

Desain dan Implementasi Sistem Informasi Pengawasan Hutan Produksi di Wilayah Provinsi Sulawesi Tengah

Design and Implementation of a Production Forest Monitoring Information System in Central Sulawesi Province

¹Syahrullah*, ²Abdul Mahatir Najar, ³Hajra Rasmita Ngemba, ⁴Syaiful Hendra

^{1,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

²Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako

⁴Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

^{1,2,3,4}Jl. Soekarno Hatta No.KM. 9, Tondo, Kec. Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia

*e-mail: syahroellah.ms@gmail.com

(*received:* 9 February 2025, *revised:* 25 February 2025, *accepted:* 26 February 2025)

Abstrak

Kesatuan Pengelola Hutan (KPH) Dolago Tanggunung sebagai salah satu pengelola hutan produksi di Sulawesi Tengah menghadapi tantangan serius seperti illegal logging, perambahan hutan dan tingginya kemungkinan kebakaran hutan. Kompleksitas pengelolaan wilayah hutan produksi yang dilakukan oleh KPH Dolago Tanggunung menghadapi kendala dalam pendataan dan pelaporan karena masih dilakukan secara manual. Dalam penelitian ini dikembangkan Sistem Informasi Manajemen dan Pengawasan Hutan Produksi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pencatatan dan pemantauan hutan produksi menggunakan metode Agile-Scrum, yang memungkinkan pengembangan bertahap sesuai kebutuhan pengguna. Sistem ini dirancang berbasis web dengan fitur utama yaitu pendataan wilayah rawan kebakaran, illegal logging, dan perambahan hutan, serta integrasi dengan teknologi visualisasi data spasial. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini meningkatkan efisiensi dalam pendataan, transparansi dalam pelaporan, dan mempercepat respons terhadap kejadian di lapangan. Implementasi sistem ini diharapkan dapat mendukung pengambilan kebijakan berbasis data serta memperkuat pengelolaan hutan yang berkelanjutan.

Kata kunci: sistem informasi, pengawasan hutan, agile-scrum, hutan produksi

Abstract

Kesatuan Pengelola Hutan (KPH) Dolago Tanggunung, as one of the production forest managers in Central Sulawesi, faces serious challenges such as illegal logging, forest encroachment, and a high risk of forest fires. The complexity of managing production forests in this region is further hindered by manual data collection and reporting processes, which pose significant limitations. This study develops a Production Forest Management and Monitoring Information System aimed at improving efficiency in recording and monitoring production forests using the Agile-Scrum methodology, allowing for incremental development based on user needs. The system is designed as a web-based platform with key features including data collection for fire-prone areas, illegal logging incidents, and forest encroachment, as well as integration with spatial data visualization technology. Testing results indicate that the system enhances data recording efficiency, transparency in reporting, and accelerates response to on-site incidents. The implementation of this system is expected to support data-driven decision-making and strengthen sustainable forest management.

Keywords: information system, forest monitoring, agile-scrum, production forest

1 Pendahuluan

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Pada tahun 2023, luas Kawasan hutan Indonesia mencapai 105,86 juta hektar [1]. Hal ini menjadikan hutan salah satu aset berharga yang dimiliki Indonesia. Selain sebagai ekosistem

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

bagi berbagai mahluk hidup, hutan juga memiliki fungsi produksi. Jenis hutan yang demikian diklasifikasikan sebagai hutan produksi [2].

Hutan Produksi adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok memproduksi hasil hutan, hutan produksi terbagi menjadi dua jenis yaitu: 1) Hutan produksi tetap; dan 2) Hutan produksi tidak tetap. Hutan produksi dapat dimanfaatkan sebagai jasa lingkungan seperti wisata alam, hasil hutan kayu, dan hasil hutan bukan kayu seperti pembudidayaan tanaman, obat-obatan, penghasil rotan, madu, penangkaran sarang burung walet, penangkaran satwa, dan lain-lain yang dapat dilaksanakan secara optimal, berkeadilan untuk kesejahteraan masyarakat dengan tetap menjaga kelestariannya [3], [4].

Pengawasan hutan produksi dilakukan oleh Kesatuan Pengelola Hutan (KPH). KPH Dolago Tanggunung yang merupakan salah satu satuan tugas dibawah Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tengah, memiliki tugas melakukan pengawasan hutan dengan luas wilayah sekitar 240.666,81 Hektar yang tersebar di Kabupaten Parigi Moutong, Kota Palu, sebagian wilayah Kabupaten Donggala, dan sebagian wilayah Kabupaten Sigi. Menjadikan KPH Dolago Tanggunung adalah salah satu KPH dengan wilayah tugas terbesar, yaitu sekitar 14% dari total luas wilayah hutan produksi tetap dan hutan produksi tidak tetap Sulawesi Tengah sebesar 1.691.184, 68 Hektar [5]. Luas wilayah tersebut menjadi tanggung jawab besar yang diemban oleh KPH Dolago Tanggunung dalam rangka melakukan pengawasan hutan agar tetap terjaga dan terus dilestarikan. Tugas pengawasan yang dilakukan antara lain adalah melakukan pendataan dan pelaporan terhadap kejadian perambahan hutan, illegal logging, dan daerah rawan kebakaran hutan. Belum tersedianya sistem informasi dan proses pendataan pengawasan yang masih dilakukan secara konvensional melalui pencatatan buku menjadi hambatan bagi KPH Dolago dalam pengumpulan data, penyediaan data dan luaran informasi terkait pelaksanaan pengawasan hutan di wilayah kerja KPH Dolago Tanggunung. Data yang diperoleh melalui teknologi informasi dan komunikasi (TIK) merupakan faktor penting dalam merumuskan kebijakan hal ini didasari oleh proses pengambilan kebijakan berbasis bukti (evidence-based policy) sangat bergantung pada ketersediaan data [6].

