

ARAHAN PENGGUNAAN LAHAN DALAM RANGKA PENGENDALIAN KEKERINGAN DI SUB DAS BATULAYAR

Rustia Hamid¹, Sri Rahayu Ayuba^{*2}, Risman Jaya³

¹Mahasiswa Program Studi Geografi, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo

^{*2}Dosen Program Studi Perencanaan Wilayah, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Bina Taruna Gorontalo

³Dosen Program Studi Geografi, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo

^{*2} sriahayuayuba@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah merumuskan arahan penggunaan lahan sebagai langkah pengendalian kekeringan di wilayah Sub DAS Batulayar, Kecamatan Bongomeme, Kabupaten Gorontalo. Metode pendekatan kuantitatif dengan data sekunder membentuk parameter penggunaan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan indeks kekeringan yang dianalisis melalui aplikasi Sistem Informasi Geografis dan model SWAT. Hasil analisis dari Sub DAS Batulayar didominasi pertanian lahan kering campur semak dengan tutupan vegetasi di bawah 30 persen. Kemiringan lereng mentereseapkan wilayah dengan jenis lereng 15-40 persen rentan kekeringan. Arahan penggunaan lahan dengan tingkat sensitivitas kekeringan dihitung berdasarkan pada tiga skenario parameter lereng, penggunaan lahan eksiting, dan tingkat kekeringan. Serta penggalihan fungsi dari kawasan kemiringan 0-15 persen zona hutan lindung, hutan produksi terbatas, dan hutan produksi tetap menjadi kawasan agroforestry. Kemudian, Luasan kemiringan >40 persen dan tingkat kekeringan tinggi mengarahkan infiltrasi air dengan kawasan lindung. Diharap penelitian ini mampu meningkatkan ketahanan wilayah terhadap risiko kekeringan dan menopang fungsi hidrologis sebagai acuan rencana tata guna lahan.

Kata Kunci: Perencanaan Penggunaan Lahan, Mitigasi Kekeringan, SWAT, Sub DAS Batulayar

Abstract

In the Batulayar Sub-watershed, Bongomeme District, Gorontalo Regency, the goal of this study is to determine the direction of land use as a drought mitigation measure. Land use, soil type, slope gradient, and drought index were the four characteristics that were first created and examined in this process using the SWAT model and Geographic Information System (GIS) tools. According to the analysis's findings, the Batulayar Sub-watershed's land cover is primarily composed of shrubs and mixed dryland agriculture, with less than 30% of it being vegetated. Using slope gradients to identify drought-vulnerable areas, it was found that regions with 15–40% slopes are at risk. Additionally, it is possible to convert 0–15 percent slope land that is now designated as permanent production forest, limited production forest, or protected forest into agroforestry zones. Additionally, regions with significant drought levels and slopes of up to 40% are held accountable for preserving their water-absorbing capabilities by being designated as protected zones. As a reference for land use planning in the area, the current study is expected to help increase regional resilience to drought risks and hydrological functions.

Keywords: Land Use Planning, Drought Mitigation, SWAT, Batulayar Sub-watershed

A. PENDAHULUAN

Menurut (Kodoatie & Sjarief Roestam, 2010) Air merupakan sumber daya alam yang paling unik jika dibandingkan dengan sumber daya lain karena sifatnya yang terbarukan dan dinamis. Kebutuhan manusia akan air selalu meningkat dari waktu ke

waktu, bukan saja karena meningkatnya jumlah manusia yang memerlukan air tersebut, melainkan juga karena meningkatnya intensitas dan ragam dari kebutuhan akan air (Silalahi, 2002).

Menurut Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 591/KPTS/M/2010 Tentang Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Limboto-Bolango-Bone menyatakan bahwa Penggunaan lahan sebagian besar WS Limboto-Bolango-Bone didominasi oleh Hutan, semak, padang rumput, dan permukiman masyarakat (Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2010).

