

Pengembangan Sistem Informasi Kesesuaian Lahan Tanaman Pangan Berdasarkan Faktor Cuaca Berbasis *Website***Putri Yuli Utami¹, Asrul Abdullah², Sahid Agustian Hudjimartsu³, Aditya Wicaksono^{4*}, Tiara Aurilia Viona⁵**

putriyuli@unmuhpnk.ac.id, asrul.abdullah@unmuhpnk.ac.id, shudjimartsu@uika-bogor.ac.id, adityawicaksono@apps.ipb.ac.id, tiaraviona007@gmail.com

^{1,2,5} Universitas Muhammadiyah Pontianak³Universitas Ibn Khaldun Bogor⁴Sekolah Vokasi IPB**Informasi Artikel**Diterima : 7 Feb 2024
Direview : 11 Feb 2024
Disetujui : 27 Feb 2024**Kata Kunci**FAST
Kesesuaian Lahan
Tanaman
Pangan
Website**Abstrak**

Evaluasi lahan dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas komoditas pertanian. Salah satunya dengan persyaratan penggunaan lahan dengan mempertimbangkan karakteristik lahan. Namun, Dinas Pertanian selaku koordinator sulit mendapatkan informasi terkait karakteristik lahan yang sesuai dengan jenis tanaman berdasarkan faktor cuaca. Anomali cuaca menyebabkan turunnya produktivitas tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi kesesuaian lahan untuk menentukan jenis tanaman pangan berdasarkan karakteristik lahan serta evaluasi kesesuaian lahan tanaman. Metode dalam penelitian ini adalah Framework for the Application of System Thinking (FAST). Tahapan FAST yaitu scope definition, problem analysis, requirement analysis, decision analysis, design, construction and testing, dan installation and delivery. Berdasarkan hasil uji kelayakan aplikasi menghasilkan nilai 87% dengan kriteria baik. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem informasi kesesuaian lahan tanaman pangan dapat digunakan dengan baik.

KeywordsFAST
Land suitability
Plant
Food
Website**Abstrak**

Land evaluation can be done to improve the quality and quantity of agricultural commodities. One with the requirements of land use taking into account the characteristics of the land. Nevertheless, as a coordinator, the Department of Agriculture has difficulty in obtaining information on land characteristics that are suitable for crop types based on weather factors. Weather anomalies cause a decrease in crop productivity. The aim of this study is to create an information system for assessing the suitability of land for growing certain food crops. This system will consider the characteristics of the land and evaluate its suitability for different types of crops. The methodology employed in this study is the Framework for the Application of System Thinking (FAST). The FAST methodology consists of several distinct steps, namely scope definition, problem analysis, requirement analysis, decision analysis, design, construction and testing, and installation and delivery. According to the findings of the validity test, the application achieved a score of 87% with satisfactory requirements. These results demonstrate the effective utilisation of the food crop land-fitness information system.

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara memiliki sektor perekonomian utamanya adalah pertanian, hal ini dapat dilihat dari banyaknya pekerjaan penduduk yang berpenghasilan sebagai petani [1]. Masih banyak petani yang belum memanfaatkan lahan dengan baik hal ini menyebabkan hasil pertanian tidak optimal. Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai memberikan dampak buruk seperti menurunnya produktifitas pertanian karena kondisi lahan tidak sesuai dengan syarat tanaman untuk tumbuh dan dapat mengakibatkan lahan pertanian menjadi rusak [2].

Sektor pertanian adalah salah satu sektor yang terkait dengan perubahan cuaca. Terdapat tiga hal utama yang berdampak pada pertanian antara lain 1) perubahan pola hujan 2) kejadian ekstrim seperti banjir dan kekeringan dan 3) meningkatnya suhu udara dan permukaan air laut [3] [4]. Perubahan cuaca tdpak mengakibatkan gagalnya pertumbuhan atau panen sehingga terjadi penurunan produksi tanaman dan meningkatkan intensitas gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) [5].

Salah satu tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) adalah mengakhiri kemiskinan dengan meningkatkan kapasitas produksi pertanian untuk mencapai ketahanan pangan. Peningkatan hasil pertanian dapat dilakukan dengan inovasi teknologi dalam bidang pertanian yaitu menerapkan sistem kesesuaian lahan tanaman. Kesesuaian lahan tanaman dapat dilakukan dengan memperhatikan karakteristik lahan dan faktor cuaca.