Penerapan teknologi informasi merupakan solusi tepat dalam rangka mendukung kegiatan administrasi pengawasan hutan dapat mendukung efektifitas kinerja pegawai pemerintah. Sistem informasi dibutuhkan pada instansi ini seiring dengan tuntutan zaman yang serba digital membuat pegawai dari dalam instansi maupun masyarakat luar kini membutuhkan data dan informasi yang bersifat digital karena dalam hal aksesibilitasnya mudah bisa dilihat dan didapatkan dimana saja [7]. Selain itu, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi turunnya kinerja pegawai adalah kurang optimalnya penggunaan sistem informasi manajemen yang dapat menyebabkan aksesibilitas data yang tersaji tidak akan akurat bagi para pemakai, serta proses perencanaan yang tidak efektif [8].

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Pengawasan Hutan Produksi di Wilayah Kerja KPH Dolago Tanggunung untuk meningkatkan efisiensi pencatatan dan pelaporan pengawasan hutan.

2 Tinjauan Literatur

Perkembangan teknologi informasi yang terus meningkat memberikan pengaruh perubahan dan arah kebijakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam pengelolaan hutan di Indonesia yang mendorong untuk menerapkan Sistem Informasi Penatausahaan Hasil Hutan secara online. Implementasi sistem diharapkan dapat membantu dalam pendataan peredaran kayu secara ilegal. Akan tetapi, kendala teknis akses sistem yang belum optimal menyebabkan kasus peredaran kayu secara ilegal masih terjadi [9].

Dalam upaya untuk memulihkan, mempertahankan serta meningkatkan fungsi hutan dan lahan, penerapan teknologi informasi WebGis memberikan bukti yang efektif untuk memantau proses distribusi tanaman dan pengelolaan data spasial. Hasil pengujian terhadap implementasi CircleGeo pada pembuatan prototype WebGis pada penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang bangun mampu memberikan kontribusi yang signifikan dengan desain yang ramah pengguna serta memberikan kemudahan akses bagi pengguna [10].

Kejadian kebakaran hutan dan lahan yang disebabkan oleh kegiatan manusia dan alam yang terus terjadi memberikan dampak kerugian secara lokal dan global. Untuk itu, perlu dilakukan upaya mengurangi resiko terjadinya kebakaran hutan di Kawasan TNKS SPTN Wilayah III Painan Resort

Kambang perlu dilakukan pendekatan berbasis data guna mengidentifikasi tingkat kerawanan dan sebaran titik api dengan metode skoring dan overlay. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan hutan dalam kategori tingkat kerawanan rendah sampai sedang pada area lahan pertanian lahan kering dan semak-belukar. Untuk itu, perlu dilakukan pengembangan teknologi informasi dalam perencanaan sistem pengasawasan kebakaran hutan [11].

Dalam melakukan pengelolaan dan pengawasan hutan di Indonesia, Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan telah menerapkan 3 (tiga) jenis sistem informasi. Namun belum terintegrasikan satu sama lain yang dapat menyebabkan ketidakefektifan dalam manajemen data dan mempengaruhi kualitas informasi yang dihasilkan. Perlu dilakukan pengembangan prototype berbasis web terhadap ketiga tema sistem dengan aspek utama kawasan hutan, perizinan dan deforestasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi sistem dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan hutan keseluruhan [12].

Salah satu bagian penting dalam pengelolaan hutan produksi adalah melakukan pengawasan dari illegal logging, perambahan hutan dan pemetaan wilayah rawan kebakaran. Berdasarkan hasil kajian penelitian yang telah dilakukan diatas, pelaksanaan pengawasan hutan di Wilayah Provinsi Sulawesi Tengah dapat ditingkatkan melalui pengembangan dan penerapan sistem informasi. Dengan mengintegrasikan visualisasi data melalui peta wilayah pada sistem informasi berbasis web menjadikan solusi yang efektif dalam menyediakan data dan pelaporan hasil pengawasan hutan. Dengan demikian, tujuan upaya untuk menjaga dan meningkatkan pemanfaatan hutan produksi, serta pelestarian hutan untuk kesejahteraan bersama dapat terwujud. Meskipun beberapa penelitian terhadap pengawasan hutan telah dilakukan, namun penelitian yang secara khusus dalam pengembangan sistem informasi pengasawasan terhadap kejadian perambahan hutan, daerah rawan kebakaran hutan dan illegal loggin dengan pendekatan metode Agile-scrum belum pernah dilakukan.