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat selama kurun waktu 1815-2015 terdapat 1752 kejadian kekeringan di Indonesia dengan persentase kejadian 10 % dari bencana lain, Sedangkan Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Gorontalo kemarau panjang yang Berlangsung sejak akhir bulan Juni 2019 mengakibatkan kekeringan yang melanda sebagian besar wilayah utara Sulawesi, termasuk Provinsi Gorontalo, Pemerintah setempat pun menyatakan bahwa kondisi kekeringan kali ini sudah masuk dalam kategori siaga darurat

Sub DAS Batu Layar merupakan salah satu Sub DAS yang sangat kritis di DAS Limboto, karena di sekitar hulu sungai tersebut terdapat kebun kelapa sawit serta tanaman lain yang memicu kekeringan serta kerusakan alam didaerah tersebut yang sangat berdampak langsung pada kerusakan kawasan hulu Sub DAS Batu Layar. Berdasarkan administrasi hulu Sub DAS Batu Layar terletak di 5 (Lima) Desa yaitu Desa Molanihu, Desa Otopade, Desa Tohupo, Desa Bongohulawa dan Desa Batuloreng. Jumlah penduduk Kecamatan Bongomeme berjumlah 19.360 ribu jiwa, dan jumlah penduduk yang tinggal disekitar Sub DAS Batu Layar berjumlah 7.007 ribu jiwa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Gorontalo, 2018).

Kegiatan pertanian di wilayah Sub-hulu DAS Batu Layar berdampak langsung terhadap kerusakan wilayah Sub-hulu DAS Batu Layar. DAS tersebut telah ditetapkan sebagai "rentan" (Ayuba et al., 2018).

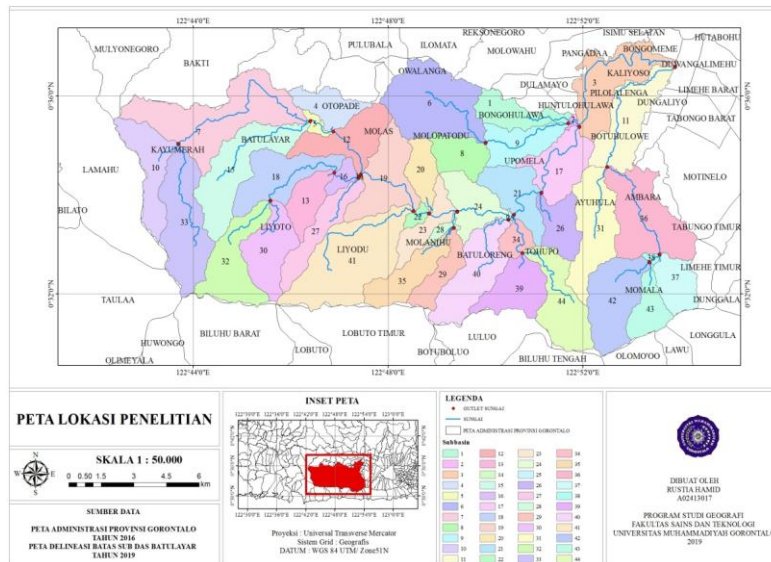
Adapun bencana alam lainnya yang sering terjadi di Kabupaten Gorontalo yaitu bencana banjir seperti yang dikutip dari berita media Online Boalemo News pada tanggal 1 Februari 2019 Berdasarkan hasil analisis resiko yang dilakukan, kecamatan yang memiliki tingkat resiko tinggi bencana banjir terhadap pertaniannya adalah sebagian Pulubala, Bongomeme, Tibawa, Limboto, Batudaa dan Tabongo. Berdasarkan kejadian dilapangan yang pernah terjadi, Kecamatan Limboto, Bongomeme dan Tibawa sering mengalami banjir, terutama pada lahan persawahan yang berada disepanjang jalan trans Sulawesi untuk Kecamatan Limboto dan Tibawa dan sepanjang jalan Bongomeme Djalaludin Airport untuk Kecamatan Bongomeme.

B. METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Sub DAS Batulayar merupakan salah satu Sub DAS yang berada Daerah Aliran Sungai (DAS) Limboto merupakan salah satu Daerah Aliran Sungai (DAS) yang berada Provinsi Gorontalo yang menjadi daerah penelitian. Secara geografis DAS Limboto terletak diantara (121° 20' 24" – 123° 32' 09" BT) dan (00° 24' 04" – 02° 30" LU). Sub DAS mempunyai luas 17.130,93 m².