Faktor cuaca sebagai pemicu utama karena dampak kemarau panjang adalah penyebab utama gagal panen. Hal ini menyebabkan penurunan produksi dan kesejahteraan petani [6]. Untuk itu diperlukan informasi terkait karakteristik lahan terhadap jenis tanaman yang berpengaruh terhadap cuaca.

Namun saat ini belum tersedia informasi karakteristik lahan berdasarkan faktor cuaca. Untuk itu Dinas pertanian atau pengguna lahan yakni petani memerlukan informasi terkait karakteristik lahan terhadap jenis tanaman. Hal ini diperlukan sistem yang dapat menganalisis tanaman terhadap karakteristik lahan. Pengembangan sistem informasi berbasis *website* dapat dikembangkan dengan bahasa pemrograman *HTML*, *PHP*, dan *CSS*, sehingga teknologi *framework* atau kerangka kerja memudahkan dalam pengembang sebuah *website* [7].

Penelitian kesesuaian lahan di Kabupaten Mahakam hulu menghasilkan data potensi lahan pertanian pangan berkelanjutan [7]. Penelitian evaluasi kesesuaian lahan di Kecamatan Baturiti menghasilkan kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman padi tergolong S1 sampai S3 [8]. Selain itu penelitian identifikasi kesesuaian lahan di Kabupaten Sumba Timur menghasilkan tiga kelas yaitu S1 (Sangat Sesuai), S2 (Cukup Sesuai) dan S3 (Sesuai Marginal) [10].

Berdasarkan permasalahan diatas penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menganalisis sistem informasi kesesuaian lahan tanaman berdasarkan cuaca berbasis *website*. Sistem ini dikembangkan dengan metode *Framework for the Application of System Thinking (FAST)* dan bahasa pemrograman *Java*. Evaluasi sistem dilakukan dengan pengujian *blackbox testing* serta pengujian kelayakan aplikasi

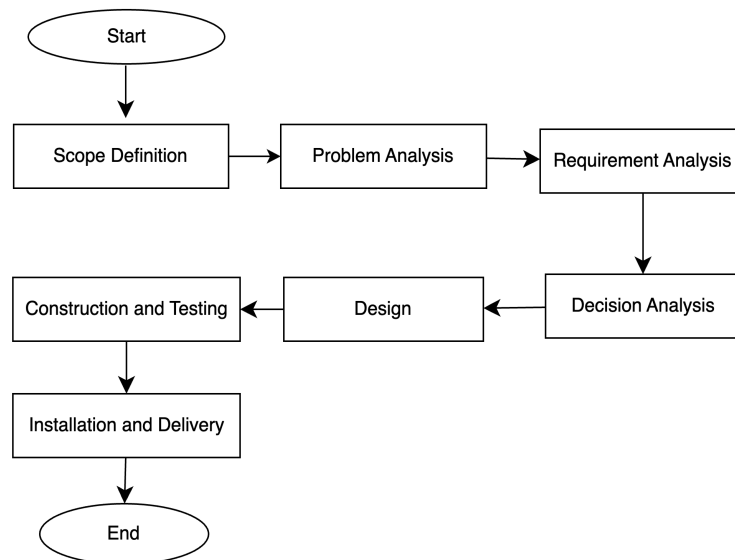
B. Metode Penelitian

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian dilakukan pada Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika terkait karakteristik lahan yaitu curah hujan, temperatur, ketebalan tanah, kematangan tanah, kejenuhan basa, kedalaman tanah, lama bulan kering.

2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pengembangan sistem informasi kesesuaian lahan tanaman pangan menggunakan *Framework for the Application of System Thinking (FAST)*. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yaitu *scope definition*, *problem analysis*, *requirement analysis*, *decision analysis*, *design*, *contruction and testing*, dan *instalation and delivery* [11]. Tahapan FAST terlihat pada Gambar 1 [12].