3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer yaitu data yang secara langsung diperoleh dari narasumber dalam hal ini adalah KPH Dolago Tanggunung. Data yang dikumpulkan mencakup data daerah rawan kebakaran, illegal logging, perambahan hutan. Beberapa teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu: 1) Wawancara dan diskusi intensif dengan staf untuk memahami kebutuhan sistem, serta model keluaran sistem untuk menghasilkan jenis pelaporan hasil pelaksanaan pengawasan hutan produksi; 2) Observasi dilakukan untuk mengetahui metode dan tata cara pendataan dan pelaporan hasil pengawasan hutan yang saat ini diterapkan; 3) Dokumentasi terkait foto dokumentasi kejadian, peraturan dan kebijakan dalam pengelolaan hutan produksi; dan 4) Studi literatur dari jurnal atau hasil penelitian sebelumnya tentang penerapan teknologi informasi dalam pengawasan dan pengendalian hutan.

Dalam penelitian ini pengembangan sistem informasi dilakukan dengan mengimplementasikan metode Agile-Scrum. Agile adalah sebuah teknik pengembangan aplikasi yang dapat beradaptasi sesuai dengan keadaan dan perubahan pada setiap tahapannya sesuai dengan kebutuhan pengguna. Secara umum teknik pengembangan sistem ini membagi sistem menjadi sub-sitem yang lebih kecil yang dikerjakan secara berkala dan dilakukan secara berulang atau disebut sprint [13]. Melalui teknik ini pengguna dilibatkan pada setiap tahapan pengembangan sistem sehingga sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna [14], [15], [16], [17].

Terdapat 5 langkah utama dalam proses pengembangan sebuah proyek sistem informasi menggunakan metode Agile, yaitu [18]:

a. Product Backlog

Merupakan tahap awal dari semua proses, yaitu menggali informasi kebutuhan pengguna yang menjadi dasar pengembangan fitur-fitur dalam sistem informasi yang akan dibangun. Proses ini dilakukan melalui empat cara sebagaimana yang telah dijelaskan diatas.

b. Sprint Backlog

Merupakan tahapan untuk membagi dan mengurai proses yang diperlukan menjadi bagian-bagian tertentu serta menentukan tahapan dan durasi waktu yang dibutuhkan pada setiap prosesnya secara bersamaan dengan pengguna yang nantinya akan dikerjakan pada tahap sprint.

c. Sprint Planning

Merupakan tahapan yang dilakukan untuk membuat perencanaan dalam proses pengerjaan product block. Kegiatan yang dilakukan dalam tahapan ini yaitu pembuatan alur sistem, rancangan basis data, use case diagram, activity diagram, dan ERD.

d. Sprint

Adalah tahapan dimana melaksanakan pekerjaan berdasarkan alokasi waktu yang telah disetujui antara pengembang dan pengguna. Pekerjaan yang biasa dilakukan pada tahap ini adalah Proses To Do, Testing, Revision jika ada, dan Complete.

e. Review dan Retrospective

Merupakan tahap akhir dari metode *Agile* untuk melakukan pemeriksaan dan pengujian sistem yang telah dikerjakan dengan tujuan untuk mencari kekurangan yang terdapat di dalam sistem. Tahap ini juga akan dilakukan perbaikan atau melengkapi jika ada masukan atau umpan balik dari pengguna.

4 Hasil dan Pembahasan

Sistem informasi yang dikembangkan berbasis web dengan memiliki tiga 4 modul utama yaitu: 1) Modul kebakaran hutan; 2) Modul perambahan hutan; 3) Modul illegal logging. Dengan mengadopsi metode pengembangan sistem menggunakan metode Agile-Scrum, berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengembangan sistem informasi pengawasan hutan:

4.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan hasil dari metode wawancara dan diskusi intensif dengan staf untuk menentukan model sistem yang akan dikembangkan. Dengan memahami sistem yang sedang berjalan, maka kebutuhan sistem pengawasan sebagai berikut:

a. Kebutuhan Sistem

- 1) Sistem secara khusus untuk digunakan oleh KPH Dolago Tanggunung dalam rangka untuk keperluan penyediaan data hasil pengawasan hutan.
- 2) Sistem dapat diakses dengan mudah menggunakan komputer ataupun smartphone.
- 3) Tampilan halaman sistem dapat dengan mudah menyesuaikan tampilan dengan media/perangkat smartphone, tablet atau komputer.
- 4) Sistem dapat menyimpan data ke sistem basis data dan dapat diakses kembali jika suatu saat data tersebut dibutuhkan.
- 5) Sistem dapat melakukan input data, edit data, hapus data, menampilkan secara detail.
- 6) Sistem dapat menampilkan hasil data dalam bentuk tampilan data pada tabel.
- 7) Sistem dapat menampilkan peta lokasi kejadian dan menampilkan data bukti dukungan seperti gambar dan lokasi peta.
- 8) Sistem dapat memproses laporan atau output pada tampilan monitor atau mencetak pada printer serta dalam bentuk PDF, EXCEL.
- 9) Sistem dapat membatasi akses pengguna sesuai dengan kepentingan atau tugas yang diberikan.

b. Kebutuhan Pengguna

- 1) Pengguna sistem terbagi menjadi dua jenis yaitu admin dan petugas pelaksanaan pengawasan.
- 2) Untuk dapat mengakses sistem pengguna diwajibkan memiliki akun atau memiliki username dan password yang terdaftar pada sistem basis data.
- 3) Pengguna level admin mengelola data master dan laporan kejadian.
- 4) Pengguna level pengawas yang dapat memasukkan data pengawasan kejadian.

