-Rata Curah Hujan Harian (mm/hari)									
	2011	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Januari	37.91	27.77	33.12	40.26	14.5	23.08	21.43	29.58	29.02	27.06
Februari	29.53	19.26	18.25	19.65	29.3	23.77	33.08	16.14	21.79	19.85
Maret	24	26.09	14.36	22.68	18.81	14.97	22.62	0.07	21.13	27.23
April	18.81	12.78	22.5	15.18	11.85	19.69	12.99	16.58	8.59	26.73
Mei	22.89	13.67	12.77	8.77	17.02	7.18	9.80	18.10	16.83	7.10
Juni	4.5	11.5	3.65	6.93	8.33	12.22	7.71	11.59	8.34	6.21
Juli	1	6.29	7.02	0	15.77	4.06	13.70	4.30	4.17	8.59
Agustus	0	0	3.6	0	4.7	13.60	1.40	0.00	2.03	13.03
September	0	1	0	0	8.06	18.84	2.27	0.00	10.73	7.50
Oktober	17.18	23	0	0	14.97	10.15	19.13	0.00	18.23	14.44
November	26.11	12.38	8.88	5.42	11.76	19.42	10.28	4.06	19.06	21.64
Desember	32.91	20.79	34.12	30.8	17.38	34.18	29.38	13.96	34.72	30.73
<b>Jumlah</b>	<b>214.84</b>	<b>174.53</b>	<b>158.27</b>	<b>149.69</b>	<b>172.45</b>	<b>201.18</b>	<b>183.78</b>	<b>114.38</b>	<b>194.63</b>	<b>210.09</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>17.90</b>	<b>14.54</b>	<b>13.19</b>	<b>12.47</b>	<b>14.37</b>	<b>16.76</b>	<b>15.32</b>	<b>9.53</b>	<b>16.22</b>	<b>17.51</b>

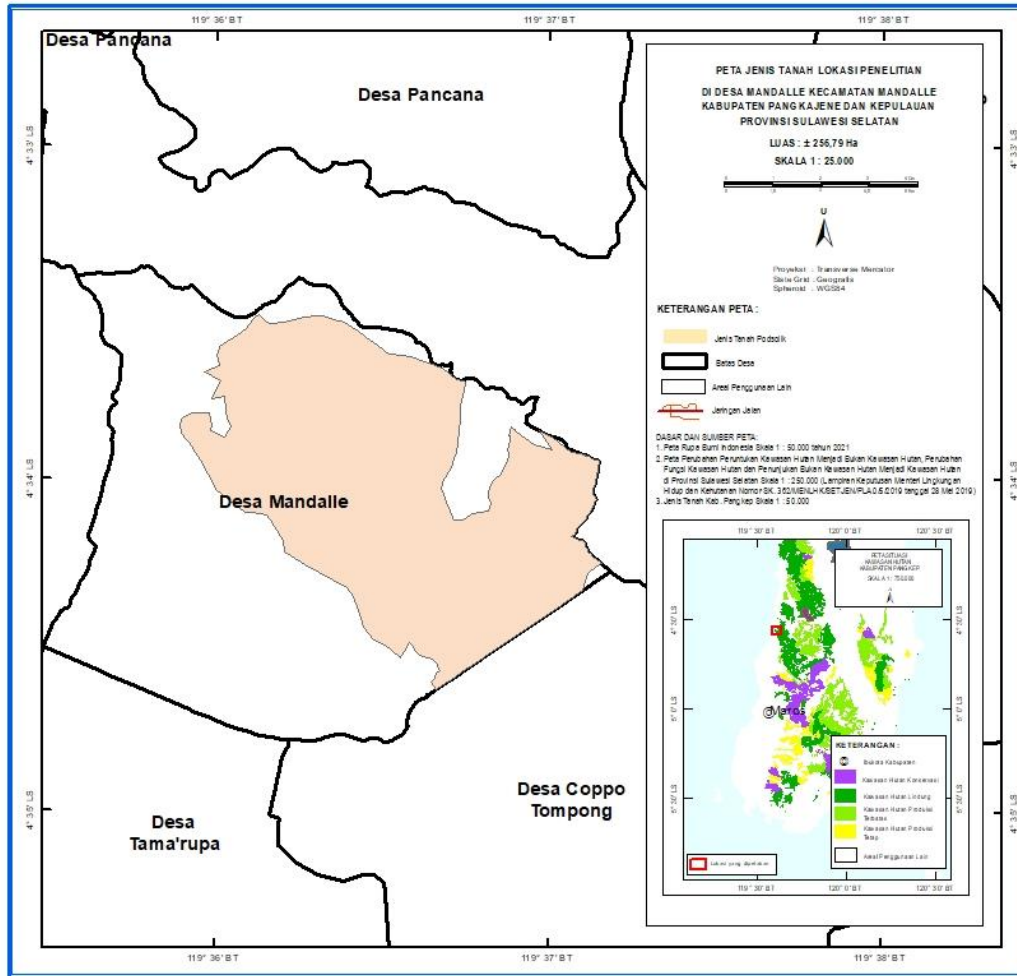
Sumber (*Resources*) : Olah Data Online BMKG, 2022