Gambar 1. Tahapan Penelitian

a. *Scope definition*

Tahapan pertama dari metode *FAST* yaitu definisi ruang lingkup. Tahapan ini menentukan tujuan pengembangan sistem informasi kesesuaian lahan tanaman pangan, kemudian sasaran pengembangan sistem adalah Dinas Pertanian dan petani pengguna sistem. Tujuan pengembangan sistem untuk memudahkan dalam menentukan tanaman pangan yang sesuai berdasarkan karakteristik lahan.

b. *Problem Analysis*

Tahapan ini dilakukan identifikasi karakteristik lahan untuk tanaman pangan dan membagi kategori berdasarkan kategori sesuai, sangat sesuai, sesuai marginal dan tidak sesuai.

c. *Requirements Analysis*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi karakteristik lahan, data curah hujan, dan jenis tanaman pangan serta desain antar muka pengembangan sistem.

d. *Decision Analysis*

Pada tahap ini dilakukan seleksi dari perangkat lunak dan perangkat keras yang akan diaplikasikan kedalam sistem, tahap ini bertujuan sebagai solusi dari permasalahan dan kebutuhan yang sudah teridentifikasi.

e. *Design*

Tahap ini dilakukan perancangan model dalam pengembangan aplikasi yakni perancangan diagram *activity diagram*, *use case diagram*, *class diagram* dan *sequence diagram*. Kemudian dilakukan perancangan *database* dan desain antarmuka.

f. *Construction and Testing*

Tahapan ini berfokus untuk membangun dan menguji sistem yang telah dibangun, serta dilakukan evaluasi apakah sistem layak untuk digunakan atau tidak.

g. *Installation and Delivery*

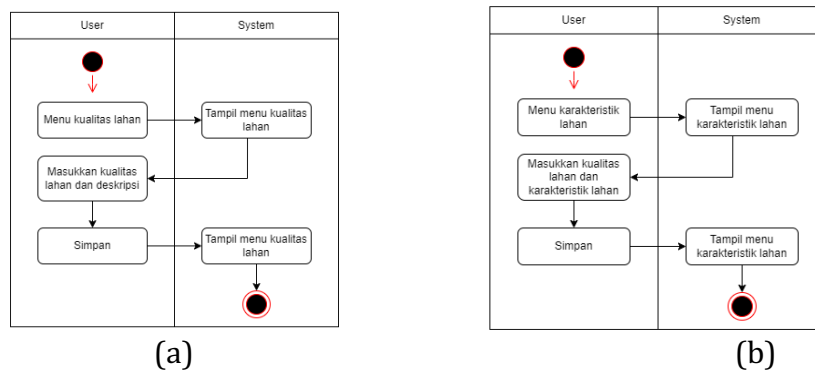
Pada tahapan ini dilakukan penerapan sistem yang sudah dibuat kepada *user*.

C. Hasil dan Pembahasan

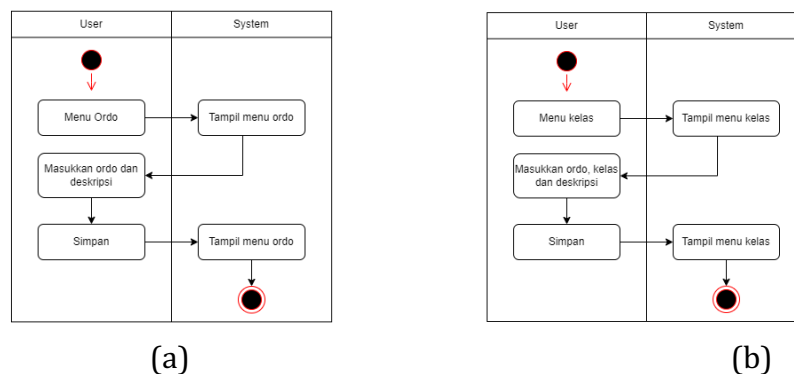
1. Perancangan Sistem

a. *Activity Diagram*

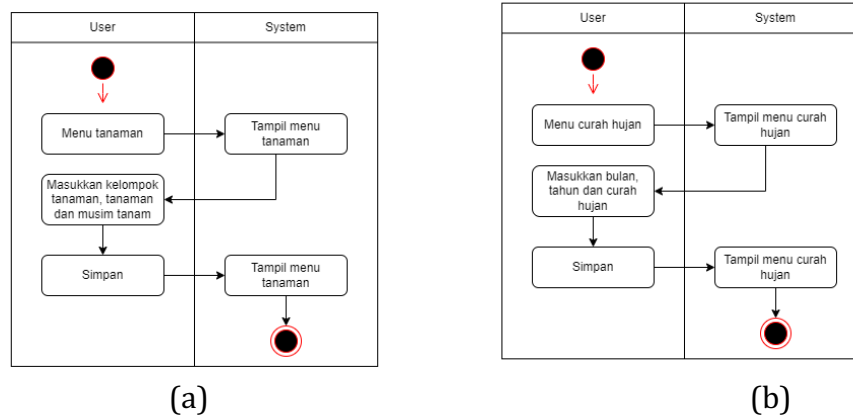
Activity diagram merupakan kegiatan yang menggambarkan aktivitas alur proses sistem secara keseluruhan [12]. *Activity diagram* terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan *activity diagram*: (a) menu kualitas lahan, (b) menu karakteristik lahan