4.2 Sprint Backlog

Tahapan selanjutnya adalah membagi pekerjaan proyek berdasarkan bagian-bagian tertentu, menentukan urutan pekerjaan serta alokasi waktu yang dibutuhkan. Dalam proyek pengembangan sistem informasi pengawasan hutan produksi, Tabel 1 berikut adalah uraian pembagian pekerjaan dan alokasi waktu pengerjaan.

Tabel 1. Product backlog sistem informasi pengawasan hutan

No.	Fitur Sistem	Estimasi waktu (Jam)	Prioritas
1.	Halaman login multi user	5	Tinggi
2.	Dashboard aplikasi	5	Tinggi
3.	Pengguna Level Admin		

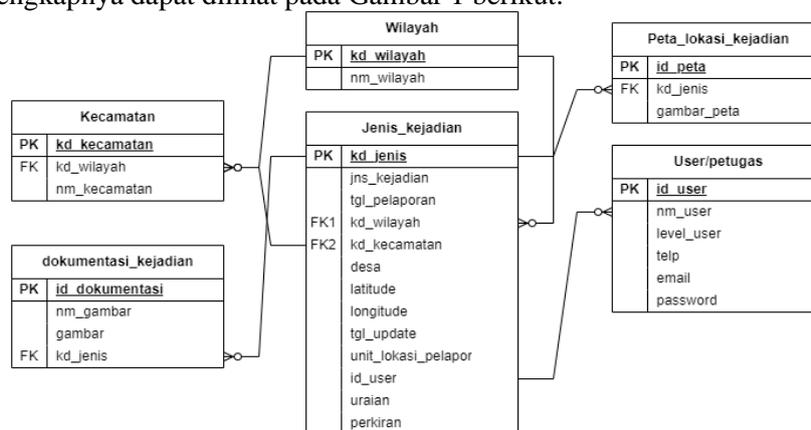
- Mengelola data pengguna	5	Tinggi
- Mengelola data wilayah	3	Sedang
- Mengelola data kecamatan	3	Sedang
- Mengelola laporan	10	Tinggi
4. Pengguna Level Pengawas		
- Mengelola input data pengawasan	22	Tinggi
- Mengelola halaman peta lokasi	10	Tinggi
- Mengelola halaman unggah dokumen	3	Sedang

4.3 Sprint Planning

Setelah membagi pekerjaan dan alokasi waktu serta tingkat prioritas pengerjaan, langkah selanjutnya adalah membuat desain rancangan proyek, diantaranya adalah rancangan basis data dalam bentuk Entity Relationship Diagram (ERD), Use case diagram, dan Activity diagram.

a. Desain ERD

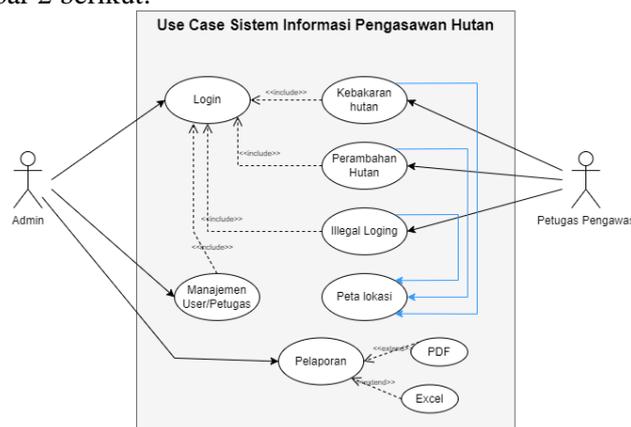
Dalam pengembangan proyek sistem informasi pengawasan hutan dibutuhkan desain ERD yang menggambarkan hubungan antara tabel yang dibutuhkan. ERD sistem yang buat pada proyek pengembangan sistem ini terdiri dari enam entitas diantaranya adalah: 1) user_petugas; 2) wilayah; 3) kecamatan; 4) jenis_kejadian; 5) dokumentasi_kejadian; dan 6) peta_lokasi_kejadian Hasil desain ERD sistem selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. ERD sistem

