SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS KEBUN BIBIT RAKYAT DI BALAI PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI DAN HUTAN LINDUNG (BPDASHL) CIMANUK-CITANDUY

Diar Gumilang Suhendi[1], Tati Harihayati Mardzuki[2]

[1,2] Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : drgmlngshnd@gmail.com[1], tati.harihayati@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

Kebun Bibit Rakyat (KBR) adalah kebun bibit yang dikelola oleh kelompok masyarakat melalui dari pembuatan bibit yang berasal dari bermacam-macam jenis tanaman kayu-kayuan atau *Multi Purpose Tree Species* (MPTS). Penentuan jenis tanaman terhadap lokasi penanaman yang kritis dilakukan dengan melihat nilai ekonomis dan zona benih dari tanaman tersebut. Hal tersebut mengakibatkan tanaman KBR banyak yang mati. Pemantauan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) pada tanaman KBR tercatat ke dalam laporan rencana usulan kegiatan kelompok tani (RUKK). Laporan RUKK KBR dalam bentuk tabel mempersulit pembacaan ketika dibutuhkan untuk mengkaji titik lokasi daerah aliran sungai (DAS) mana yang telah ditanami. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu cara untuk memantau RHL pada tanaman KBR sehingga sebaran RHL tanaman KBR dapat terlihat di setiap titik lokasi sesuai tingkat kekritisan lahan. Dengan memadukan sistem pendukung keputusan (SPK) dan hasil analisis SIG maka dapat menentukan lokasi jenis tanaman yang cocok. Penyajian dalam bentuk visualisasi dengan SIG dapat menyajikan batasan setiap daerah. Hasil pengujian yang dilakukan terhadap SIG yang dibangun dapat disimpulkan bahwa sistem bisa membantu Kepala Seksi RHL dalam menentukan lokasi jenis tanaman yang cocok dan memantau RHL tanaman KBR.

Kata Kunci : Rehabilitasi Hutan dan Lahan, Kebun Bibit Rakyat, Daerah Aliran Sungai, Sistem Informasi Geografis, Sistem Pendukung Keputusan.

1. PENDAHULUAN

Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDASHL) merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang berada di bawah Direktorat Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung. BPDASHL dibentuk pada tanggal 29 Januari 2016 melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.10/Menlhk/Setjen/OTL.0/1/2016 yang berisi kedudukan, tugas, fungsi, organisasi, tata kerja, eselonisasi dan ketentuan lain-lain. Dalam mengoptimalkan tugas pelayanan pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Hutan Lindung (HL) BPDASHL memiliki 34 UPT yang tersebar di seluruh Indonesia, salah satunya ialah BPDASHL Cimanuk-Citanduy. Berdasarkan dari data tahun 2013, wilayah kerja BPDASHL Cimanuk Citanduy memiliki luas 1.742.720,77 ha yang terdiri dari 112 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan 12 Sub DAS. Dalam upaya mendukung fungsi dan pemulihan DAS, BPDASHL Cimanuk-Citanduy memiliki Seksi Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Si RHL) yang bergerak di bidang rehabilitasi hutan dan lahan. Salah satu kegiatan yang mendukung pelaksanaan rehabilitasi hutan dan lahan adalah Kebun Bibit Rakyat (KBR).

Hasil wawancara dengan Bapak Eman Suherman S.Hut., MM. selaku Kepala Seksi RHL (Kasi RHL) BPDASHL Cimanuk-Citanduy menyatakan bahwa saat ini upaya penanganan rehabilitasi hutan dan lahan terhadap lahan kritis dilakukan dengan cara menanam jenis tanaman KBR. Penentuan jenis tanaman terhadap lokasi penanaman dilakukan oleh kelompok tani maupun pihak balai dengan melihat nilai ekonomis dan zona benih tumbuh dari tanaman tersebut. Pada KBR tahun 2016 di Kabupaten Garut bahwa terdapat 3 lokasi desa lahan kritis yang mengalami banyak tanaman yang mati, terjadi pada jenis tanaman eucalyptus tumbuh masing-masing sekitar 90,48% (27.144 batang), 75,05% (22.516 batang) dan 54.51% (16.352 batang). Hal tersebut terjadi karena *off site planting*, kondisi dimana jenis tanaman mengalami kematian tidak sesuainya syarat tumbuh terhadap kondisi lahan dan menyebabkan penentuan lokasi jenis tanaman di lahan kritis kurang tepat sasaran karena tidak sesuainya jenis tanaman dengan tingkat kekritisan lahan serta kriteria syarat tumbuh tanaman. Apabila tidak sesuai dengan lahan kritis maka akan menyebabkan air tidak dapat diserap dengan baik kemudian air membawa sedimentasi lumpur. Hal tersebut berdampak pendangkalan sungai yang nantinya akan berakibat erosi, longsor maupun banjir.