Gambar 3. Tampilan *activity diagram*: (a) menu Ordo, (b) menu kelas

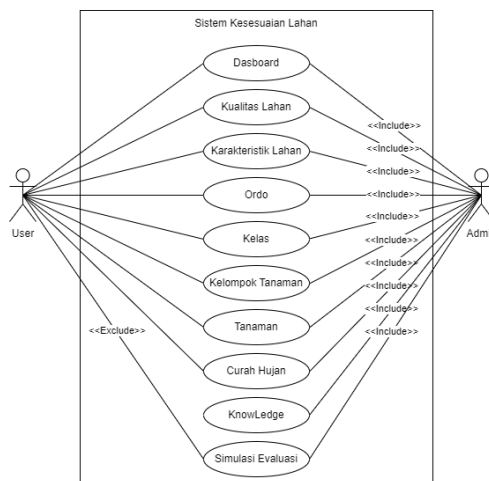


Gambar 4. Tampilan *activity diagram*: (a) menu kelompok tanaman, (b) menu tanaman

Gambar 2 (a) memperlihatkan *activity diagram* menu kualitas lahan, (b) menu karakteristik lahan, Gambar 3 (a) memperlihatkan *activity diagram* menu ordo, (b) menu kelas, Gambar 4 (a) memperlihatkan *activity diagram* menu tanaman, (b) menu curah hujan. *Activity* ini menggambarkan alur proses inputan *user* didalam sistem.

b. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan gambaran interaksi kegiatan sistem dan *user*, ditunjukkan pada Gambar 5 berikut ini [12].

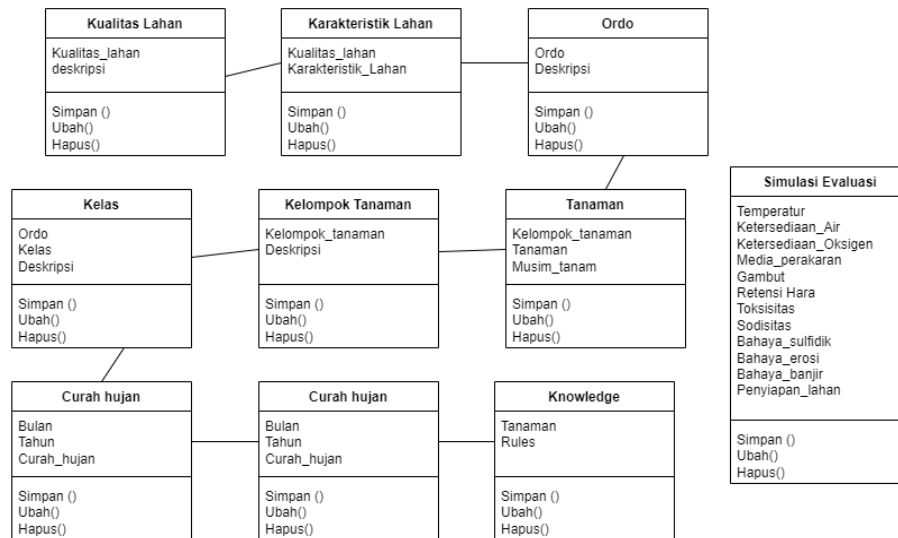


Gambar 5. Use Case Diagram

Gambar 5 memperlihatkan *use case diagram* *user* dapat melihat menu simulasi evaluasi untuk mengetahui tanaman berdasarkan karakteristik tanaman. Sedangkan *user* dapat melihat dan menginputkan data pada menu kualitas lahan, karakteristik lahan, ordo, kelas, kelompok tanaman, curah hujan, *knowledge*. *Admin* juga dapat melihat menu simulasi evaluasi pada sistem.