b. Desain Use case diagram

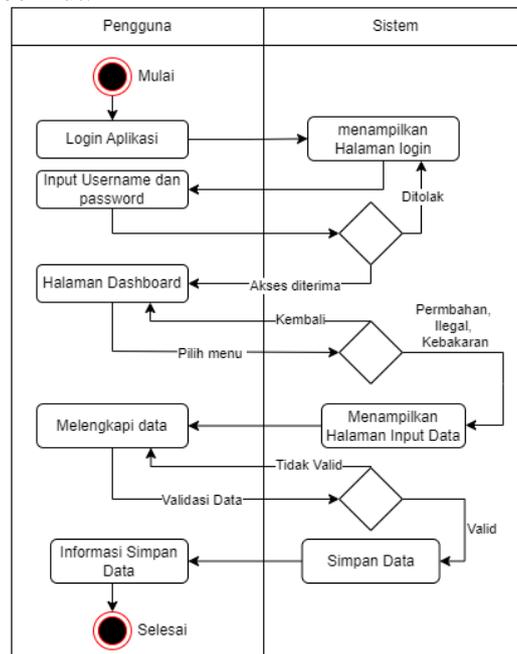
Use case digunakan sebagai dasar dalam pengembangan sistem untuk mengetahui hubungan antara pengguna, melalui use case pengembang dapat mengidentifikasi pengguna, apa yang dapat dilakukan oleh pengguna melalui fungsi yang disediakan oleh sistem. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan fungsional, aktor atau pengguna sistem terdiri dari dua yaitu admin dan petugas pengawas. Sedangkan sistem menyediakan fungsional login, manajemen petugas, kebakaran hutan, perambahan hutan, illegal logging, peta lokasi dan pelaporan. Hasil desain use case diagram sitem selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Use case diagram sistem

c. Desain Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk mengetahui urutan dan rangkaian proses pada sistem. Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi dan memasukkan username serta password. Jika data yang dimasukkan salah, akses akan ditolak, dan pengguna harus mencoba lagi. Namun, jika benar, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard. Selanjutnya pengguna dapat memilih menu untuk melengkapi data, sistem kemudian melakukan validasi data. Jika data tidak valid, pengguna diminta untuk memperbaikinya. Jika valid, data akan disimpan dalam sistem. Setelah penyimpanan berhasil, sistem memberikan konfirmasi, dan proses pun selesai. Hasil desain diagram activity sistem ditampilkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Activity diagram input data

4.4 Sprint

Tahap selanjutnya adalah melakukan menyusun kode program sesuai dengan urutan dan alokasi waktu pada sprint backlog. Tabel 2 berikut merupakan hasil sprint pengerjaan pengembangan sistem.

Tabel 2. Sprint pengerjaan sistem informasi pengawasan hutan

No.	Tugas / Pekerjaan	Estimasi (Jam)	Durasi (Jam)	Hasil
1.	Halaman login dapat diakses oleh pengguna	5	3	Selesai
2.	Halaman Dashboard aplikasi untuk admin dan petugas	5	4	Selesai
3.	Pengguna Level Admin			
	Mengelola data pengguna	5	5	Selesai
	Mengelola data wilayah	3	2	Selesai
	Mengelola data kecamatan	3	2	Selesai
	Mengelola laporan	10	10	Selesai
4.	Pengguna Level Pengawas			
	Mengelola input data pengawasan	22	20	Selesai
	Mengelola halaman peta lokasi	10	9	Selesai
	Mengelola halaman unggah dokumen	3	2	Selesai

Tabel 2 merupakan daftar urutan proses penyelesaian product pada proses sprint. Berdasarkan tabel tersebut, berikut adalah hasil pengerjaan penyelesaian tugas pada proses sprint.

a. Hasil pengerjaan halaman login

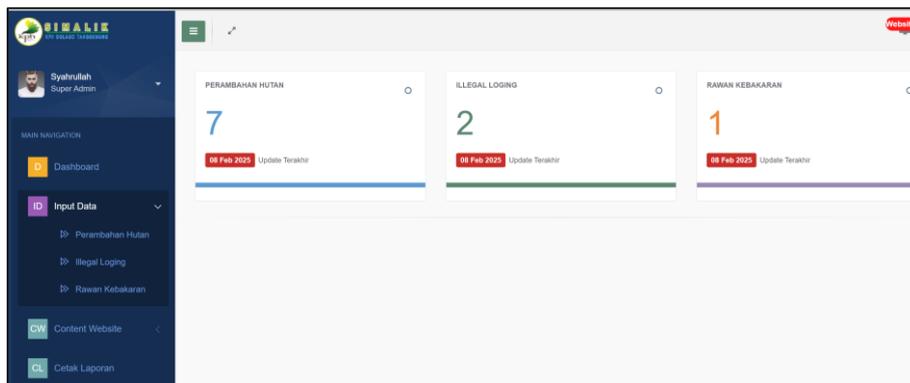
Halaman login merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki prioritas tinggi yang harus diselesaikan pada proses sprint yang bertujuan untuk membatasi akses pengguna yang tidak berkepentingan dan dapat menangani login multi pengguna, halaman login memiliki dua inputan yaitu username dan password. Gambar 4 merupakan hasil pengerjaan halaman login