Pemantauan rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) dilakukan dengan cara mengirim staff ke lokasi penanaman bibit KBR. Staff memantau langsung ke

lapangan dimulai kondisi kekeritisan lahan, pemeliharaan bibit seperti penyiraman, pemupukan, penyulaman hingga pada jumlah batang bibit dari benih yang tumbuh. Kegiatan pemantauan tersebut dicatat oleh staff tercantum dalam laporan rencana usulan kegiatan kelompok tani (RUKK). Dari hasil pemantauan dapat dilihat kekritisan lahan dan jumlah batang bibit yang tumbuh dari hasil persemaian. Jika jumlah batang yang tumbuh tidak mencapai target sejumlah 30.000 batang maka kelompok tani harus mengembalikan dana ke balai sejumlah kurangnya dari jumlah target. Kegiatan pemantauan di lapangan masih manual dengan meninjau langsung ke lapangan dan mencatatnya menggunakan form excel. Hal tersebut menyulitkan dalam melakukan memantau secara berkelanjutan sehingga banyak kelompok tani yang tidak terpantau mengakibatkan kegiatan pemantauan rehabilitasi berlangsung lama.

Oleh karena itu BPDASHL Cimanuk-Citanduy membutuhkan sistem informasi yang dapat memetakan, menyajikan data dan informasi KBR, dimana sistem ini diharapkan dapat membantu Kasi RHL dalam menentukan lokasi jenis tanaman yang cocok dan memantau RHL di lokasi penanaman KBR.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis merupakan suatu sistem yang mengandung data atribut dan data spasial dalam basis datanya [1]. Definisi sistem informasi geografis menurut beberapa ahli, sebagai berikut [2] :

1. Mural (1999)
   SIG adalah sistem informasi yang dapat melakukan *input*, menyimpan, memanggil kembali, memproses, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis. Data bereferensi geografis digunakan dalam mendukung pengambilan keputusan untuk perencanaan, pengelolaan, penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan dan transportasi serta pelayanan umum lainnya.
2. Bernhardsen (2002)
   SIG merupakan sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan *hardware* dan *software* komputer yang dapat menyimpan data, manipulasi data, meverifikasi data, mengompilasi data, merubah data, mempebaharui data, manajemen data, pertukaran data, memanggil dan mepresentasikan data serta menganalisa data.

2.2 Model Data Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis memiliki dua jenis data yaitu data spasial dan non spasial :

1. Data Spasial
   Data spasial berfungsi untuk menentukan identifikasi posisi dari suatu elemen di permukaan bumi. Model data spasial yang digunakan dalam sistem informasi geografis dibagi menjadi dua, yaitu [3] :
   a. Model data *vector*
      Model data vector diwakili oleh simbol-simbol yang terdiri atas garis yang berhubungan dan titik yang merepresentasikan garis batas dan lokasi batas dari entitas geografi, diantaranya *line* (garis), *polyline* (polygon), *point* (titik), *area* (daerah) dan *node* (titk potong).
   b. Model data raster
      Model data raster dihasilkan dari teknologi pemotretan melalui satelit dan udara, yang mempresentasikan objek geografi sebagai struktur *cell* dikenal sebagai *pixel*.
2. Data Non Spasial
   Data non-spasial merupakan data yang memuat keterangan suatu objek yang terdapat dalam peta dan tidak berkaitan dengan posisi geografi objek tertentu contonya luas hektar, jumlah bibit, tingkat kekritisan lahan dan sebagainya [3].

2.3 Operasi Spasial

Operasi spasial merupakan satu kekuatan yang dimiliki oleh SIG. Pengambilan kesimpulan atas suatu analisis spasial didasarkan pada operasi-operasi spasial ini. Operasi spasial mencakup proses-proses spasial sederhana hingga yang bersifat rumit yang melibatkan lebih satu data spasial. Umumnya operasi spasial dibagi menjadi tiga yaitu [4] :

1. Operasi layer tunggal
   Operasi layer tunggal dilakukan pada satu layer data spasial. Operasi spasial yang termasuk pada kategori operasi layer tunggal adalah pengubahan, pemilihan, dan klasifikasi fitur
2. Operasi layer ganda
   Operasi layer ganda dilakukan dengan menggunakan minimal dua layer data spasial. Operasi ini dapat menghasilkan data spasial baru dengan nilai data yang berasal dari data-data spasial yang dikenai operasi tersebut. Operasi layer ganda dibagi menjadi operasi tumpang susun (*overlay*), analisis kedekatan jarak (*proximity*), dan analisis korelasi spasial.
3. Transformasi spasial
   Operasi klasifikasi pada umumnya didasarkan pada kesamaan atau kelas interval dari suatu nilai atribut. Operasi klasifikasi banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan peta-peta tematik tertentu. Operasi klasifikasi dapat dilakukan dengan proses logikal ataupun kategori sederhana menggunakan modul yang telah tersedia pada perangkat lunak.

2.2 Rehabilitasi Hutan dan Lahan

Rehabilitiasi hutan dan lahan (RHL) adalah pemulihan, pertahanan dan peningkatan fungsi hutan dan lahan sehingga daya dukung, produktivitas dan

peranan terhadap hutan maupun lahan dalam mendukung sistem penyangga kehidupan tetap terjaga. RHL terhadap DAS merupakan suatu kebijakan yang sfiatnya nasional untuk menghadapi-daerah terkait bencana lingkungan dan peningkatan kualitas aliran sungai.