### C. Analisis Jenis Tanah

Dalam penelitian ini, untuk mengidentifikasi jenis tanah pada lokasi penelitian digunakan data Peta Jenis Tanah Kab. Pangkep Skala 1 : 50.000 yang diterbitkan oleh Kementerian Pertanian. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa jenis tanah pada lokasi penelitian adalah

*Typic Dystrudepts* dan *Typic Eutrudepts* berdasarkan padanan *Key to Soil Taxonomy* (2014) dan berjenis Kambisol berdasarkan padanan Klasifikasi Tanah Nasional (2014;2016).

Dalam rangka penelitian ini, yang dijadikan parameter jenis tanah berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/II/1980 didasarkan pada pengelompokan jenis tanah yang lama, sehingga jenis tanah kambisol jika dipadankan menjadi jenis tanah podsolik. Jenis podsolik berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/II/1980 dikategorikan sebagai tanah yang peka.



Gambar 4. Peta Jenis Tanah (Peta Jenis Tanah Kementan skala 1: 50.000)  
 Figure 4. Soil Type Map

#### D. Re-skoring Kawasan Hutan Lindung di Desa Mandalle

Dalam rangka analisis kesesuaian fungsi Kawasan Hutan Lindung (HL) di Desa Mandalle Kecamatan Mandalle dilakukan *re-skoring* terhadap karakteristik penilaian penetapan arahan fungsi kawasan yakni : (1) Lereng lapangan/Kemiringan lahan dalam persen, (2) Jenis tanah dan kepekaannya terhadap erosi, dan (3) Intensitas hujan harian rata-rata (mm/hari hujan). Ketiga jenis peta di atas dibuat skor sesuai klasifikasi dan dilakukan tumpang susun (*overlay*) untuk mendapatkan nilai *re-skoring* arahan fungsi kawasan hutan sebagaimana Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil *Re-skoring* Kawasan Hutan di Desa Mandalle  
 Table 8. *Re-scoring of Forest Area at Mandalle Village*