Gambar 4 Halaman login sistem informasi pengasan hutan produksi

b. Hasil pengerjaan halaman dashboard

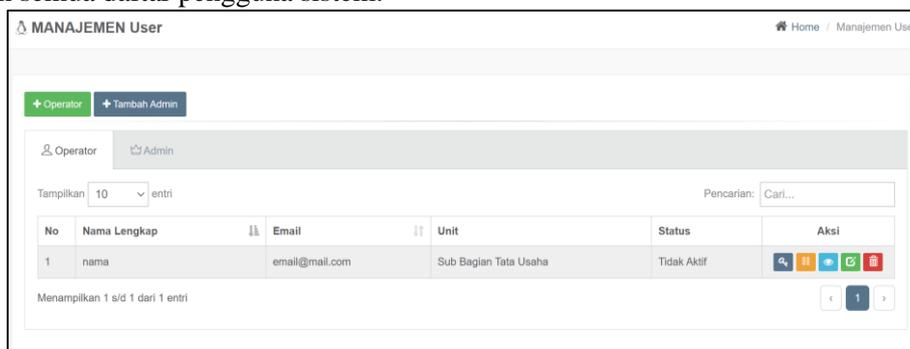
Halaman dashboard merupakan tampilan utama yang menggambarkan tampilan sistem yang dibuat. Tujuan dibuatnya halaman dashboard untuk dapat menampilkan informasi sistem menu pintasan input data, informasi pengguna, informasi jumlah data. Gambar 5 adalah hasil pengerjaan halaman dashboard.



Gambar 5. Halaman dashboard

c. Hasil pengerjaan halaman pengelolaan data pengguna

Halaman pengelolaan pengguna merupakan halaman yang digunakan untuk mendaftarkan pengguna agar memiliki akses ke sistem. Gambar 6 merupakan hasil pengerjaan halaman untuk menampilkan semua daftar pengguna sistem.



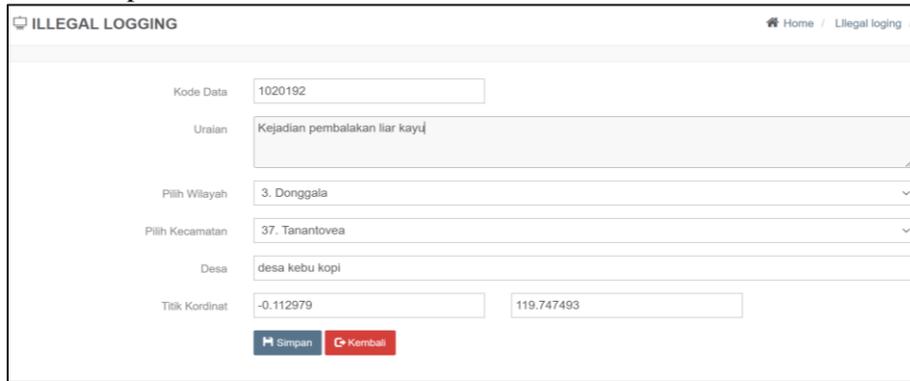
Gambar 6. Halaman pengelolaan pengguna

d. Hasil pengerjaan halaman input data pengawasan hutan

Halaman input data merupakan inti dari pengembangan sistem yang memiliki prioritas tinggi, halaman input data digunakan untuk melakukan pendataan secara komputerisasi hasil pengawasan hutan yang menggambarkan jenis pengawasan (illegal logging, perambahan hutan, dan rawan kebakaran), uraian hasil pengawasan, lokasi pengawasan dan dilengkapi dengan titik koordinat untuk

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

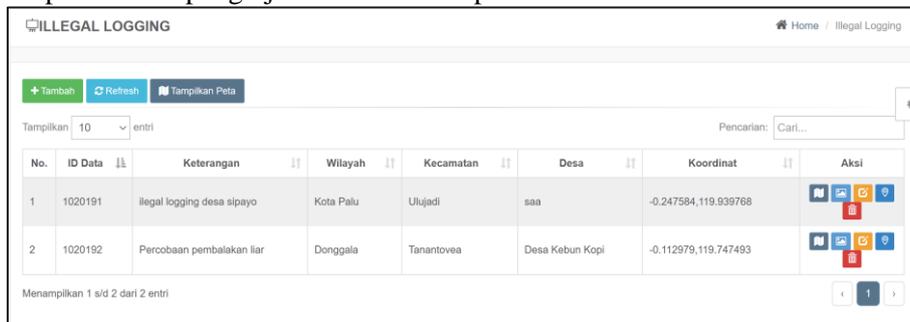
menentukan lokasi agar dapat dilihat pada pemetaan secara digital. Gambar 7 merupakan hasil pengerjaan halaman input data.



Gambar 7. Form input data pengawasan hutan

e. Hasil pengerjaan halaman tampilan data

Halaman tampilan data merupakan halaman yang berfungsi untuk menampilkan seluruh data dalam bentuk tabel yang telah dimasukkan pada sistem. halaman ini juga dilengkapi dengan beberapa fungsi, antara lain: 1) fungsi pencarian data; 2) melihat data secara detail; 3) melihat lokasi dalam bentuk peta; serta 4) tombol-tombol yang berfungsi untuk edit data dan dokumentasi kegiatan. Gambar 8 merupakan hasil pengerjaan halaman tampil data.