2.3 Kebun Bibit Rakyat

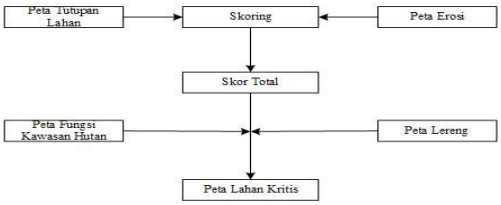
Kebun bibit rakyat (KBR) merupakan kelompok masyarakat yang terdiri dari laki-laki maupun perempuan desa setempat yang menanam jenis tanaman hutan dan/atau tanaman *Multi Purpose Tree Species* (MPTS) dimulai dari benih hingga menjadi benih dimana anggarannya bersumber dari dana pemerintah [5].

2.4 Lahan Kritis

Lahan kritis adalah lahan yang sudah tidak produktif dikarenakan penggunaan dan pengelolaannya tidak memperhatikan kriteria konservasi tanah dan air yang mengakibatkan lahan mengalami kerusakan, kehilangan atau berkurang fungsinya. Penurunan kualitas lingkungan sebagai dampak dari berbagai jenis pemanfaatan sumber daya lahan yang kurang bijaksana dapat dilihat melalui indikator lahan kritis.

2.3.1 Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis

Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis sudah diatur dalam Peraturan Ditjen PDASHL Nomor P.3/PDASHL/SET/KUM.1/7/2018 tentang penyusunan data spasial lahan kritis dapat dilihat pada Gambar 1 [6].



Gambar 1 Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis

Deskripsi setiap elemen penyusun data spasial lahan kritis, antara lain :

1. Tutupan Lahan
   Liputan lahan atau penutupan lahan dinilai berdasarkan prosentasi penutupan tajuk pohon terhadap luas setiap *land system* menurut RePPProT (*Regional Physical Planning Project for Transmigration*).
2. Erosi
   Erosi adalah terkikisnya tanah yang terbawa oleh air maupun angin menuju ke tempat lain. Lapisan tanah yang subur dan baik hilang hilang disebabkan oleh erosi sehingga tanah kehilangan kemampuannya untuk menyerap dan menahan air. Dalam penyusunan lahan kritis erosi yang dinilai dari tingkat bahaya erosinya.
3. Lereng
   Lereng merupakan perbandingan tinggi dengan jarak datar pada suatu lahan. Satuan kemiringan lereng dapat menggunakan prosentasii (%) dan derajat.
4. Fungsi Kawasan Hutan
   Kawasan hutan adalah wilayah yang ditunjuk oleh pemerintah untuk menjadi hutan tetap. Dalam pengelolaannya terbagi menjadi dua fungsi yaitu fungsi dalam kawasan hutan dan fungsi luar kawasan hutan. Fungsi kawasan hutan meliputi hutan konservasi, hutan lindung, hutan produksi dan sebagainya. Sedangkan fungsi luar kawasan hutan diperuntukkan sebagai areal penggunaan lain. KBR termasuk fungsi luar kawasan hutan.

2.4 Sistem Pendukung Keputusan

Tujuan dibuatnya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah membantu manager dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semi struktural. SPK menghasilkan alternatif-alternatif yang kemudian akan digunakan oleh pengguna [7].