Secara Administratif berada di Kecamatan Bongomeme, sebagian Kecamatan Dungaliyo dan sebagian Kecamatan Biluhu, secara geografis Sub DAS Batulayar terletak antara 122°50'27.49"E - 0°34'52.85"N. Sub DAS Batulayar mempunyai potensi sumber daya alam yang melimpah. Dengan melimpahnya sumber daya alam, maka masyarakat yang berada disekitar sungai membuka lahan untuk pertanian secara terus menerus untuk memenuhi kebutuhan ekonomi tanpa memperhatikan kerusakan lahan dimasa yang akan datang.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2. Alat dan Data

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa: Perangkat Lunak Pengolah Kata Word dan Excel 2007, Aplikasi SIG, Data yang digunakan yaitu: data tutupan lahan, data iklim, data jenis tanah dan data kemiringan lereng, SHP RTRW Kabupaten Gorontalo, data Klasifikasi indeks kekeringan tahun 2019.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian Arah penggunaan lahan dalam rangka pengendalian kekeringan ini yaitu menggunakan metode spasial. Metode yang digunakan yaitu menggunakan data yang sudah ada, yaitu data klasifikasi indeks kekeringan, SHP RTRW Kabupaten Gorontalo, data jenis tanah, data kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Setelah itu diolah menggunakan Aplikasi SIG dan Microsoft Excel.

4. Teknik pengumpulan data

Pada tahap ini meliputi pengambilan data sekunder. data tutupan lahan yang akan didetailkan menjadi data penggunaan lahan. Data sekunder dalam penelitian ini secara keseluruhan merupakan data input klasifikasi model SWAT.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

No.	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data		Sumber Data
		Primer	Sekunder	
1	Data tutupan lahan		√	Peta RBI Digital Tahun 2013

No.	Jenis Data	Teknik Pengumpulan Data		Sumber Data
		Primer	Sekunder	
2	Data jenis tanah		√	Reppprot tahun 1984
3	Data kemiringan lereng		√	http://tides.demnas.go.id
4	SHP Arahkan Pola ruang		√	RTRW Kabupaten Gorontalo
5	Data klasifikasi indeks kekeringan Sub DAS Batulayar		√	Data Olahan SWAT tahun 2019

5. Teknik Analisis Data

Pada tahap analisis data, Pada tahap analisis data, data sekunder (data tutupan lahan, data jenis tanah, data kemiringan lereng, SHP Arahkan Pola ruang Kabupaten Gorontalo, data klasifikasi indeks kekeringan Sub DAS Batulayar) yang telah diperoleh akan dilakukan analisis menggunakan Aplikasi SIG dan Microsoft Excel. Berikut ini merupakan Panduan Arahkan Penggunaan lahan, yaitu:

a. Penentuan Arahkan Berdasarkan Kementerian Pertanian

Menurut (Mechram & Jayanti, 2013) dalam SK Menteri Pertanian No.837/KPTS/Um/11/1980 dan No. 683/Kpts/Um/8/1981 tentang kriteria dan tata cara penetapan hutan lindung dan hutan produksi.

- Kawasan Fungsi Lindung. Merupakan kawasan yang keadaan sumberdaya alam, air, flora dan fauna seperti hutan lindung, hutan suaka, hutan wisata, daerah sekitar sumber mata air, alur sungai dan kawasan lindung lainnya.
- Kawasan Penyangga. Suatu wilayah yang berfungsi lindung dan budidaya seperti hutan produksi terbatas, perkebunan, kebun campuran dan lainnya yang sejenis.
- Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan. Merupakan kawasan budidaya yang diusahakan dengan tanaman tahunan seperti hutan produksi tetap, hutan tanaman industri, hutan rakyat, perkebunan (tanaman keras), dan tanaman buah-buahan.
- Kawasan Budidaya Tanaman Semusim. Kawasan yang mempunyai fungsi budidaya dan diusahakan tanaman musiman terutama tanaman pangan atau untuk pemukiman.

Tabel 2 Klasifikasi Fungsi Kawasan

No	Nilai Indeks Kawasan	Klasifikasi Fungsi Kawasan
1	≤ 124	Kawasan Fungsi Budidaya Tanaman Tahunan dan Semusim
2	125 – 174	Kawasan Fungsi Penyangga
3	≥ 175	Kawasan Fungsi Lindung

Sumber: Asdak, 2007 dalam Mechram, dkk. 2013

b. Penentuan Arahkan Berdasarkan Peraturan Kementerian Kehutanan

Berdasarkan Permenhut No.P.88/Menhut-II/2014 pasal 6 Tentang Hutan Kemasyarakatan bahwa kawasan hutan yang dapat ditetapkan sebagai areal kerja HKm adalah kawasan hutan lindung dan kawasan hutan produksi. Arahkan penggunaan lahan berupa pola HKm (hutan kemasyarakatan) bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat melalui pemanfaatan sumberdaya hutan secara optimal, adil dan berkelanjutan (Permenhut No.P.88/Menhut-II/2014). Untuk HKm yang

dikembangkan produksi, jenis tanaman utamanya adalah jenis pohon hutan (penghasil kayu) dan bisa dicampur dengan pohon buah-buahan dan atau jenis pohon serbaguna (penghasil buah/pangan) dengan proporsi 2:1 (67% kayu dan 33% buah atau pohon serbaguna). HKm dikembangkan dikawasan hutan lindung maka jenis tanaman utamanya adalah yang hasil utamanya bukan kayu agar tanaman/pohon tersebut tidak ditebang, misalnya jenis-jenis shorea penghasil tengkawang, durian, kemiri, dll, jenis-jenis ini dapat dicampur dengan jenis penghasil kayu dengan proporsi 2:1 (67% pohon serbaguna dan 33% pohon kayu) (Murniat dan Sumarhani, 2010).