No.	ID Data	Keterangan	Wilayah	Kecamatan	Desa	Koordinat	Aksi
1	1020191	illegal logging desa sipayo	Kota Palu	Ulujadi	saa	-0.247584,119.939768	[Icons]
2	1020192	Percobaan pembalakan liar	Donggala	Tanantovea	Desa Kebun Kopi	-0.112979,119.747493	[Icons]

Gambar 8. Tampilan halaman hasil input data

f. Hasil pengerjaan halaman peta lokasi pengawasan

Halaman peta lokasi digunakan untuk mempresentasikan data dalam bentuk peta dengan menampilkan titi lokasi pengawasan yang bersumber dari titik koordinat yang telah dimasukkan dalam input data pengawasan. Peta yang ditampilkan sesuai dengan wilayah kerja KPH Dolago Tanggunung. Gambar 9 berikut merupakan hasil pengerjaan halaman peta lokasi pengasawasan



Gambar 9. Tampilan halaman peta kejadian

4.5 Pengujian

Tahap akhir dalam pengerjaan proyek pengembangan sistem menggunakan metode Agile-Scrum adalah pengujian sistem yang telah selesai di buat pada tahap sprint. Pengujian dilakukan untuk menemukan kesalahan dalam pengerjaan pengembangan sistem dan

mengetahui sejauh mana sistem dapat berfungsi dengan baik. Tabel 3 berikut adalah hasil pengujian sistem informasi pengawasan hutan.

Tabel 3. Pengujian sistem informasi pengawasan hutan

No.	Item Pengujian dan Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Kesimpulan
1.	Pengujian pada halaman login		
	- Menekan tombol login secara langsung tanpa pengisian username dan password	- Menampilkan informasi “wajib pengisian field username dan password”.	Sukses
	- Memasukkan user yang tidak terdaftar pada basis data	- Menampilkan informasi “User tidak terdaftar”	Sukses
1.	- Memasukkan user yang terdaftar dengan password yang salah	- Menampilkan informasi “Password salah”	Sukses
	2. Pengujian pada halaman Dashboard		
2.	- Login dengan menggunakan akun dan level pengguna yang berbeda	- Mendapatkan informasi indentitas dan level pengguna	Sukses
	3. Pengujian input, update, hapus dan read pada halaman pengawasan		
3.	- Pengujian Input dengan menekan tombol simpan tanpa pengisian data	- Mendeteksi input data yang wajib diisi dan menampilkan informasi “wajib diisi” pada setiap item.	Sukses
	- Pengujian Update data dengan menekan tombol update	- Menampilkan pesan “Sukses update data”	Sukses
	- Pengujian Hapus Data dengan menekan tombol Delete	- Menampilkan pesan “Sukses Hapus Data” dan menghilangkan dari list tabel.	Sukses
3.	- Pengujian Read data dengan menekan tombol Lihat Detail	- Menampilkan data secara utuh melalui tampilan detail data.	Sukses
	4. Pengujian pada unggah dokumen		
4.	- Menekan tombol upload tanpa melampirkan file	- Melakukan validasi input kosong dan menampilkan informasi “File Wajib Diisi”	Sukses
	- Melampirkan file yang bukan bertipe gambar	- Menampilkan informasi “Format file tidak valid”	Sukses
5.	Pengujian pada halaman pelaporan		
	- Menekan tombol cetak tanpa memilih jenis laporan pengawasan.	- Menampilkan pesan “Pilih Jenis Laporan”	Sukses
	- Menekan tombol cetak dengan memilih jenis laporan Perambahan Hutan	- Menampilkan laporan perambahan hutan	Sukses
	- Menekan tombol cetak dengan memilih jenis laporan rawan Kebakaran Hutan	- Menampilkan laporan rawan kebakaran hutan	Sukses
	- Menekan tombol cetak dengan memilih jenis laporan Illegal Logging	- Menampilkan laporan illegal Logging	Sukses
6.	Pengujian pada halaman menampilkan peta		
	- Menekan tombol peta perambahan hutan	- Menampilkan gambar peta dan ikon perambahan hutan	Sukses
	- Menekan tombol peta rawan kebakaran hutan	- Menampilkan gambar peta dan ikon rawan kebakaran	Sukses
	- Menekan tombol peta illegal logging	- Menampilkan peta illegal logging	Sukses

Selain pengujian sistem seperti yang telah ditampilkan pada tabel 3, dilakukan juga evaluasi performa sistem. Berdasarkan hasil evaluasi, sistem dapat menyelesaikan tugas

dalam waktu rata-rata kurang dari satu detik untuk menampilkan form input data, dan 2 detik untuk menampilkan informasi detail data dari database.

5 Kesimpulan

Dalam penelitian ini dikembangkan sebuah sistem informasi pengawasan hutan produksi menggunakan metode agile-scrum. Berdasarkan hasil pengujian terhadap sistem tersebut, menunjukkan bahwa fitur-fitur yang dikembangkan dapat bekerja dengan baik sesuai harapan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem informasi pengawasan hutan produksi dapat diimplementasikan pada KPH Dolago Tanggunung dalam upaya untuk menjaga dan melestarikan hutan untuk kesejahteraan bersama. Untuk memitigasi jumlah data yang semakin banyak, pada penelitian selanjutnya dapat dikaji penerapan algoritma pemrosesan data dan penelusuran data dalam database.