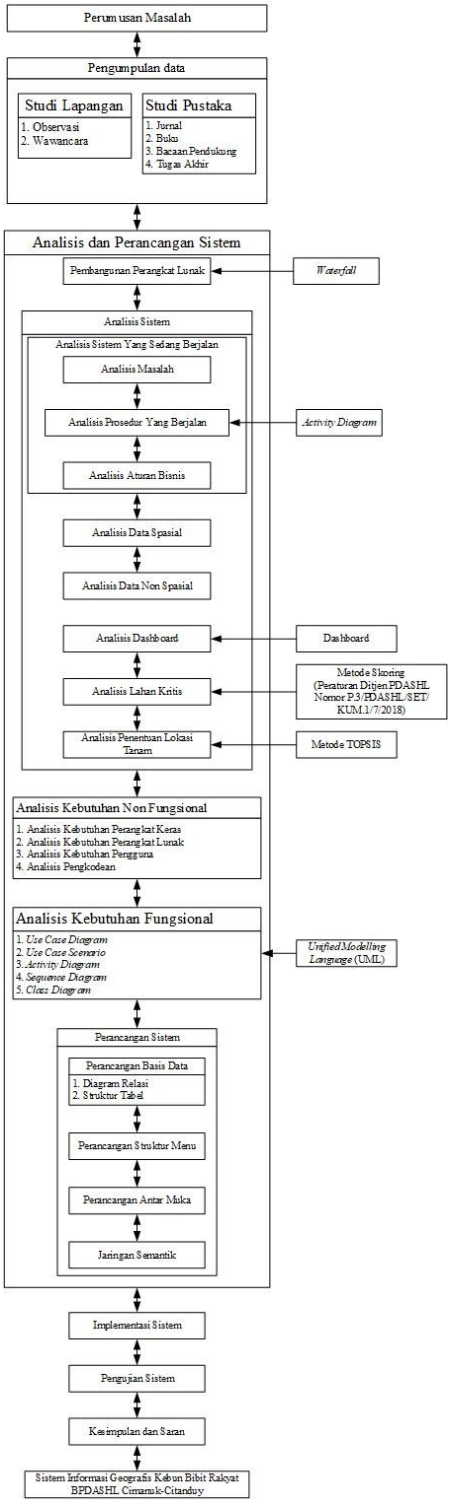
2.5 Pemantauan

Pemantauan (*monitoring*) adalah rantai kegiatan yang meliputi pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas proses yang diterapkan. Umumnya, pemantauan digunakan dalam mengecek antara kinerja dengan target yang telah ditentukan sebelumnya. Pemantauan dilihat dari hubungan terhadap manajemen kinerja ialah proses terintegrasi karena demi memastikan proses berjalan sesuai rencana *(on the track*). Pemantauan dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan [8].

3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan usaha dasar dan sistematik untuk memberikan jawaban terhadap suatu masalah dan mendapatkan informasi lebih mendalam dan luas terhadap suatu fenomena dengan menggunakan tahap-tahap penelitian dengan pendekatan kuantitatif. [9]

Kerangka kerja penelitian yang dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

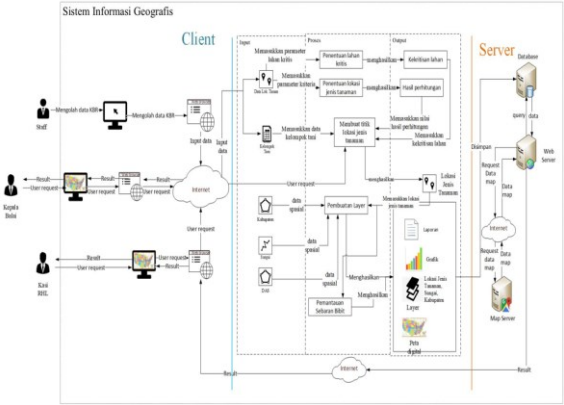


Gambar 2 Alur Penelitian

4. ISI PENELITIAN

4.1 Analisis Sistem Informasi Geografis

Analisis sistem informasi geografis merupakan tahap menggambarkan bagaimana masukan (*input*), pengolahan (*process*), dan keluaran (*output*) beserta alur sistem informasi geografis yang akan dibuat. Berikut merupakan model SIG kebun bibit rakyat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Model SIG Kebun Bibit Rakyat

4.2 Analisis Data Spasial

Data spasial pada sistem yang akan dibangun kecocokan tanaman, bibit tanaman, lahan kritis, DAS, sungai dan kabupaten. Data spasial tersebut dibedakan dengan bentuk data spasial dan warna yang berbeda agar informasi yang di tampilkan terlihat lebih jelas. Berikut spesifikasi informasi data spasial pada aplikasi yang akan dibangun yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Data Spasial

No	Layer	Deskripsi	Data Spasial	Contoh
1	Kecocokan Tanaman	Cocok ditanami jenis tanaman	Point	
		Agak Cocok ditanami jenis tanaman	Point	
		Tidak Cocok ditanaman jenis tanaman	Point	
2	Bibit Tanaman	Lokasi bibit tanaman KBR dengan kondisi lahan sangat kritis	Point	
		Lokasi bibit tanaman KBR dengan kondisi lahan kritis	Point	
		Lokasi bibit tanaman KBR dengan kondisi lahan agak kritis	Point	
		Lokasi bibit tanaman KBR dengan kondisi lahan potensial kritis	Point	
		Lokasi bibit tanaman KBR dengan kondisi lahan tidak kritis	Point	
3	Lahan Kritis	Lahan Sangat Kritis	Point	
		Lahan Kritis	Point	
		Lahan Agak Kritis	Point	
		Lahan Potensial Kritis	Point	
		Lahan Tidak Kritis	Point	
4	DAS	Daerah yang membatasi aliran sungai di BPDASHL Cimanuk-Citanduy	Polygon	
5	Sungai	sungai yang mengaliri di DAS Cimanuk-Citanduy	Polyline	
6	Kabupaten	Wilayah kerja administrasi BPDASHL Cimanuk-Cintaduy	Polygon	

4.3 Analisis Data Non Spasial

Data non spasial atau data atribut adalah pendukung yang berisi informasi yang ada di dalam data spasial. Analisis data non spasial yang digunakan untuk membangun sistem ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Data Non Spasial

No	Nama	Deskripsi	Atribut
1	KBR	Berisi tentang informasi mengenai data kebun bibit rakyat.	Nama kelompok tani, nama Kabupaten, nama Kecamatan, nama Desa, jenis tanaman, jumlah batang, blok, luas, foto sebelum penanaman, foto setelah penanaman.
2.	Kekritisan Lahan	Berisi tentang informasi hasil penilaian perolehan kekritisan lahan dari suatu parameter lahan kritis.	Kemiringan lereng, Penutupan Lahan, erosi, kekritisan lahan
3	Kecocokan Tanaman	Berisi tentang informasi kecocokan jenis tanaman	Nama jenis tanaman, nilai preferensi