Pada areal kawasan budidaya, arahan penggunaan lahan yaitu sistem agroforestry. Agroforestry adalah suatu sistem pengelolaan lahan secara intensif dengan mengkombinasikan tanaman kehutanan dan tanaman pertanian dengan maksud agar diperoleh hasil yang maksimal dari kegiatan pengelolaan hutan tersebut dengan tidak mengesampingkan aspek konservasi lahan serta budidaya praktis masyarakat lokal (Anggreani, I dan Wibowo, A, 2007 dalam Guntara, 2013).

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Data Input

a. Pola Ruang

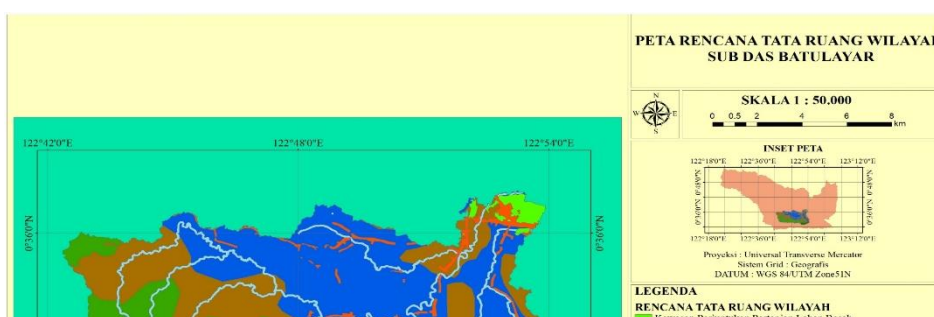
Pola ruang yang digunakan yaitu pola ruang Kabupaten Gorontalo dan *dioverlay* dengan batas Sub DAS Batulayar, didapatkan beberapa pola ruang yang terdapat di Sub DAS Batulayar. Berikut ini merupakan tabel 3 dan peta 2 pola ruang Sub DAS Batulayar.

Rencana Tata Ruang Wilayah yang mempunyai area yang paling luas yaitu kawasan peruntukan pertanian lahan kering yaitu 35.046,77 Ha dengan persentase 24,14% dari total wilayah keseluruhan dan Rencana Tata Ruang Wilayah yang mempunyai area yang paling kecil yaitu Kawasan peruntukan ruang terbuka hijau yaitu 632,58 Ha dengan persentase 0,44% dari total wilayah.

Tabel 3. Pola Ruang Sub DAS Batulayar

No	Rencana Tata Ruang Wilayah	Luas Area (Ha)	Persentase (%)
1	Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Basah	5.393,31	3,71
2	Kawasan Perlindungan Setempat Sempadan	18.018,28	12,41
3	Kawasan Peruntukan Hutan Lindung	3.504,87	2,41
4	Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Terbatas	13.901,93	9,58
5	Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Tetap	965,57	0,67
6	Kawasan Peruntukan Perkebunan	33.159,77	22,84
7	Kawasan Peruntukan Permukiman Perdesaan	32.814,24	22,60
8	Kawasan Peruntukan Permukiman Perkotaan	1.747,77	1,20
9	Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Kering	35.046,77	24,14
10	Kawasan Peruntukan Ruang Terbuka Hijau	632,58	0,44
Total		17.130,93	100