No	Kelas Lereng	Skor Lereng	Jenis Tanah	Skor Tanah	Curah Hujan (mm/hari)	Skor Curah Hujan	Total Re-skoring	Arahan 1	Arahan Final	Luas (Ha)
1	Datar 0% - 8%	20	Podsolik	60	12	20	100	HPK	HPK	0.82
2	Datar 0% - 8%	20	Podsolik	60	12	20	100	HPK	HPK	0.65
3	Datar 0% - 8%	20	Podsolik	60	12	20	100	HPK	HPK	0.85
4	Datar 0% - 8%	20	Podsolik	60	12	20	100	HPK	HPK	0.07
5	Datar 0% - 8%	20	Podsolik	60	12	20	100	HPK	HPK	0.42
6	Datar 0% - 8%	20	Podsolik	60	12	20	100	HPK	HPK	0.65
7	Datar 0% - 8%	20	Podsolik	60	12	20	100	HPK	HPK	0.23
8	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	7.08
9	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	0.44
10	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	0.17
11	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	1.12
12	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	0.02
13	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	2.36
14	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	7.95
15	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	1.03
16	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	1.13
17	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	1.29
18	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	1.09
19	Landai 8% - 15%	40	Podsolik	60	12	20	120	HPK	HPK	1.31
20	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	31.81
21	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	13.79
22	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	0.57
23	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	0.51
24	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	0.54
25	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	1.61
26	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	0.96
27	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	16.36
28	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	0.22
29	Agak Curam 15% - 25%	60	Podsolik	60	12	20	140	HP	HP	0.42
30	Curam 25%- 40%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HP	82.66
31	Curam 25%- 40%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HP	0.22
32	Curam 25%- 40%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HP	0.99
33	Curam 25%- 40%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HP	1.00
34	Curam 25%- 40%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HP	5.77
35	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	5.31
36	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	2.82
37	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	0.65
38	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	0.73
39	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	1.07
40	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	0.66

No	Kelas Lereng	Skor Lereng	Jenis Tanah	Skor Tanah	Curah Hujan (mm/hari)	Skor Curah Hujan	Total Re-skoring	Arahan 1	Arahan Final	Luas (Ha)
41	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	1.54
42	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	1.08
43	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	0.03
44	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	1.17
45	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	0.44
46	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	0.29
47	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	1.11
48	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	1.17
49	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	0.51
50	Curam 40%- 45%	80	Podsolik	60	12	20	160	HP	HL	0.13
51	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	32.07
52	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	5.67
53	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	0.58
54	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	2.83
55	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	0.39
56	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	1.46
57	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	0.83
58	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	4.39
59	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	0.89
60	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	0.29
61	Sangat Curam > 45%	100	Podsolik	60	12	20	180	HL	HL	2.53
<b>Total Luas (Ha)</b>										<b>256.79</b>

Sumber (*Resources*) : Analisis Spasial, 2022

Keterangan :

HL : Hutan Lindung

HP : Hutan Produksi Tetap

HPK : Hutan Produksi yang dapat Dikonversi

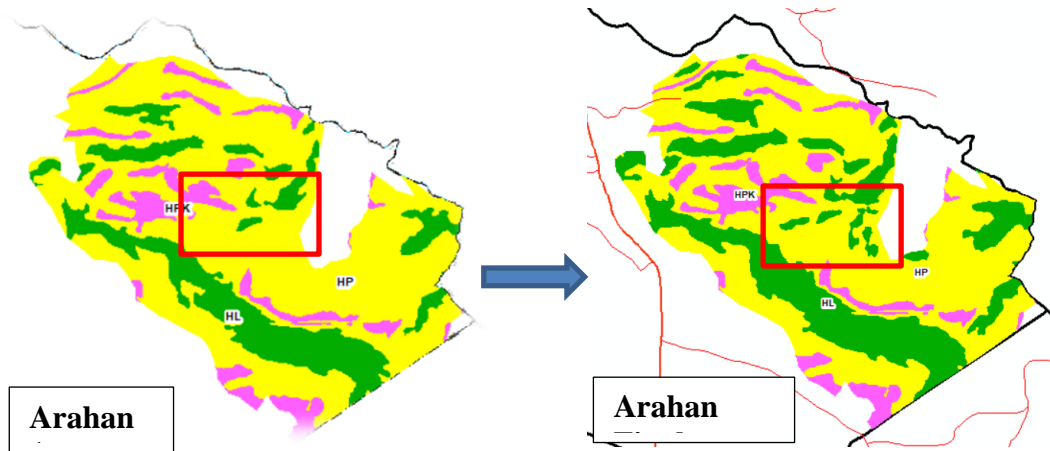
     : Berdasarkan skoring diarahkan sebagai HP namun ketererangan >40% sehingga diarahkan HL