4.4 Analisis Penentuan Lahan Kritis

Analisis terhadap beberapa parameter penentu lahan kritis menghasilkan data spasial lahan kritis. Metode yang digunakan dalam menentukan kekritisan lahan menggunakan metode *skoring*. Parameter penentuan lahan kritis berserta *skoring* berdasarkan Peraturan Ditjen PDASHL Nomor P.3/PDASHL/SET/KUM.1/7/2018, meliputi :

1. Kemiringan Lereng

Tabel 3. Kemiringan Lereng

No	Kelas Lereng (%)	Deskripsi
1	0-8	Datar
2	>8-15	Landai
3	>15-25	Agak Curam
4	>25-40	Curam
5	>40	Sangat Curam

2. Penutupan Lahan

Tabel 4. Penutupan Lahan

No	Simbol	Keterangan	Kelas	Skor
1	Lanud	Airport	1	12
2	A	Tubuh Air		12
3	Rw	Rawa		12
4	S	Savana		12
5	Pm/Tr	Pemukiman/Transimgrasi		12
6	Hp	Hutan Lahan Kering Primer		12
7	Sw	Sawah		12
8	Tm	Tambak		12
9	Hmp	Hutan Mangrove Primer		12
10	Hms	Hutan Mangrove Sekunder		12
11	Hrp	Hutan Rawa Primer		12
12	Hrs	Hutan Rawa Sekunder		12
13	Hs	Hutan Lahan Kering Sekunder	2	24
14	Ht	Hutan Tanaman		24
15	Pk	Perkebunan	3	36
16	B	Semak/Belukar	4	48
17	Br	Belukar Rawa		48
18	Pt	Pertanian Lahan Kering		48
19	Pc	Pertanian Lahan Kering Campuran		48
20	T	Tanah Terbuka	5	60
21	Tb	Pertambangan		60
22	Aw	Awan	0	0
23	TAD	Tidak Ada Data		0

3. Erosi

Tabel 5. Erosi

No	Kelas Erosi	Skor
1	<15	8
2	15-60	16
3	60-180	24
4	180-480	32
5	>480	40

4. Kekritisan Lahan

Tabel 6. Skor Kekritisan

No	Skor Kekritisan
1	0-36
2	>36-52
3	>52-68
4	>68-84
5	>84-100

5. Fungsi Kawasan Hutan

Tabel 7. Matriks Keputusan Fungsi Luar Kawasan Hutan

Kelas	Skor Kekritisan				
	0-36	>36-52	>52-68	>68-84	>84-100
0-8	TK	TK	PK	AK	AK
>8-15	TK	PK	AK	AK	AK
>15-25	PK	AK	AK	K	SK
>25-40	AK	AK	AK	K	SK
>40	AK	AK	AK	K	SK

Penentuan lahan kritis diantaranya sebagai berikut :

Dari data lokasi penanaman KBR Tahap I dan II tahun 2018 terdapat 26 lokasi desa titik desa penanaman KBR yang akan dihitung tingkat kekritisan lahannya dimana data dari setiap lokasi ada pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Lahan Kritis Setiap Desa

No	Desa	Lokasi Koordinat		Kelas Lereng	Penutupan Lahan	Kelas Erosi
		Lintang	Bujur			
1	Sidamulih	-7,5139	108,4794	8%-15%	Pertanian Lahan Kering Campuran	180-480
2	Girilaya	-7,0969	108,3689	25%-40%	Pertanian Lahan Kering Campuran	>480
3	Karangagung	-7,4970	107,9218	8%-15%	Pertanian Lahan Kering	180-480
4	Cilampuyang	-7,0178	108,0747	8%-15%	Pertanian Lahan Kering	>480
5	Cipasung	-7,0154	108,3929	<8%	Pertanian Lahan Kering Campuran	180-480
6	Tugu Mulya	-7,0154	108,3927	<8%	Pertanian Lahan Kering Campuran	180-480
7	Margajaya	-6,9902	108,1965	<8%	Sawah	15-60
8	Lemahputih	-7,0007	108,1778	8%-15%	Pertanian Lahan Kering	>480
9	Bangbayang	-7,0401	108,2085	8%-15%	Pertanian Lahan Kering	>480
10	Lampuyang	-6,9902	108,1965	<8%	Sawah	15-60
11	Padarek	-6,9838	108,2046	<8%	Sawah	15-60
12	Jatimekar	-6,8414	108,0366	<8%	Sawah	<15
13	Situmekar	-6,8813	108,0386	8%-15%	Sawah	15-60
14	Neglasari	-6,9358	108,0386	25%-40%	Hutan Tanaman	180-480
15	Cibitung	-6,7604	108,0669	<8%	Pertanian Lahan Kering	180-480
16	Pawenang	-6,9302	108,1103	8%-15%	Pertanian Lahan Kering Campuran	>480
17	Kirisik	-6,9701	108,1702	8%-15%	Pemukiman	<15
18	Ranggon	-6,9323	108,0693	<8%	Sawah	<15
19	Ujungjaya	-6,7119	108,0984	<8%	Hutan Tanaman	15-60
20	Cikawung Ading	-7,7713	108,1483	<8%	Pertanian Lahan Kering	60-180
21	Pamijahan	-7,5635	108,0794	<8%	Pertanian Lahan Kering Campuran	180-480
22	Cipatujah	-7,7484	108,0292	<8%	Pertanian Lahan Kering Campuran	180-480
23	Mandalaguna	-7,4995	108,2897	<8%	Pertanian Lahan Kering Campuran	180-480
24	Sukamukti	-7,2384	108,1859	<8%	Pertanian Lahan Kering	>480
25	Kadipaten	-7,1012	108,1674	15%-25%	Pertanian Lahan Kering Campuran	>480
26	Boja	-7,2623	108,7896	15%-25%	Hutan Tanaman	60-180