Sumber: Hasil Analisis, 2020



b. Penggunaan Lahan

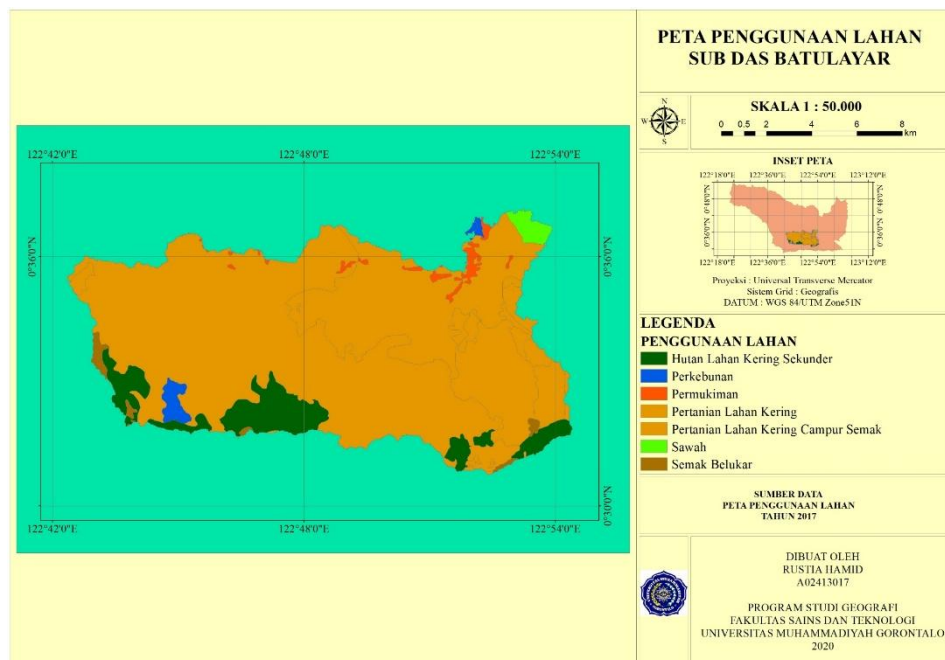
Penggunaan lahan yang digunakan adalah penggunaan lahan tahun 2016 kemudian dioverlay dengan batas Sub DAS Batulayar, dan didapatkan beberapa penggunaan lahan di Sub DAS Batulayar. Berikut ini adalah tabel 4 dan gambar 3 penggunaan lahan.

Penggunaan lahan yang mempunyai area yang paling luas yaitu pertanian lahan kering campur semak yaitu 15.722,86 Ha dengan persentase 37,16 % dan penggunaan lahan yang paling kecil yaitu penggunaan lahan semak belukar yaitu 1.280,77 dengan persentase 7,62%.

Tabel 4. Penggunaan Lahan Sub DAS Batulayar

No	Penggunaan Lahan	Luas Area (Ha)	Persentase (%)
1	Hutan Lahan Sekunder	2.788,24	11,25
2	Perkebunan	3.246,87	3,24
3	Pemukiman	10.059,13	17,41
4	Pertanian Lahan Kering	12.957,70	21,60
5	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	15.733,86	37,16
6	Sawah	1.190,18	1,72
7	Semak Belukar	1.280,77	7,62
Total		17.130,93	100

Sumber : (Mooduto et al., 2022)



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Sub DAS Batulayar

c. Jenis Tanah

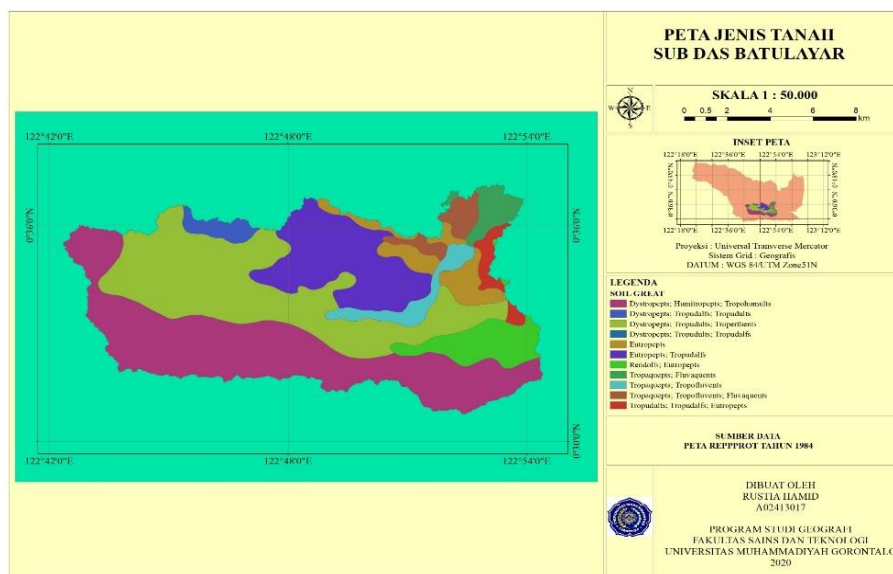
Jenis tanah yang digunakan yaitu jenis tanah dari Reppprot tahun 1984 dan dioverlay dengan batas Sub DAS Batulayar, pada hasil overlay tersebut didapatkan beberapa jenis tanah di Sub DAS Batulayar, seperti pada tabel 5 dan Gambar 4 berikut ini.