Dari hasil analisis di atas, dapat dilihat bahwa terdapat arahan fungsi 1 dan arahan fungsi final. Pada arahan fungsi 1, dengan arahan fungsi Hutan Lindung seluas ± 51,94 Ha, Hutan Produksi Tetap (HP) seluas ± 176,16 hektar dan arahan fungsi Hutan Produksi yang dapat Dikonversi (HPK) seluas ± 28,69 hektar. Arahan fungsi 1 didasarkan murni pada hasil *re-skoring* yang didapatkan.

Pada arahan fungsi kawasan hutan final, diarahkan sebagai Hutan Lindung (HL) seluas ± 70,66 hektar, Hutan Produksi Tetap (HP) seluas ± 157,44 hektar dan Hutan Produksi yang dapat Dikonversi (HPK) seluas ± 28,69 hektar. **Adanya perbedaan arahan ini dikarenakan pada arahan fungsi final tidak hanya berpatokan pada hasil *re-skoring*, namun juga memperhatikan syarat/kriteria kawasan hutan pada Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 (pada tabel 3) yang dapat diarahkan sebagai kawasan Hutan Lindung yaitu mempunyai lereng lapangan >40%.** Oleh karena itu, penulis membuat arahan bagi areal



dengan kelereng >40% sebagai Kawasan Hutan Lindung. Perbedaan arahan fungsi dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Arahan Fungsi Kawasan Hutan  
Figure 5. Function Directives of Forest Area

Tabel 9. Arahan Fungsi Kawasan Hutan di Desa Mandalle  
Table 9. Function Directives of Forest Area at Mandalle Village

No	Arahan Fungsi Kawasan Hutan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Hutan Lindung (HL)	70.66	27.52
2	Hutan Produksi Tetap (HP)	157.44	61.31
3	Hutan Produksi yang dapat Dikonversi (HPK)	28.69	11.17
<b>Total</b>		<b>256.79</b>	<b>100.00</b>

Sumber (*Resources*) : Analisis Spasial, 2022

### E. Tutupan Lahan pada Kawasan Hutan di Desa Mandalle

Tutupan lahan adalah perwujudan secara fisik (visual) dari vegetasi, benda alam, dan sensor budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut (Townshend, 1981 dalam Maksum, 2016). Dalam pemetaan tutupan lahan dilakukan Interpretasi Citra Penginderaan Jauh. Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu interpretasi secara manual dan digital. Interpretasi citra secara manual adalah interpretasi data penginderaan jauh yang didasarkan pada pengenalan ciri/karakteristik objek secara spasial sedangkan interpretasi secara digital merupakan evaluasi kuantitatif tentang informasi spektral yang disajikan pada citra (Purwadhi, 2001 dalam Noraini, 2013).

Tutupan lahan pada kawasan hutan di Desa Mandalle diklasifikasikan menjadi 6 kelas, yaitu Hutan Lahan Kering Sekunder, Semak Belukar, Pertanian Lahan Kering, Pertanian Lahan Kering Campur, Permukiman dan Lahan Terbuka. Uji akurasi terhadap kelas tutupan dilakukan untuk mengukur akurasi hasil klasifikasi (Congalton et al., 2019). *Confusion Matrix (Error Matrix)* adalah tabulasi silang/matriks dari klasifikasi data perubahan penutupan lahan hasil penafsiran citra dengan data referensi (FAO, 2016

dalam Tosiani, 2020). Hasil uji akurasi menunjukkan nilai *Overall accuracy* 90%. Nilai tersebut menyatakan bahwa hasil klasifikasi tutupan dan penggunaan lahan >85%, sehingga dapat diterima (I Nengah Surati Jaya et al., 2014). Deskripsi setiap tutupan lahan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Arahan Fungsi Kawasan Hutan di Desa Mandalle  
*Table 10. Function Directives of Forest Area at Mandalle Village*