Maka berdasarkan 26 data lokasi penanaman dapat diketahui tingkat kekritisan lahannya dengan tahapan berikut ini :

1. Menentukan Skor Penutupan Lahan
   Untuk mengetahui skor parameter liputan lahan berdasarkan pembobotan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Skor Parameter Penutupan Lahan

No	Desa	Penutupan Lahan	Kelas	Skor
1	Sidamulih	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
2	Girilaya	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
3	Karangagung	Pertanian Lahan Kering	4	48
4	Cilampuyang	Pertanian Lahan Kering	4	48
5	Cipasung	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
6	Tugu Mulya	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
7	Margajaya	Sawah	1	12
8	Lemahputih	Pertanian Lahan Kering	4	48
9	Bangbayang	Pertanian Lahan Kering	4	48
10	Lampuyang	Sawah	1	12
11	Padarek	Sawah	1	12
12	Jatimekar	Sawah	1	12
13	Situmekar	Sawah	1	12
14	Neglasari	Hutan Tanaman	2	24
15	Cibitung	Pertanian Lahan Kering	4	48
16	Pawenang	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
17	Kirisik	Pemukiman	1	12
18	Ranggon	Sawah	1	12
19	Ujungjaya	Hutan Tanaman	2	24
20	Cikawung Ading	Pertanian Lahan Kering	4	48
21	Pamijahan	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
22	Cipatujah	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
23	Mandalaguna	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
24	Sukamukti	Pertanian Lahan Kering	4	48
25	Kadipaten	Pertanian Lahan Kering Campuran	4	48
26	Boja	Hutan Tanaman	2	24

2. Menentukan Skor Erosi
   Untuk mengetahui nilai parameter liputan lahan berdasarkan pembobotan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Skor Parameter Erosi

No	Desa	Kelas Erosi	Skor
1	Sidamulih	180-480	32
2	Girilaya	>480	40
3	Karangagung	180-480	32
4	Cilampuyang	>480	40
5	Cipasung	180-480	32
6	Tugu Mulya	180-480	32
7	Margajaya	15-60	16
8	Lemahputih	>480	40
9	Bangbayang	>480	40
10	Lampuyang	15-60	16
11	Padarek	15-60	16
12	Jatimekar	<15	8
13	Situmekar	15-60	16
14	Neglasari	180-480	32
15	Cibitung	180-480	32
16	Pawenang	>480	40
17	Kirisik	<15	8
18	Ranggon	<15	8
19	Ujungjaya	15-60	16
20	Cikawung Ading	60-180	24
21	Pamijahan	180-480	32
22	Cipatujah	180-480	32
23	Mandalaguna	180-480	32
24	Sukamukti	>480	40
25	Kadipaten	>480	40
26	Boja	60-180	24

3. Menghitung total skor lahan kritis
   Untuk menghitung total skor menggunakan rumus persamaan, yaitu :

$$SK = PL + E \quad (1)$$

Keterangan :
SK : Skor Kekritisan Lahan
PL : Skor Penutupan Lahan
E : Skor Erosi

Hasil perhitungan total skkor ke kritisan lahan setiap desa dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Total Skor Kekritisan Lahan Setiap Desa

No	Desa	PL	E	SK
1	Sidamulih	48	32	80
2	Girilaya	48	40	88
3	Karangagung	48	32	80
4	Cilampuyang	48	40	88
5	Cipasung	48	32	80
6	Tugu Mulya	48	32	80
7	Margajaya	12	16	28
8	Lemahputih	48	40	88
9	Bangbayang	48	40	88
10	Lampuyang	12	16	28
11	Padarek	12	16	28
12	Jatimekar	12	8	20
13	Situmekar	12	16	28
14	Neglasari	24	32	56
15	Cibitung	48	32	80
16	Pawenang	48	40	88
17	Kirisik	12	8	20
18	Ranggon	12	8	20
19	Ujungjaya	24	16	40
20	Cikawung Ading	48	24	72
21	Pamijahan	48	32	80
22	Cipatujah	48	32	80
23	Mandalaguna	48	32	80
24	Sukamukti	48	40	88
25	Kadipaten	48	40	88
26	Boja	24	24	48