Tabel 5. Jenis Tanah Sub DAS Batulayar

No.	SOIL GREAT	Luas Area (Ha)	Persentase (%)
1	Dystropepts; Humitropepts; Tropohumults	9.593,87	20.44%
2	Dystropepts; Tropudalfs; Tropudults	1.361,46	2.90%
3	Dystropepts; Tropudults; Troperthents	13.307,25	28.36%
4	Dystropepts; Tropudults; Tropudalfs	294,70	0.63%
5	Eutropepts	4.452,65	9.49%
6	Eutropepts; Tropudalfs	5.269,65	11.23%
7	Rendolls; Eutropepts	4.242,66	9.04%
8	Tropaquepts; Fluvaquents	1.190,18	2.54%
9	Tropaquepts; Tropofluents	3.642,40	7.76%
10	Tropaquepts; Tropofluents; Fluvaquents	2.271,90	4.84%
11	Tropudults; Tropudalfs; Eutropepts	1.300,92	2.77%
Total		17.130,93	100

Sumber: (Mooduto et al., 2022)

Pada jenis tanah dengan soil great Dystropepts;Tropudults;Troperthents merupakan jenis tanah yang paling luas yaitu 13.307,25 Ha dengan persentase 28,36% sedangkan jenis tanah dengan soil great Dystropepts;Tropudults;Tropudalfs merupakan jenis tanah yang paling kecil yaitu 294,70 dengan persentase 0,63%.



Gambar 4. Peta Jenis Tanah Sub DAS Batulayar

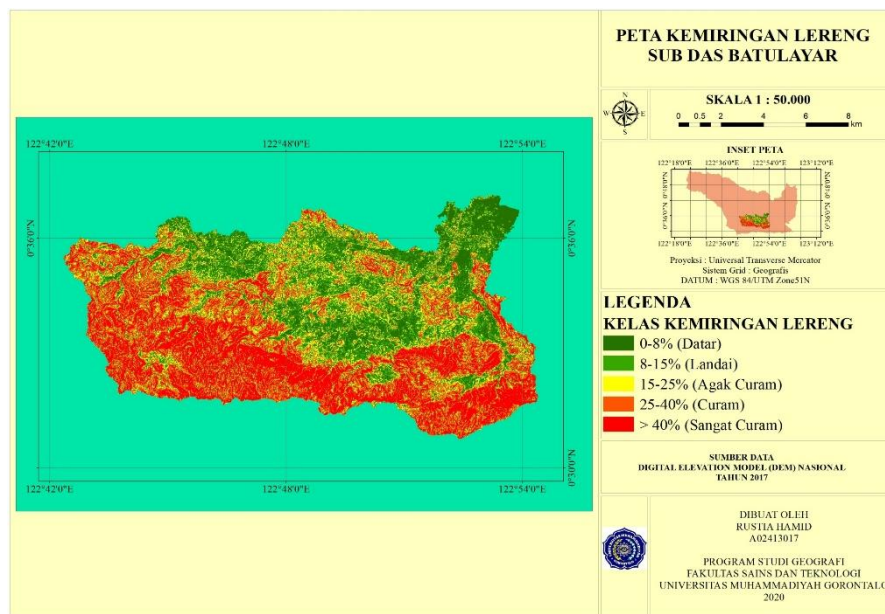
d. Kemiringan Lereng

Data kemiringan lereng yang digunakan dalam penelitian ini adalah data DEMNAS yang didapatkan dari <http://tides.demnas.go.id> dengan Resolusi DEM Nasional dibangun dari beberapa sumber data meliputi data IFSAR (resolusi 5m), TERRASAR-X (resolusi 5m) dan ALOS PALSAR (resolusi 11.25m), dengan menambahkan data Masspoint hasil *stereo-plotting*. Resolusi spasial DEMNAS adalah 0.27-arcsecond, dengan menggunakan datum vertikal EGM2008. Kemudian diolah menggunakan aplikasi SIG setelah itu *dioverlay* dengan batas Sub DAS Batulayar dan menentukan kelas lereng. Berikut ini merupakan tabel 4.3 dan peta 4.3 kemiringan lereng:

Tabel 6. Kelas Kemiringan Lereng

No.	Kelas Lereng	Kategori	Luas Area (Ha)	Persentase (%)
1	0-8 %	Datar	2.821,24	16,47
2	8-15%	Landai	3.100,39	18,10
3	15-25%	Agak Curam	3.183,87	18,59
4	25-40%	Curam	3.651,50	21,32
5	>40%	Sangat Curam	4.373,91	25,53
Total			17.130,93	100

Sumber: (Mooduto et al., 2022)



Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Batulayar

2. Indeks Kekeringan

Data indeks kekeringan yang digunakan merupakan data penelitian tahun 2019 kemudian *dioverlay* dengan data penggunaan lahan, data jenis tanah, data kemiringan lereng dan pola ruang dengan menggunakan aplikasi SIG.

3. Rumusan Arahan Penggunaan Lahan

a. Arahan Penggunaan Lahan 1

Arahan penggunaan lahan yang pertama menggunakan parameter kemiringan lereng sebagai acuan untuk menentukan arahan pola ruang di Sub DAS Batulayar. Dalam penelitian ini penyusunan arahan penggunaan lahan diuraikan sebagai berikut:

1. Jika tidak terjadi perubahan pada peruntukan pola ruang, kemiringan lereng dan tutupan lahan maka arahan pola ruangnya akan dirumuskan untuk dipertahankan sesuai dengan peruntukan pola ruang yang ada.
2. Jika pola ruangnya merupakan kawasan peruntukan hutan lindung, hutan produksi tetap dan hutan produksi terbatas dan dengan menyesuaikan peruntukan pola

ruang, tutupan lahan dan kemiringan lereng 0-8% dan 8-15% maka akan dirumuskan pada peruntukan pola ruang agroforestry.

b. Arahan Penggunaan Lahan 2

Arahan penggunaan lahan yang kedua menggunakan panduan arahan penggunaan lahan sebagai acuan untuk menentukan pola ruang di Sub DAS Batulayar. Pada penelitian ini penyusunan arahan penggunaan lahan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Jika pola ruang tidak terjadi perubahan maka dirumuskan untuk mempertahankan pola ruang tersebut sesuai dengan peruntukan pola ruang yang ada.
2. Jika pola ruang tersebut merupakan kawasan fungsi lindung dan menyesuaikan dengan pola ruangnya maka akan dirumuskan sebagai kawasan peruntukan agroforestry.

c. Arahan Penggunaan Lahan 3

Arahan penggunaan lahan yang ketiga menggunakan parameter indeks kekeringan Sub DAS Batulayar sebagai acuan untuk menentukan pola ruang. Pada penelitian ini penyusunan arahan penggunaan lahan dapat diuraikan sebagai berikut:

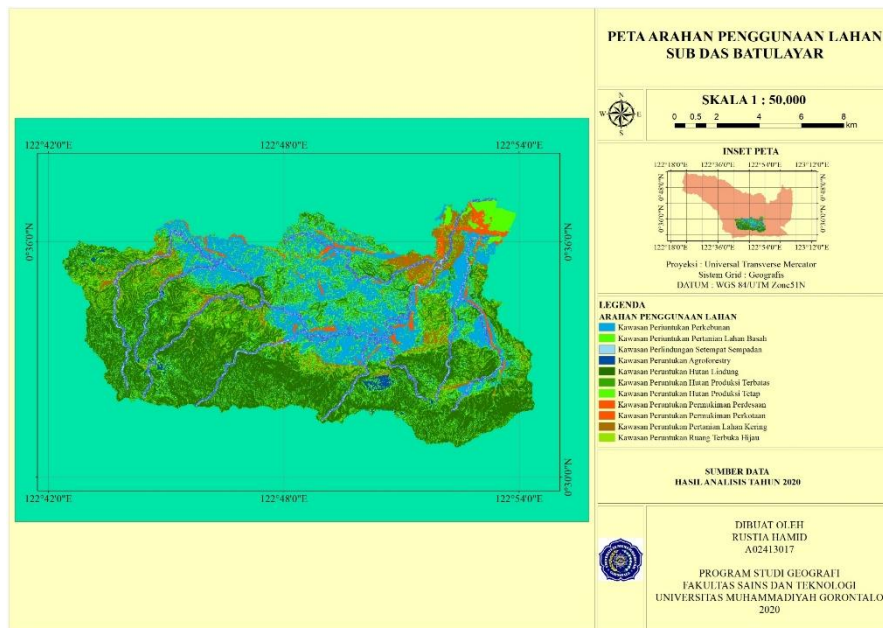
1. Jika tidak terjadi perbedaan pada pola peruntukan lahan, penggunaan lahan, kemiringan lereng dan tingkat kekeringan maka pola ruang diperuntukan pada pola ruang yang telah ada.
2. Jika pola ruangnya merupakan peruntukan hutan lindung, hutan produksi tetap dan hutan produksi terbatas dengan penggunaan lahan, kemiringan lereng (0-8% dan 8-15%) dan tingkat kemiringan (sedikit kering) maka pola ruang tersebut diperuntukan pada pola ruang peruntukan agroforestry.