c. Class Diagram

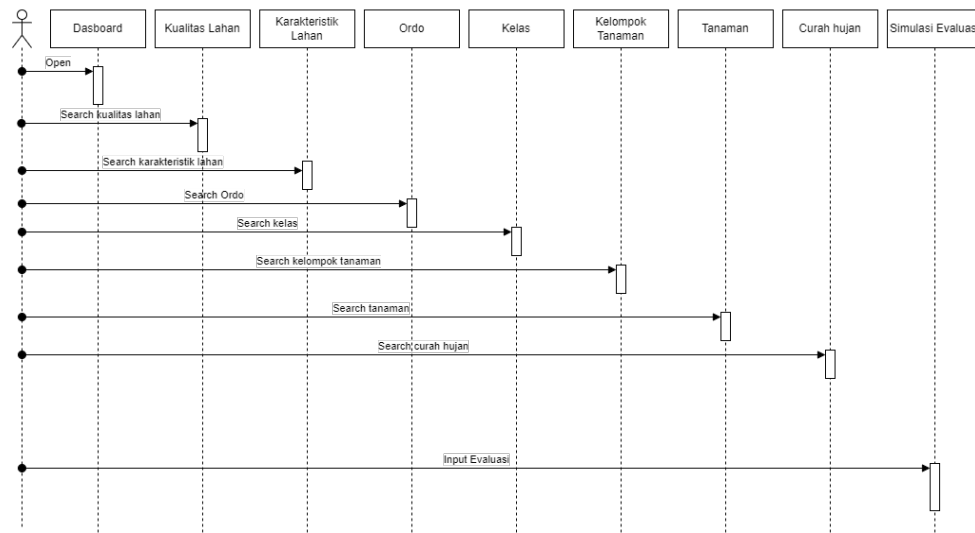
Class diagram memperlihatkan rangkaian kelas yang dirancang seperti ditunjukkan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Class Diagram

d. Sequence Diagram

Sequence diagram memperlihatkan gambar hubungan antara objek satu dan objek lainnya [13]. Berikut ini adalah *sequence diagram* sistem kesesuaian lahan terlihat pada Gambar 7.

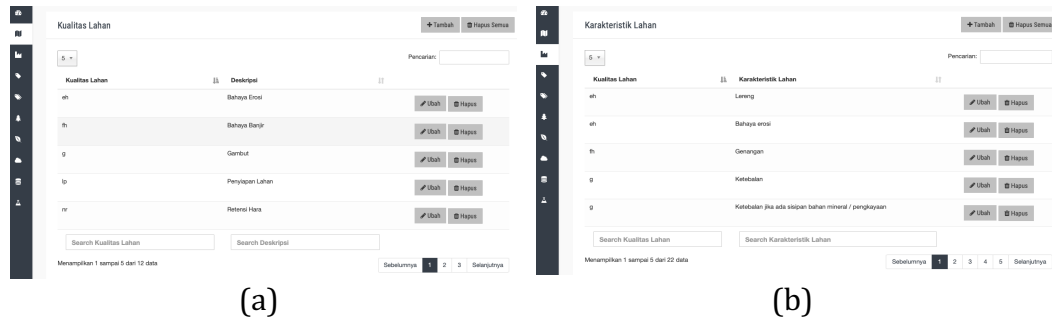


Gambar 7. Sequence Diagram

2. Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan penerapan sistem yang telah dirancang selanjutnya dapat digunakan oleh *user* dan *admin*.

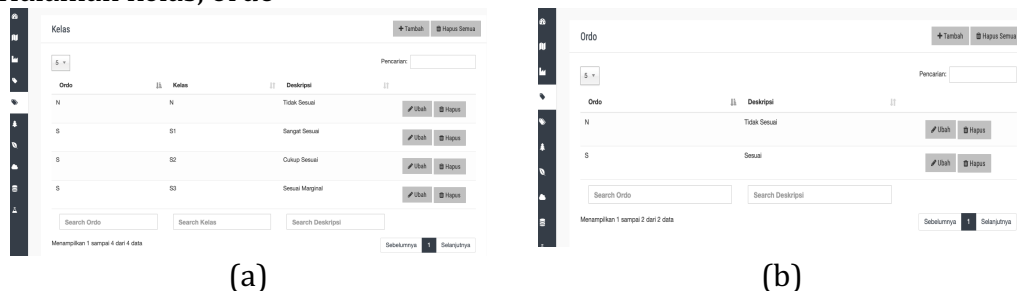
- 1) Halaman Kualitas Lahan, Karakteristik Lahan
 Halaman kualitas lahan dan karakteristik lahan menampilkan kualitas lahan, deskripsi serta dapat menambahkan dan menghapus data.