<b>Kelas Tutupan Lahan</b>	<b>Luas (ha)</b>
Hutan Lahan Kering Sekunder	165.25
Lahan Terbuka	4.01
Permukiman	0.58
Pertanian Lahan Kering	41.82
Pertanian Lahan Kering Campur	29.43
Semak Belukar	15.70
<b>Grand Total</b>	<b>256.79</b>

Sumber (*Resources*) : Analisis Spasial, 2022

Hasil analisis kesesuaian fungsi yang menghasilkan arahan fungsi kawasan hutan di *overlay* dengan hasil *updating* tutupan lahan pada kawasan hutan di Desa Mandalle, Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan menghasilkan data tutupan lahan per fungsi (hasil *re-skoring*) sesuai tabel 11 dibawah ini.

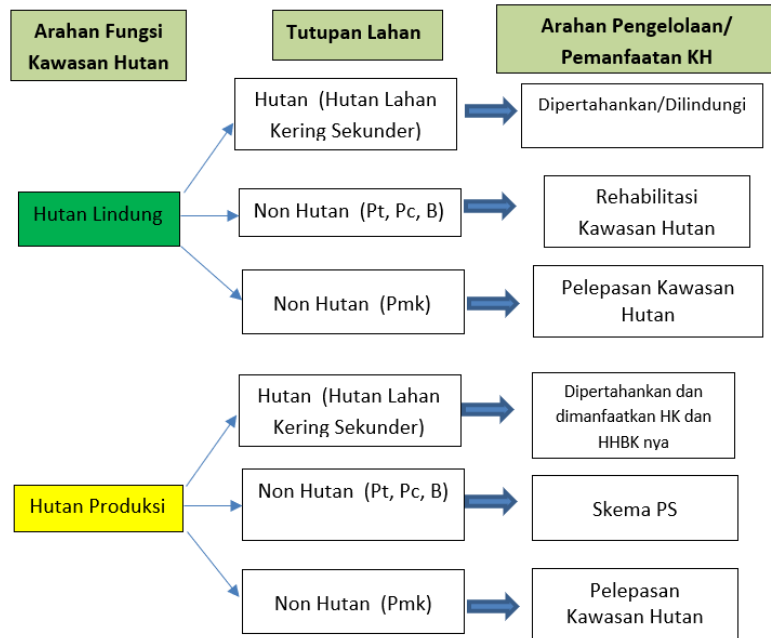
Tabel 11. Tutupan Lahan per Arahan Fungsi Kawasan Hutan  
*Table 11. Land cover per Function Directives of Forest Area*

<b>No</b>	<b>Arahan Fungsi Kawasan Hutan / Tutupan Lahan</b>	<b>Luas (Ha)</b>
<b>1</b>	<b>Kawasan Hutan Lindung (HL)</b>	<b>70.66</b>
-	Hutan Lahan Kering Sekunder (Hs)	52.32
-	Lahan Terbuka (T)	1.91
-	Pertanian Lahan Kering (Pt)	7.19
-	Pertanian Lahan Kering Campur (Pc)	6.34
-	Semak Belukar (B)	2.90
<b>2</b>	<b>Kawasan Hutan Produksi Tetap (HP)</b>	<b>157.44</b>
-	Hutan Lahan Kering Sekunder (Hs)	93.93
-	Lahan Terbuka (T)	2.10
-	Permukiman (Pmk)	0.10
-	Pertanian Lahan Kering (Pt)	30.24
-	Pertanian Lahan Kering Campur (Pc)	20.22
-	Semak Belukar (B)	10.85
<b>3</b>	<b>Hutan Produksi yang dapat Dikonversi (HPK)</b>	<b>28.69</b>
-	Hutan Lahan Kering Sekunder (Hs)	18.91
-	Permukiman (Pmk)	0.48
-	Pertanian Lahan Kering (Pt)	3.46
-	Pertanian Lahan Kering Campur (Pc)	3.81