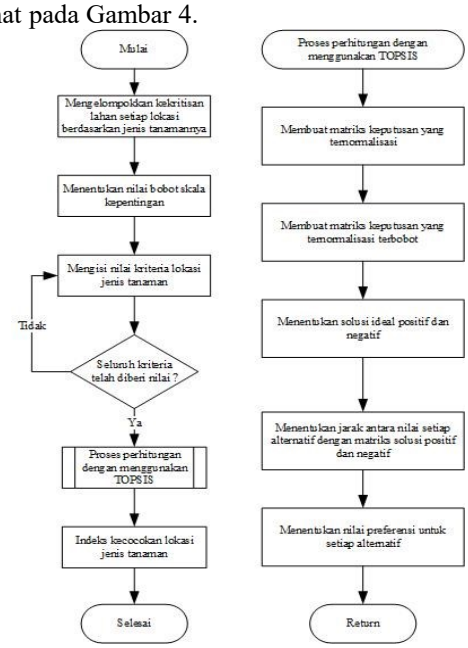
Jadi dari hasil perhitungan total skor lahan kritis dapat ditentukan tingkat kekritisan lahannya dengan membandingkan kemiringan lerengnya pada Tabel 7 maka dapat ditentukan kekeritisan lahan setiap desanya, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Kekritisan Lahan Setiap Desa

No	Desa	Kemirngan Lereng (%)	SK	Kekritisan Lahan
1	Sidamulih	8%-15%	80	Agak Kritis
2	Girilaya	25%-40%	88	Sangat Kritis
3	Karangagung	8%-15%	80	Agak Kritis
4	Cilampuyang	8%-15%	88	Agak Kritis
5	Cipasung	<8%	80	Agak Kritis
6	Tugu Mulya	<8%	80	Agak Kritis
7	Margajaya	<8%	28	Tidak Kritis
8	Lemahputih	8%-15%	88	Agak Kritis
9	Bangbayang	8%-15%	88	Agak Kritis
10	Lampuyang	<8%	28	Tidak Kritis
11	Padarek	<8%	28	Tidak Kritis
12	Jatimekar	<8%	20	Tidak Kritis
13	Situmekar	8%-15%	28	Tidak Kritis
14	Neglasari	25%-40%	56	Agak Kritis
15	Cibitung	<8%	80	Agak Kritis
16	Pawenang	8%-15%	88	Agak Kritis
17	Kirisik	8%-15%	20	Tidak Kritis
18	Ranggon	<8%	20	Tidak Kritis
19	Ujungjaya	<8%	40	Tidak Kritis
20	Cikawung Ading	<8%	72	Agak Kritis
21	Pamijahan	<8%	80	Agak Kritis
22	Cipatujah	<8%	80	Agak Kritis
23	Mandalaguna	<8%	80	Agak Kritis
24	Sukamukti	<8%	88	Agak Kritis
25	Kadipaten	15%-25%	88	Sangat Kritis
26	Boja	15%-25%	48	Agak Kritis

4.5 Analisis Penentuan Lokasi Jenis Tanaman

Analisis penentuan jenis tanaman bertujuan untuk mengetahui lokasi mana yang cocok ditanam tanaman sesuai syarat tumbuhnya. Dalam analisis penentuan lokasi jenis tanaman ini digunakan metode perhitungan TOPSIS dalam menilai kriteria yang menjadi dasar penentuan prioritas. Tahapan dalam analisis penentuan lokasi tanaman dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Penentuan Lokasi Jenis Tanaman

Setelah kekritisan lahan telah diketahui maka mengelompokkan setiap kekritisan lahan dengan jenis tanamannya. Hasil pengelompokkan kekritisan lahan dengan jenis tanamannya didapat dari hasil wawancara dengan staff dan persetujuan dari Kasi RHL, dapat dilihat dari Tabel 13.

Tabel 13. Jenis Tanaman Lahan Kritis

Kekritisan Lahan	Jenis Tanaman
Sangat Kritis	Akasia
Kritis	Jati
Agak Kritis	Gmelina
Potensial Kritis	Jabon
Tidak Kritis	Sengon

Dari hasil TOPSIS didapatkan bahwa pemilihan jenis tanaman yang sangat cocok berdasarkan dari wawancara dan persetujuan dari Kasi RHL dalam menentukan lokasi jenis tanaman yang cocok dari rentang indeks [0 . . 1] dibagi menjadi 3 kelas yaitu : cocok, agak cocok dan tidak cocok dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Indeks Kecocokan Tanaman Setiap Desa

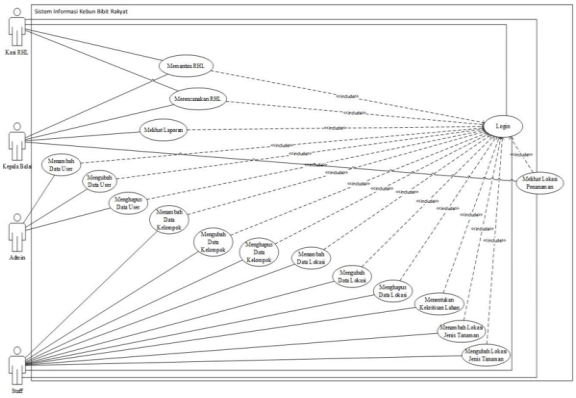
Kelas	Indeks Lokasi Jenis Tanaman	Jenis Tanaman	Desa
Cocok	> 0.6667	Akasia	Girilaya
		Gmelina	Cibitung, Boja, Cikawung Ading, Cipatujah
		Sengon	Ujungjaya
Sedang	0.3333 s.d. 0.6667	Akasia	-
		Gmelina	Pawenang, Karangagung, Cilampuyang, Neglasari, Pamijahan, Sidamulih, Mandalaguna, Sukamukti, Cipasung, Tugu Mulya, Bangbayang
		Sengon	Jatimekar, Ranggon, Padarek, Kirisik
Tidak Cocok	< 0.3333	Akasia	Kadipaten
		Gmelina	Lemah Putih
		Sengon	Situmekar, Margajaya, Lampuyang