Perubahan ketiga arahan pola ruang tersebut diupayakan dalam mengendalikan tingkat kekeringan yang terjadi di Sub DAS Batulayar dengan rumusan arahan penggunaan lahan ini berdasarkan perencanaan tata ruang wilayah Kabupaten Gorontalo. Berikut ini adalah tabel 6 dan Gambar 5 peta arahan penggunaan lahan, yaitu:

Tabel 6. Arahan Pola Penggunaan Lahan Sub DAS Batulayar

No	Arahan Pola Ruang	Luas Area (Ha)	Persentase (%)
1	Kawasan Peruntukan Perkebunan	10.516,23	11,29
2	Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Basah	3.851,39	4,13
3	Kawasan Perlindungan Setempat Sempadan	9.782,68	10,50
4	Kawasan Peruntukan Agroforestry	8.524,17	9,15
5	Kawasan Peruntukan Hutan Lindung	8.960,35	9,62
6	Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Terbatas	11.211,74	12,04
7	Kawasan Peruntukan Hutan Produksi Tetap	14.424,73	15,49
8	Kawasan Peruntukan Permukiman Perdesaan	2.331,98	2,50
9	Kawasan Peruntukan Permukiman Perkotaan	8.883,42	9,54
10	Kawasan Peruntukan Pertanian Lahan Kering	13.760,74	14,77
11	Kawasan Peruntukan Ruang Terbuka Hijau	897,76	0,96
Total		17.130,93	100

Sumber : Hasil Analisis, 2020



Gambar 5. Peta Arahannya Penggunaan Lahan Sub DAS Batulayar

Dalam Penelitian ini, Sub DAS Batulayar mempunyai persentase lahan yang masih bervegetasi berkisar < 30% sehingga di kemiringan 0-8% dan 8-15 dengan kategori "Datar dan Landai" pada pola ruang Hutan Lindung, Hutan Produksi Terbatas dan Hutan Produksi Tetap diarahkan pada pola ruang Agroforestry. Upaya perubahan pola ruang ini dilakukan sebagai upaya dalam rangka pengendalian tingkat kekeringan di Sub DAS Batulayar.

D. SIMPULAN

Dalam penelitian ini penggunaan lahan yang bervegetasi pada daerah aliran sungai masih dibawah 50% sehingga berbagai arahan yang dirumuskan untuk keefektifannya hanya sedikit mempengaruhi tingginya tingkat kekeringan yang terjadi di Sub DAS Batulayar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuba, S. R., Nursaputra, M., & Tisen, T. (2018). Klasifikasi Tingkat Kekeringan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Limboto (Classification of Drought Level in Limboto Watershed). *Jurnal Sains Informasi Geografi*, 1(2), 12. <https://doi.org/10.31314/jsig.v1i2.174>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gorontalo. (2018). Kecamatan Bongomeme dalam Angka Tahun 2018.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2010). Pola Pengelolaan Sumber

Daya Air Wilayah Sungai Limboto-Bolango-Bone.

- Kodoatie, R. J., & Sjarief Roestam. (2010). *Tata Ruang Air* (1st ed.). Andi Offset.
- Mechram, S., & Jayanti, D. S. (2013). Analisis Spasial Arahana Penggunaan Lahan dan Kekritisana Lahan Sub DAS Keurmg Jreue. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Berbasis Masyarakat Untuk Hutan Aceh Berkelanjutan.
- Mooduto, W., Ayuba, S. R., Jaya, R., Tisen, Syamsurijal, A., & Nursaputra, M. (2022). Drought Index Determination Using the Batulayar Watershed Hydrology Model. *Journal La Lifesci*, 3(2), 54–64. <https://doi.org/10.37899/journallalifesci.v3i2.595>
- Silalahi, M. D. (2002). Optimalisasi Sarana Yuridis Sebagai Upaya Menumbuhkan Masyarakat Sadar Urgensi Sumber Daya Air (SDA), *Majalah Air Minum*, edisi No. 97/th. XXIII Desember.