Referensi

- [1] Agnes Z. Yonathan, 'Berapa Luas Hutan di Indonesia pada 2024', <https://goodstats.id/article/berapa-luas-hutan-di-indonesia-pada-2024-5p8qr>. Accessed: Feb. 03, 2025. [Online]. Available: <https://goodstats.id/>
- [2] S. K. R. Biro Peraturan Perundang-undangan I, *Undang-undang (UU) Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan*. Indonesia: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/45373/uu-no-41-tahun-1999>, 1999, pp. 1–32.
- [3] Biro Hukum Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Tengah, *Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah No. 8 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Hutan pada Wilayah Kesatuan Hutan*. Indonesia, 2019.
- [4] Biro Hukum Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Tengah, *Peraturan Gubernur Sulawesi Tengah No. 44 tahun 2019 tentang Tata Cara Kerja Sama Pemanfaatan Hutan pada Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan*. Indonesia: https://www.jdih.sultengprov.go.id/peraturan/pergub_44_2019.pdf, 2019. Accessed: Feb. 03, 2025. [Online]. Available: https://www.jdih.sultengprov.go.id/peraturan/pergub_44_2019.pdf
- [5] Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tengah, 'Data Statistik Kehutanan Tahun 2021', <https://dishut.sultengprov.go.id/files/PR025.pdf>.
- [6] D. J. Muttaqin, M. Nafi Adriansyah, and N. Hygiawati Rahayu, 'Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Bidang Kehutanan Menuju Kehutanan 4.0', *Bappenas Working Papers*, vol. 4, no. 2, pp. 218–238, Sep. 2021, doi: 10.47266/bwp.v4i2.99.
- [7] D. T. Fatimatuzahra and S. Somantri, 'Perancangan Web Geographic Information System (WebGIS) Kehutanan pada Wilayah Sukabumi', 2023. doi: <https://doi.org/10.33365/jtk.v17i1.2433>.
- [8] P. S. Tayabu, R. Machmud, and D. L. Radji, 'Pengaruh Sistem Informasi Manajemen terhadap Kinerja Pegawai pada Kantor PDAM Muara Tirta Kota Gorontalo', *JAMBURA*, vol. 5, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JIMB>
- [9] M. A. Setiawan, D. Kehutanan Provinsi Kalimantan Tengah, and P. Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Palangka Raya, *Penerapan Sistem Informasi Penatausahaan Hasil Hutan (SI-PUHH) Online terhadap Peredaran Kayu Ilegal di Kalimantan Tengah*. 2021. doi: 10.37304/jem.v2i2.2938.
- [10] E. Okyusmarianto, E. Sadjati, H. Ikhsani, P. Kehutanan, F. Kehutanan, and D. Sains, 'Pembangunan Sistem Informasi WebGIS untuk Evaluasi Rehabilitasi Hutan dan Lahan', 2024, [Online]. Available: <https://journal.unilak.ac.id/index.php/GreenTech>
- [11] H. Fikri and W. Prarikeslan, 'Pemetaan Zonasi Daerah Rawan Kebakaran Hutan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat', *AI-DYAS*, vol. 3, no. 1, pp. 160–171, Jan. 2024, doi: 10.58578/aldyas.v3i1.2485.
- [12] R. Mubarak and W. Purbaratri, 'Pengembangan dan Implementasi Sistem Informasi Tiga Tema pada Kemen-LHK', *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 14, no. 1, p. 1, May 2022, doi: 10.22441/fifo.2022.v14i1.001.
- [13] Y. Cui, I. Zada., S. Shahzad, S. Nazir, S. Ullah Kahn, N. Hussain, M. Asshad, 'Analysis of Service-Oriented Architecture and Scrum Software Development Approach for IIoT', *SCI Program*, vol. 2021, no. 1, p. 6611407, 2021, doi: <https://doi.org/10.1155/2021/6611407>.

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

- [14] T. Hartati, R. Widyastuti, and N. Hikmah, 'Implementasi Metode *Agile Framework Scrum* pada Perancangan Aplikasi *Ayracosmic Perfume*', vol. 7, no. 3, pp. 214–222, 2024, doi: 10.31764/justek.vXiY.ZZZ.
- [15] W. D. Prastowo, D. Danianti, and A. Pramuntadi, 'Analisis Risiko pada Pengembangan Perangkat Lunak menggunakan Metode *Agile* dan *RAD (Rapid Application Development)*', *Citizen : Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, vol. 3, no. 3, pp. 169–174, Aug. 2023, doi: 10.53866/jimi.v3i3.388.
- [16] S. H. Nova, A. P. Widodo, B. Warsito, and S. P. Sarjana, 'Analisis Metode *Agile* pada Pengembangan Sistem Informasi berbasis *Website: Systematic Literature Review Analysis of Agile Method on Website-based Information System Development: Systematic Literature Review*', Feb. 2022. [Online]. Available: <https://scholar.google.com>
- [17] T. A. Pertiwi, N. T. Luchia, P. Sinta, A. Dahlia, I. R. Fachrezy, R. Aprinastya, M. L. Hamzah , 'Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Absensi berbasis *Web* menggunakan Metode *Agile Software Development Web-based Attention Information System Design and Implementation using the Agile Software Development Method*', 2023.
- [18] W. Zayat and O. Senvar, '*Framework Study for Agile Software Development Via Scrum and Kanban*', *International Journal of Innovation and Technology Management*, vol. 17, no. 04, p. 2030002, 2020, doi: 10.1142/S0219877020300025.