Hasil dari perolehan dari Tabel 14 pada jenis tanaman *Gmelina* dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5 Lokasi Kecocokan Jenis Tanaman Gmelina

4.6 Use Case Diagram

Diagram *Use case* merupakan model yang menggambarkan kelakuan atau sifat pada suatu objek di dalam sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih *actor* dengan sistem yang akan dibuat. Berikut ini adalah perancangan proses-proses yang terdapat pada Gambar 6.



Gambar 6 Use Case Diagram

4.7 Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *black box* dengan dilakukan pengujian terhadap fungsional perangkat lunak, *User Acceptance Test* (UAT) dan penerimaan pengguna akhir

4.7.1 Kesimpulan Pengujian Fungsionalitas

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan secara keseluruhan dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi geografis kebun bibit rakyat di BPDASHL Cimanuk-Citanduy telah melalui tahap perbaikan pada tiap prosesnya sehingga menghasilkan keluaran yang diharapkan.

4.7.2 Kesimpulan Pengujian UAT

Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptence Test* (UAT) yang telah dilakukkan terhadap sistem informasi geografis kebun bibit rakyat di BPDASHL Cimanuk-Citanduy, dapat disimpulkan bahwa sistem sudah dapat dilanjutkan ke tahap pengujian penerimaan pengguna akhir.

4.7.3 Kesimpulan Penerimaan Pengguna

Berdasarkan hasil pengujian *beta*, maka disimpulkan bahwa sistem informasi geografis kebun bibit rakyat di BPDASHL Cimanuk-Citanduy ini sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu dapat mempermudah Kepala Seksi Rehabilitasi Hutan dan Lahan dalam memantau rehabilitasi hutan dan lahan serta menentukan lokasi jenis tanaman yang cocok di wilayah DAS Cimanuk-Citanduy.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penulisan tugas akhir ini maka didapat kesimpulan bahwa sistem yang dibangun dapat membantu Kasi RHL memantau rehabilitasi hutan dan lahan di lokasi penanaman KBR serta membantu Kasi RHL menentukan lokasi jenis tanaman yang cocok sehingga penanganan terhadap rehabilitasi hutan dan lahan pada lahan kritis sesuai.

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam membangun sistem informasi geografis kebun bibit rakyat di BPDASHL Cimanuk-Citanduy ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu disarankan untuk menambah hal-hal yang dapat melengkapinya dimasa yang akan datang, diantaranya: sistem ini bisa dikembangkan dan ditambah dalam versi *mobile*, dapat memuat parameter sebagai penyetoran anggaran biaya sebagai syarat pembayaran kegiatan KBR, perencanaan terhadap rehabilitasi hutan dan lahan dapat diterapkan dan validasi terhadap input koordinat lokasi terhadap wilayah DAS Cimanuk-Citanduy dapat diimplementasikan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. M. Bachtiar dan R. Efendi, “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Fasilitas Umum di Kabupaten Sumedang Berbasis Web,” *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA),* vol. I, no. 2, pp. 71-78, 2012.

[2] E. Prahasta, Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika) Edisi Revisi, Bandung: Informatika Bandung, 2014.

[3] R. A. Tjiptana, Widiastuti dan M. Widyanti, “Sistem Informasi Geografis Rumah Sakit Berbasis Web,” *Seminar Nasional dan ExpoTeknik Elektro 2011,* pp. 19-24, 2011.

[4] E. Budiyanto dan Muzayanah, “Sistem Pembelajaran Daring Indonesia (SPADA-Indonesia),” RISTEKDIKTI, 2018. [Online]. Available: http://ppg.spada.ristekdikti.go.id. [Diakses 16 Januari 2019].

[5] Peraturan Menteri LHK RI No. P.49/MenLHK/Setjen/Das.2/5/2016 tentang Pedoman Penyelenggaraan Kebun Bibit Rakyat, Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2016.

[6] *Peraturan Ditjen PDASHL No. P.3/PDASHL/SET/KUM.1/7/2018 tentang Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis,* Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai Dan Hutan Lindung, 2018.

[7] H. Pratiwi, Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Deepublish, 2016.

[8] MercyCorps, Design, Monitoring and Evaluation Guide Book, MercyCorps, 2005.

[9] A. M. Yusuf, Metode Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif, Dan Penelitian Gabungan Edisi Pertama, Jakarta: KENCANA, 2014.