No	Arahan Fungsi Kawasan Hutan / Tutupan Lahan	Luas (Ha)
-	Semak Belukar (B)	2.04
<b>Grand Total</b>		<b>256.79</b>

Sumber (*Resources*) : Analisis Spasial, 2022

Dari hasil analisis tutupan lahan di atas, dapat dilihat bahwa tutupan lahan terbagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu **Hutan** dan **Non Hutan**. Tutupan lahan berupa Hutan yaitu Hutan Lahan Kering Sekunder dan Non Hutan yaitu lahan terbuka, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur dan semak belukar. Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Selatan Nomor 3 Tahun 2022 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2022-2041, bahwa rencana pola ruang wilayah provinsi terdiri atas Kawasan Lindung dan Kawasan Budi Daya. Pada lokasi kawasan hutan di Desa Mandalle yang di arahkan fungsinya sebagai kawasan hutan lindung dapat diarahkan sebagai kawasan lindung yang berfungsi memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya, sedangkan pada areal yang diarahkan sebagai kawasan hutan produksi tetap dan hutan produksi yang dapat dikonversi dapat diarahkan sebagai Kawasan Budi Daya dengan tetap mengacu pada peraturan yang berlaku. Arahan pengelolaan/pemanfaatan kawasan hutan sesuai arahan fungsi dan tutupan lahan *eksisting* dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Arahan Pengelolaan/Pemanfaatan Kawasan Hutan  
*Figure 6. Forest Area Management/Utilization Directives*

Tutupan lahan berupa Lahan Terbuka pada kawasan hutan di Desa Mandalle, tidak penulis masukkan dalam skema arahan pengelolaan/pemanfaatan di atas, dikarenakan lahan terbuka tersebut merupakan areal pengembangan jalur kereta api yang telah mendapatkan Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan (PPKH) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor SK.2/Menlhk/Setjen/PLA.0/1/2020 tentang Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan untuk Pembangunan Jalur Kereta Api Lintas Makassar – Pare-Pare.

**KESIMPULAN DAN SARAN**



Berdasarkan hasil analisa terhadap 3 (tiga) parameter yaitu kelerengan, curah hujan dan kepekaan jenis tanah pada kawasan Hutan Lindung di Desa Mandalle Kecamatan Mandalle, tidak semua areal kawasan hutan lindung sesuai dengan fungsinya saat ini. Berdasarkan SK 362 Kawasan Hutan Lindung di Desa Mandalle Kec. Mandalle adalah hutan lindung (100%), namun hanya sekitar 27,52% yang memenuhi kriteria sebagai kawasan hutan lindung dan sekitar 72,48% memenuhi kriteria sebagai hutan produksi.