Gambar 8. Tampilan halaman *website*: (a) kualitas lahan, (b) karakteristik lahan

Tampilan halaman menu kualitas lahan Gambar 8 (a) menampilkan indikator penilaian kualitas lahan seperti bahaya erosi, bahaya banjir, gambut, penyiapan lahan, retensi hara. Admin dapat menginput, mengubah dan menghapus data pada menu kualitas lahan. Selanjutnya tampilan halaman menu karakteristik lahan Gambar 8 (b) menampilkan indikator karakteristik lahan seperti lereng, bahaya erosi, genangan, ketebalan atau ketebalan bahan material. Admin juga dapat menginput, mengubah dan menghapus data pada menu karakteristik lahan.

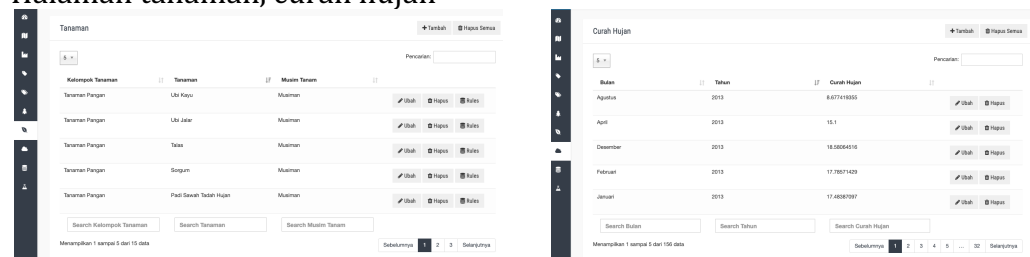
- 2) Halaman kelas, ordo



Gambar 9. Tampilan halaman *website*: (a) kelas (b) ordo

Tampilan halaman menu kelas Gambar 9 (a) menampilkan indikator kelas yaitu tidak sesuai, sangat sesuai, cukup sesuai, dan sesuai marginal. Admin dapat menginput, mengubah dan menghapus data pada menu kelas. Sedangkan halaman menu ordo Gambar 9 (b) menampilkan indikator ordo yaitu sangat sesuai dan tidak sesuai. Admin juga dapat menginput, mengubah dan menghapus data pada menu ordo.

- 3) Halaman tanaman, curah hujan

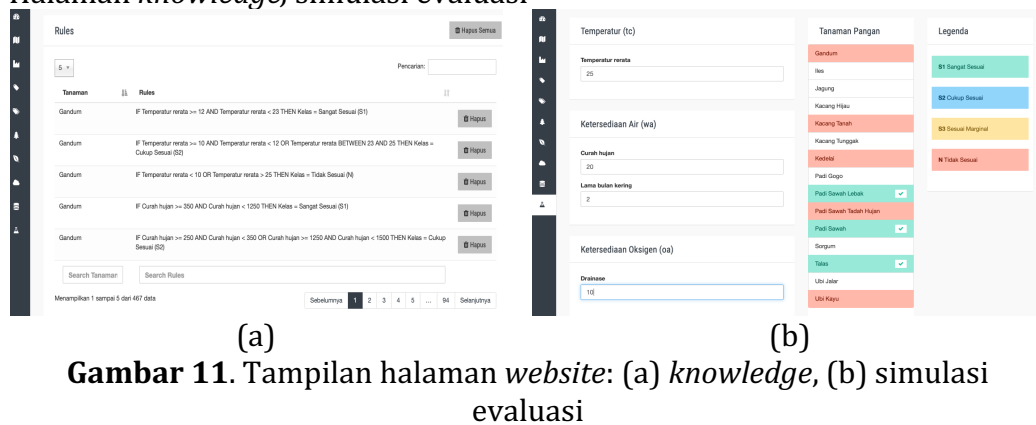


(a) (b)

Gambar 10. Tampilan halaman *website*: (a) tanaman, (b) curah hujan

Tampilan halaman menu tanaman Gambar 10 (a) menampilkan jenis tanaman pangan diantaranya tanaman ubi kayu, ubi jalar, talas, sorgum, gandum, padi sawah tadah hujan. Admin dapat menginput, mengubah dan menghapus data pada menu tanaman. Sedangkan halaman menu curah hujan Gambar 10 (b) menampilkan indikator curah hujan dalam rentang waktu bulanan. Admin juga dapat menginput, mengubah dan menghapus data pada menu tanaman dan curah hujan.

4) Halaman *knowledge*, simulasi evaluasi



Tampilan halaman menu *knowledge* Gambar 11 (a) menampilkan *rules* setiap jenis tanaman yang telah diinputkan kedalam menu tanaman. *Rules* ini menampilkan klasifikasi jenis tanaman berdasarkan *temperature*, curah hujan dan kategori kesesuaian lahan tanaman. Admin dapat menginput, mengubah dan menghapus data pada menu *knowledge*. Sedangkan halaman menu simulasi evaluasi Gambar 11 (b) menampilkan interaksi *user* dan sistem, pada menu simulasi evaluasi terlihat jenis tanaman dan klasifikasi karakteristik lahan. *User* dapat menginputkan karakteristik lahan kemudian akan terlihat jenis tanaman yang sesuai berdasarkan karakteritistik yang telah diinputkan. Terdapat empat kategori kesesuaian lahan yaitu sangat sesuai, cukup sesuai, sesuai marginal, dan tidak sesuai. Admin juga dapat menginput, mengubah dan menghapus data pada menu simulasi evaluasi.

3. Pengujian Sistem

- 1) Pengujian sistem dilakukan untuk menilai proses input dan output sistem, pengujian dilakukan dengan metode *black box testing*. *Black box testing* merupakan tahapan pengujian untuk melihat apakah sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan [14].

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox*

No	Pengujian	Skenario	Hasil Pengujian	Keterangan
1	<i>Dashboard</i>	Menekan menu <i>dashboard</i>	Menampilkan <i>dashboard</i>	Sukses
2	Kualitas lahan	1.Menekan menu kualitas lahan 2. Manambah data	1.Menampilkan kualitas lahan 2.Menampilkan	Sukses

		3. Menghapus data	halaman tambah data 3.Menampilkan halaman hapus data	
3	Karakteristik lahan	1.Menekan menu karakteristik lahan 2. Manambah data 3. Menghapus data	1.Menampilkan karakteristik lahan 2.Menampilkan halaman tambah data 3.Menampilkan halaman hapus data	Sukses
4	Ordo	1.Menekan menu ordo 2. Manambah data 3. Menghapus data	1.Memperlihatkan ordo 2.Memperlihatkan halaman tambah data 3.Memperlihatkan halaman hapus data	Sukses
5	Kelas	1.Menekan menu kelas 2. Manambah data 3. Menghapus data	1.Memperlihatkan kelas 2.Memperlihatkan halaman tambah data 3.Memperlihatkan halaman hapus data	Sukses
6	Kelompok tanaman	1.Menekan menu kelompok tanaman 2. Manambah data 3. Menghapus data	1.Menampilkan kelompok tanaman 2.Memperlihatkan halaman tambah data 3.Memperlihatkan halaman hapus data	Sukses
7	Tanaman	1.Menekan menu tanaman 2. Manambah data 3. Menghapus data	1.Menampilkan tanaman 2.Memperlihatkan halaman tambah data 3.Menampilkan halaman hapus data	Sukses
8	Curah hujan	1.Menekan menu curah hujan 2. Manambah data 3. Menghapus data	1.Menampilkan curah hujan 2.Memperlihatkan halaman tambah data 3.Memperlihatkan halaman hapus data	Sukses
9	<i>Knowledge</i>	1.Menekan menu <i>knowledge</i> 2. Manambah data 3. Menghapus data	1.Memperlihatkan <i>knowledge</i> 2.Memperlihatkan halaman tambah data 3.Memperlihatkan halaman hapus data	Sukses
10	Simulasi evaluasi	1.Menekan menu simulasi evaluasi 2.Manambah temperatur 3.Menambahkan ketersediaan air 4.Menambahkan curah hujan 5.Menambahkan ketersediaan air 6.Menambahkan lama bulan kering 7.Menambahkan	Memperlihatkan jenis tanaman dengan keterangan sangat sesuai, cukup sesuai, sesuai marginal, dan tidak sesuai	Sukses

ketersediaan oksigen
(drainase)

2) Uji Kelayakan Aplikasi

Pengujian aplikasi merupakan evaluasi sistem berjalan dengan baik atau tidak [15]. Hasil pengujian kelayakan aplikasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kelayakan Aplikasi

No	Interval Penialian	Kriteria
1	90% < <i>prosentase</i> < 100%	Sangat baik
2	70% < <i>prosentase</i> < 89%	Baik
3	50% < <i>prosentase</i> < 69%	Cukup baik
4	26% < <i>prosentase</i> < 49%	Kurang baik
5	0% < <i>prosentase</i> < 25%	Tidak baik

Hasil analisis kuesioner terhadap 30 responden menghasilkan nilai *prosentase* sebesar 87% dengan kriteria penilaian baik.

D. Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan aplikasi sistem yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah dilakukan pengujian *black box testing* dan hasil pengujiannya dapat berjalan dengan baik. Sistem informasi kesesuaian lahan tanaman berhasil diimplementasikan dan dapat digunakan oleh *user*. Hasil uji kelayakan aplikasi terhadap 30 responden menghasilkan nilai *prosentase* 87% dengan kriteria baik.

E. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pontianak.

F. Referensi

- [1] C. Fernando Wilar et al., "An Sektor Pertanian Terhadap Perekonomian Di Provinsi Sulawesi Utara," *Agrirud*, Vol. 1, No. 1, 2019.
- [2] N. Wahyuningrum et al., "The Impact of Unsuitability between Land Cover Type and Land Suitability Classes on Erosion," *Jurnal Wana Tropika*, vol. 5, no. 1, 2015.
- [3] Kementerian Pertanian, "Petunjuk Teknis Program Irigasi Pertanian Sebagai Upaya Adaptasi Dan Mitigasi Dampak Perubahan Iklim."
- [4] I. M. Sudarma and Abd. R. As-syakur, "Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Di Provinsi Bali," *Soca: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, P. 87, Dec. 2018, Doi: 10.24843/Soca.2018.V12.I01.P07.
- [5] Dwi Vita Lestari.S, "Strategi Adaptasi Petani Tanaman Pangan Terhadap Perubahan Cuaca," *Lembaga Penelitian UIR*, vol. 1, 2017.

-
- [6] A. Kusumastuti and D. Gunawan, "Pengembangan dan Analisis Kualitas Sistem Informasi Manajemen Alumni Berbasis Website Menggunakan ISO 9126," *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, vol. 12, no. 2, pp. 2023–743, 2023.
- [7] N. F. on I. Development, "Sustainable Development Goals," 2017. [Online]. Available: <https://www.sdg2030indonesia.org/>. Accessed: Apr. 20, 2021
- [8] Zulkarnain and R. N. Hartanto, "Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Pertanian Pangan Berkelanjutan Di Kabupaten Mahakam Hulu," *Jurnal Agrifor*, Vol. 19, No. 2, 2020.
- [9] J. A. Tropika et al., "Suitability Evaluation of Several Food Crops on Rice Fields Based on Geographic Information System in Baturiti Sub-District," vol. 11, no. 3, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- [10] Y. M. Killa, "Identifikasi kesesuaian lahan tanaman pangan di Kecamatan Ngaha Ori Anggu, Kabupaten Sumba Timur," *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, vol. 14, no. 2, pp. 138–144, Sep. 2021, doi: 10.21107/agrovigor.v14i2.9069.
- [11] C. Kirana, dan R. Wahdaniyah, Implementasi Aplikasi Alumni Berbasis Mobile Application. *JEPIN*, Vol 4, 2018
- [12] D. Parulian, B. Alam Wijaksono, and M. Fazrie, "Application of FAST (Framework For The Application System Thinking) Method in Library Management Information System Perpustakaan," *Journal of Information System, Informatics and Computing*, vol. 6, no. 2, pp. 545–555, 2022, doi: 10.52362/jisicom.v6i2.954.
- [13] Hamidah dan O. Rizan, Sistem Informasi Penjadwalan Dosen Ajar Studi Kasus : STMIK Atma Luhur. *Teknosi*, Vol 02, 2016.
- [14] R. Ameldi. Sistem Informasi Reservasi Lapangan Futsal Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 2018, Vol 4.
- [15] Sardiarinto, S. Alfisahrin, dan A. Andriani, Rancang Bangun Sistem Reservasi Hotel Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Bianglala Informatika*, Vol 03, 2015
- [16] Hamidah, O. Rizan, and D. Wahyuningsih, "Implementasi Aplikasi Reservasi Hotel Berbasis Mobile Application," *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, vol. 5, no. 3, pp. 26–37, 2019.