Selain menganalisis kesesuaian fungsinya, penulis juga mencoba untuk menyusun skema arahan pengelolaan/pemanfaatan yang dapat dilakukan dalam kawasan hutan tersebut sesuai dengan arahan fungsi kawasan hutan dan tutupan lahan eksisting yang telah di update dengan melalui penafsiran citra satelit yang di validasi dengan *ground check* tutupan lahan. Pada areal yang memiliki tutupan lahan berupa hutan (hutan lahan kering sekunder) pada kawasan hutan lindung dan hutan produksi untuk tetap dilindungi dan dipertahankan dan untuk tutupan lahan non hutan pada arahan fungsi kawasan hutan lindung perlu untuk di rehabilitasi dan pada kawasan hutan produksi dapat dilakukan legalisasi akses melalui skema perhutanan sosial.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ajr, Ezza Qodriatullah,. Fitri Dwirani. 2019. *Menentukan Stasiun Hujan dan Curah Hujan dengan Metode Polygon Thiessen Daerah Kabupaten Lebak*. JURNALIS Vol.2 No.2 Agustus 2019. Universitas Banten Jaya.
- Anasiru, R. H. (2016). Analisis spasial dalam klasifikasi lahan kritis di kawasan Sub-DAS Langge Gorontalo.
- Hardianti, A., & Harudu, L. (2019). Pemetaan persebaran hutan menurut klasifikasi arahan fungsi kawasan hutan di Kabupaten Konawe Selatan berbasis SIG. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 4(3), 79-88.
- Keputusan Menteri Pertanian Nomor SK.837/Kpts/Um/11/1980 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung*. Departemen Pertanian. 1980. Jakarta.
- Luxfiati, A., & Harudu, L. (2019). Pemetaan distribusi fungsi kawasan hutan di Kabupaten Muna berdasarkan sistem informasi geografis (GIS). *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, 4(4), 151-163.
- Maksum, Z. U., Prasetyo, Y., & Haniah, H. (2016). PERBANDINGAN KLASIFIKASI TUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN METODE KLASIFIKASI BERBASIS OBJEK DAN KLASIFIKASI BERBASIS PIKSEL PADA CITRA RESOLUSI TINGGI DAN MENENGAH. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 5(2), 97-107
- Marlina, S. (2016). Arahan Fungsi Kawasan Hutan yang Optimal dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Palangka Raya melalui Pendekatan Analisis Spasial. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*, 1(1), 29-41.
- Naufal, N., Asriadi, A., & Absar, S. (2022). Avoiding mistakes in drone usage in Participatory mapping: Methodological considerations during the pandemic. *Forest and Society*, 6(1), 226-242. <https://doi.org/10.24259/fs.v6i1.14117>
- Nasihin, I., Kosasih, D. ., & Rahman, R. (2022). PETA KERAWANAN BANJIR SUB DAS CILUTUNG BERDASARKAN DATA GEOSPASIAL. *Jurnal Belantara*, 5(2), 296–306. <https://doi.org/10.29303/jbl.v5i2.878>
- Noraini, Alifah,. Heri Hapsari Handayani. 2013. *Updating Peta Tutupan Lahan Menggunakan Citra Satelit Resolusi Tinggi (Studi Kasus : Kecamatan Pakal, Kota Surabaya)*. *Jurnal GEOID Volume 09 Nomor 1*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Peraturan Pemerintah Nomor 23 tentang Penyelenggaraan Kehutanan*. Republik Indonesia. 2021. Jakarta.
- Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Selatan Nomor 3 Tahun 2022 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2022-2041*. 2022. Makassar.

- Pranata, Alfran,. Hamzari .2020. *Analisis Kesesuaian Fungsi Kawasan Hutan Lindung Pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Tepo Asa Aroa di Kecamatan Petasia Kabupaten Morowali Utara*. Jurnal Warta Rimba Volume 8 Nomor 1. Universitas Tadulako.
- Prasetyo, Arif. 2011. *Spacial Database Analysis Facilities. Modul*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Subardja, D., S. Ritung, M. Anda, Sukarman, E. Suryani, dan R.E. Subandiono. 2016. *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional*. Edisi Ke-2. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor
- Sultan. 2017. *Strategi Perencanaan Pembangunan Lahan Kritis Rendah Emisi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bila Provinsi Sulawesi Selatan*. Disertasi. Universitas Hasanuddin
- Tari, K., Iswahyudi, I., & Siregar, D. S. (2020). KESESUAIAN KAWASAN UNTUK PENGEMBANGAN EKOWISATA HUTAN MANGROVE KUALA LANGSA. Jurnal Belantara, 3(2), 173–185. <https://doi.org/10.29303/jbl.v3i2.567>
- Tosiani, Anna. 2020. *Akurasi Data Penutupan Lahan Nasional Tahun 1990-2016*. Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan, Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta