E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258
Halaman 35 - 55
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

Sistem Informasi Geografis Pendataan Komoditas Perkebunan Menggunakan Metode Decision Tree

Theodora Besalisa Bewa Kleden[1], Bernadete Deta[2*], Martinus Irwanto Ishak[3]

[1,2,3] Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

e-mail: auran8150@gmail.com

Abstrak

Pendataan komoditas perkebunan di Kabupaten Flores Timur selama ini masih dilakukan secara manual dan berbasis arsip kertas yang dikerjakan terpisah oleh petugas lapangan maupun kelompok tani. Kondisi ini menyebabkan data komoditas tersebar di berbagai lokasi, proses rekapitulasi berjalan lambat, serta Dinas Perkebunan belum memiliki gambaran yang terintegrasi dan bereferensi spasial untuk mendukung pengambilan keputusan terkait pemanfaatan lahan. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang mencatat data komoditas perkebunan secara spasial dan non-spasial, serta mengintegrasikannya dengan metode Decision Tree untuk memprediksi kesesuaian lahan terhadap suatu komoditas. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D), sedangkan sistem dirancang menggunakan model Waterfall meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem berbasis UML, coding, implementasi, dan pengujian. Sistem dibangun menggunakan QGIS untuk pengolahan data spasial, platform web berbasis PHP dengan basis data MySQL, serta Draw.io untuk pemodelan diagram. Metode Decision Tree memproses parameter masukan baru berupa jenis komoditas, luas lahan, kesuburan tanah, dan kemiringan lahan, kemudian membandingkannya dengan data historis perkebunan untuk menghasilkan prediksi kesesuaian lahan secara otomatis. Pengujian sistem terdiri atas pengujian blackbox, pengujian validitas dan reliabilitas instrumen

kuisioner, serta pengujian efektivitas yang menghasilkan nilai efektivitas sebesar 80% dengan kategori sangat efektif.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis; Decision Tree; Komoditas Perkebunan; WebGIS; Pendataan

Abstract

Data collection of plantation commodities in East Flores Regency has largely relied on manual and paper-based recording carried out separately by extension officers and farmer groups. This practice causes commodity data to be scattered across locations, makes recapitulation slow, and leaves the Plantation Office without an integrated, spatially referenced overview to support land-use decisions. This research aimed to build a web-based Geographic Information System (WebGIS) that records plantation commodity data spatially and non-spatially and integrates it with a Decision Tree method to predict land suitability for a given commodity. The research applied a Research and Development (R&D) approach, while the system was designed using the Waterfall model with requirements analysis, UML-based system design, coding, implementation, and testing. The system was built using QGIS for spatial data preparation, a PHP-based web platform with a MySQL database, and Draw.io for diagram modelling. The Decision Tree method processes new input parameters, namely commodity type, land area, soil fertility, and land slope, and compares them against historical plantation data to produce an automatic land-suitability prediction. System testing consisted of black-box testing, validity and reliability testing of the questionnaire instrument, and effectiveness testing, which produced an effectiveness score of 80%, categorized as highly effective.

Keywords: Geographic Information System; Decision Tree; Plantation Commodity; WebGIS; Data Collection

E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258
Halaman 35 - 55
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

LATAR BELAKANG

Sektor perkebunan memiliki peran penting dalam perekonomian nasional, termasuk sebagai salah satu sumber devisa dan penyedia lapangan kerja yang signifikan. Komoditas seperti kelapa, kemiri, kopi, kakao, jambu mete, dan cengkeh tidak hanya memenuhi kebutuhan dalam negeri tetapi juga menjadi unggulan ekspor. Pengelolaan dan optimalisasi produksi perkebunan membutuhkan data yang tepat, mutakhir, dan terpadu terkait luas lahan, kategori komoditas, kondisi tanaman, potensi hasil, serta persebarannya secara geografis [1].

Pada praktiknya, pencatatan komoditas perkebunan masih menghadapi berbagai kendala. Metode pengumpulan data yang bersifat manual cenderung membutuhkan waktu lebih lama, rentan terhadap kesalahan pencatatan, dan menghasilkan data yang kurang akurat. Informasi yang tersebar di berbagai unit kerja tanpa sistem yang terintegrasi turut menyulitkan proses analisis, pemantauan, dan pengambilan keputusan secara efisien, sehingga perencanaan ruang bagi perkebunan dan strategi pengembangan sektor perkebunan menjadi tidak maksimal [2].

Permasalahan tersebut turut terjadi pada Dinas Perkebunan Kabupaten Flores Timur, khususnya pada kelompok tani di Desa Kawalelo, Kecamatan Demon Pagong, dan Desa Wureh, Kecamatan Adonara Barat. Data hasil komoditas, titik lokasi perkebunan, serta kondisi lahan masih dicatat secara terpisah dan belum tersaji dalam bentuk peta digital yang dapat diakses dengan mudah, sehingga pihak dinas maupun kelompok tani kesulitan memperoleh gambaran menyeluruh mengenai sebaran dan potensi komoditas di wilayah tersebut.

Sistem Informasi Geografis (SIG) menyediakan solusi untuk permasalahan pendataan tersebut, karena mampu mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data yang memiliki referensi geografis maupun spasial. Dengan memanfaatkan SIG, data komoditas perkebunan tidak hanya ditampilkan dalam bentuk tabel, tetapi juga divisualisasikan secara geografis sehingga memungkinkan pengenalan pola spasial dan hubungan antar data yang

sulit dikenali melalui metode non-spasial [3]. Pemanfaatan SIG dalam pencatatan komoditas perkebunan turut membawa manfaat lain, seperti pemetaan luas dan distribusi komoditas, pengawasan perubahan penggunaan lahan, identifikasi kawasan rentan hama, estimasi potensi hasil, serta perencanaan distribusi produk perkebunan [4].

Untuk memperkuat kemampuan analisis SIG dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih kompleks, penelitian ini menerapkan metode Decision Tree (Pohon Keputusan). Decision Tree merupakan algoritma klasifikasi yang tangguh dan intuitif, mampu memodelkan keterkaitan antara variabel input seperti karakteristik lahan dan data spasial lainnya dengan variabel target, misalnya kecocokan lahan terhadap suatu komoditas [5]. Melalui penerapan Decision Tree, sistem dapat mengenali pola dari data historis perkebunan dan menerapkannya untuk memprediksi kesesuaian lahan di lokasi yang belum tercatat maupun untuk kebutuhan pengembangan di masa mendatang.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pengembangan SIG untuk mendukung pemetaan dan monitoring berbasis lokasi. Cecilia dan Sarjono [6] merancang SIG lokasi sekolah berbasis Android untuk memudahkan masyarakat menemukan lokasi Sekolah Dasar terdekat. Makalalag dkk. [7] mengembangkan SIG monitoring dan evaluasi proyek Dinas Pekerjaan Umum menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) yang dipadukan dengan Google Maps API. Kaunang dkk. [8] menerapkan algoritma Decision Tree J48 untuk memprediksi hasil tanaman pangan berdasarkan data iklim, sedangkan Ikhwan dkk. [9] membangun SIG pemetaan dan analisis lahan pertanian menggunakan metode RAD untuk memetakan luas panen dan potensi lahan kosong. Jauhari [10] memanfaatkan SIG untuk memetakan kawasan produksi komoditas unggulan tanaman pangan berdasarkan indeks kontribusi sektoral.

Meskipun penelitian-penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa SIG dapat membantu pemetaan dan pemantauan lokasi secara spasial [6]-[10], sebagian besar sistem yang dikembangkan masih terbatas pada penyajian data lokasi tanpa

dilengkapi kemampuan analisis prediktif yang dapat membantu pengguna menentukan kesesuaian lahan untuk komoditas tertentu. Kebaruan pada penelitian ini terletak pada integrasi antara pendataan spasial komoditas perkebunan dengan metode Decision Tree, (Deta 2024)sehingga sistem tidak hanya berfungsi sebagai media pengarsipan data, tetapi juga sebagai alat bantu pengambilan keputusan (decision support) bagi Dinas Perkebunan dalam menentukan potensi pengembangan komoditas unggulan di Kabupaten Flores Timur.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengusulkan Sistem Informasi Geografis Pendataan Komoditas Perkebunan berbasis web yang mengintegrasikan proses pencatatan data spasial dan atribut, visualisasi peta sebaran perkebunan, serta prediksi kesesuaian lahan menggunakan metode Decision Tree, dengan tujuan mendukung Dinas Perkebunan dan kelompok tani di Kabupaten Flores Timur dalam melakukan pendataan hasil komoditas secara lebih akurat, efektif, dan berbasis data.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan menghasilkan sebuah Sistem Informasi Geografis pendataan komoditas perkebunan berbasis web pada Dinas Perkebunan Kabupaten Flores Timur. Lokasi penelitian berada di Desa Kawalelo, Kecamatan Demon Pagong, dan Desa Wureh, Kecamatan Adonara Barat, dengan waktu pelaksanaan penelitian selama satu bulan, mencakup tahap pengumpulan data hingga analisis hasil.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu wawancara, observasi, dan kuisioner. Wawancara dilakukan dengan Kepala Dinas Perkebunan Kabupaten Flores Timur dan kelompok tani untuk memperoleh data mengenai kondisi pendataan komoditas yang berjalan serta kebutuhan pengguna terhadap sistem. Observasi dilakukan secara langsung ke lokasi perkebunan untuk mendokumentasikan objek dan titik lokasi hasil komoditas di setiap kecamatan. Kuisioner disusun menggunakan skala Likert empat kategori (Sangat Setuju, Setuju,

Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju) untuk mengukur sikap dan persepsi responden terhadap kebutuhan maupun hasil pengujian sistem [11].

Populasi penelitian mencakup kelompok tani yang tersebar di dua kecamatan pada Kabupaten Flores Timur. Sampel ditentukan menggunakan teknik Non-Probability Sampling dengan pendekatan Purposive Sampling, yaitu kelompok tani aktif, produktif, dan telah beroperasi minimal tiga tahun. Kuisioner kebutuhan pengguna dibagikan kepada dua puluh petani, sedangkan pengujian penggunaan sistem melibatkan lima petani yang dipilih secara acak dari kelompok tani terpilih.

Sistem dirancang menggunakan model Waterfall yang terdiri atas lima tahapan, yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi (coding), integrasi dan pengujian, serta penerapan. Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti mengidentifikasi lokasi pendataan yang akan dipetakan, jenis data yang dibutuhkan seperti data komoditas, data perkebunan, dan data pengguna, serta kebutuhan fungsi sistem untuk mendukung prediksi lahan. Tahap desain sistem dimodelkan menggunakan diagram UML, meliputi Use Case Diagram yang menggambarkan interaksi antara aktor Admin dan Petugas Lapangan dengan fungsi-fungsi sistem; Activity Diagram yang menjelaskan alur kerja login, pengelolaan data perkebunan dan komoditas, penyajian peta GIS, prediksi lahan, serta pembuatan laporan; Sequence Diagram yang menggambarkan interaksi antar komponen sistem berdasarkan urutan waktu untuk setiap fungsi utama; serta Entity Relationship Diagram (ERD) yang menghubungkan tabel data perkebunan sebagai pusat sistem dengan tabel komoditas, tabel wilayah administratif, dan tabel pengguna.

Metode Decision Tree digunakan pada fitur Prediksi Lahan untuk mengklasifikasikan kesesuaian lahan terhadap komoditas tertentu. Parameter masukan yang digunakan meliputi jenis komoditas, luas lahan, tingkat kesuburan tanah, dan kemiringan lahan. Algoritma bekerja dengan cara memisahkan data secara berulang dari simpul akar (root node) menuju simpul-simpul cabang berdasarkan atribut yang memberikan tingkat kemurnian (homogenitas kelas) tertinggi, kemudian membandingkan pola dari data historis perkebunan yang

tersimpan pada basis data dengan parameter input baru untuk menghasilkan keputusan prediksi kesesuaian lahan secara otomatis [12].

Tahap implementasi (coding) dilakukan dengan membangun basis data dan antarmuka web menggunakan bahasa pemrograman berbasis PHP dengan server lokal XAMPP dan basis data MySQL, sedangkan data spasial diolah menggunakan perangkat lunak Quantum GIS (QGIS) sebelum diintegrasikan ke dalam peta pada aplikasi web. Draw.io digunakan sebagai alat bantu untuk membuat diagram perancangan sistem.

Pengujian sistem dilakukan melalui empat tahap. Pengujian blackbox dilakukan dengan membandingkan hasil uji setiap fungsi sistem terhadap skenario yang diharapkan. Pengujian validitas dilakukan menggunakan rumus korelasi Product Moment untuk mengukur ketepatan instrumen kuisioner, dengan nilai korelasi (rxy) dibandingkan terhadap nilai r-tabel pada taraf signifikansi tertentu [13]. Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien Cronbach's Alpha untuk mengetahui konsistensi hasil pengukuran instrumen [13]. Pengujian efektivitas dihitung menggunakan persamaan berikut, yang membandingkan jumlah proses pemantauan atau pendataan yang dilakukan dengan benar terhadap total proses yang seharusnya dilakukan:

$$\text{Tingkat Efektivitas} = (\text{jumlah proses yang dilakukan dengan benar} / \text{total proses yang diperlukan}) \times 100\% \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

Hasil pengujian efektivitas dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu di bawah 40% sangat tidak efektif, 40%–59,9% tidak efektif, 60%–79,9% cukup efektif, dan di atas 79,9% sangat efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Algoritma

Algoritma Genetika (AG) adalah metode pencarian dan optimasi yang meniru proses evolusi alami, seperti seleksi, crossover (perkawinan silang), dan mutasi. Dalam konteks penelitian ini, AG digunakan untuk memilih titik lokasi konservasi

penyu yang paling optimal berdasarkan beberapa kriteria. Proses dimulai dengan inisialisasi populasi, yaitu membuat sekumpulan solusi awal. Misalnya, jika ada 5 lokasi calon konservasi, maka setiap individu dapat berupa kombinasi 3 lokasi dari 5 kemungkinan tersebut. Setiap individu ini disebut kromosom.

Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap setiap kromosom menggunakan fungsi fitness. Sebagai contoh, jika kriteria yang dinilai adalah jarak ke laut, kualitas pasir, dan ancaman predator, maka setiap lokasi diberi skor berdasarkan ketiga aspek tersebut. Nilai total skor menentukan kualitas (fitness) individu. Seleksi dilakukan untuk memilih individu terbaik yang akan menjadi induk (orang tua). Metode umum seperti Roulette Wheel Selection digunakan agar individu dengan nilai fitness lebih tinggi memiliki peluang lebih besar terpilih.

Kemudian dilakukan crossover, yaitu menggabungkan dua kromosom orang tua untuk membentuk individu baru. Misalnya, jika Parent A = [Lokasi 1, 2, 3] dan Parent B = [Lokasi 3, 4, 5], maka hasil crossover bisa menjadi [Lokasi 1, 4, 5]. Mutasi diterapkan untuk menjaga keragaman solusi, misalnya dengan menukar satulokasi dalam kromosom dengan lokasi lain secara acak. Setelah generasi baru terbentuk, individu lama digantikan oleh individu baru (replacement), dan proses ini diulang selama beberapa generasi hingga ditemukan solusi optimal, yaitu kombinasi lokasi konservasi terbaik. Dengan menggabungkan AG dan Sistem Informasi Geografis (SIG), proses pemetaan dapat dioptimalkan secara otomatis dan berdasarkan data yang objektif.

Implementasi Metode Decision Tree

Pada sistem ini, metode Decision Tree diterapkan untuk membantu Admin memprediksi tingkat kelayakan suatu lahan perkebunan, apakah tergolong Sangat Layak, Layak, atau Kurang Layak. Cara kerjanya mirip seperti seseorang yang sedang menilai kondisi lahan dengan bertanya beberapa hal secara berurutan, bukan menilai semuanya sekaligus.

Ketika Admin memasukkan data lahan berupa jenis komoditas, luas lahan, tingkat kesuburan tanah, dan kemiringan lahan, sistem tidak langsung menebak hasilnya begitu saja. Sistem sudah lebih dulu "belajar" dari data-data lahan yang pernah dicatat sebelumnya melalui wawancara dan observasi di lapangan. Dari data-data tersebut, sistem mencari tahu faktor mana yang paling menentukan kelayakan sebuah lahan. Setelah diuji, ternyata kemiringan lahan adalah faktor yang paling berpengaruh, sehingga sistem akan menanyakan hal itu terlebih dahulu.

Setelah mengetahui kemiringan lahannya, sistem kemudian melihat faktor berikutnya yang paling berpengaruh di antara data-data dengan kemiringan yang sama, misalnya kesuburan tanah. Proses bertanya dan mempersempit kemungkinan ini terus berulang, seperti menyusuri cabang-cabang pohon dari batang utama menuju rantingnya, sampai akhirnya sistem sampai pada satu kesimpulan yang jelas mengenai kelayakan lahan tersebut.

Setiap kali Admin mengisi form Prediksi Lahan dan menekan tombol Prediksi, sistem akan menelusuri alur pertanyaan yang sudah terbentuk itu berdasarkan data yang baru saja dimasukkan, lalu menampilkan hasil akhirnya beserta alasan atau urutan pertanyaan yang membawa pada kesimpulan tersebut. Dengan begitu, hasil prediksi tidak hanya berupa jawaban akhir, tetapi juga bisa dijelaskan alasannya secara logis, sehingga mudah dipahami baik oleh Admin maupun pihak yang menguji sistem ini.

Perancangan I*nterface*

Sturktur menu digunakan agar mempermudah user dalam mengoperasikan Sistem Informasi Geografis Pendataan Komoditas Perkebunan Mengunaakan Metode Decision Tree Berbasis website. Rancangan antarmuka yang dibangun pada aplikasi ini Adalah:

a) Perancangan Halamaan Login

E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258

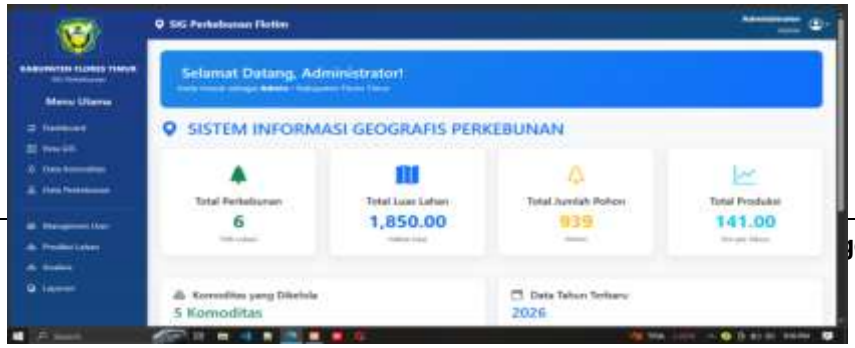
Pada halaman ini, seorang Admin cukup memasukkan nama pengguna (Username) dan kata sandi (Password) yang benar, lalu mengeklik tombol biru bertuliskan MASUK untuk bisa mengakses sistem informasi pertanian tersebut.



Gambar 1. Halaman Login

b) Perancangan Halaman Utama Admin

Dashboard ini adalah halaman utama Admin setelah berhasil masuk ke sistem, yang menampilkan ringkasan data perkebunan di Kabupaten Flores Timur secara langsung. Pada halaman ini, Admin dapat melihat menu navigasi di sebelah kiri serta 4 kartu informasi utama di tengah, yaitu: total 6 titik lokasi perkebunan, total luas lahan sebesar 1.850 hektar, total 939 pohon, dan total produksi sebanyak 141 ton per tahun.



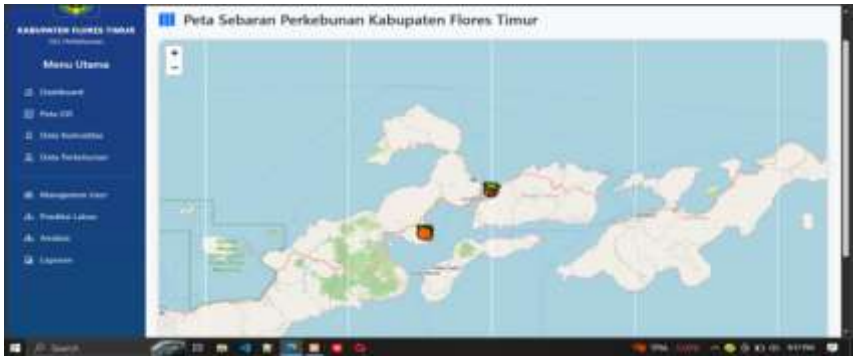
E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258

Halaman 35 - 55
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

Gambar 2. Halaman Utama Admin

c) Peracangan Halaman Peta GIS

Halaman ini menampilkan Peta Sebaran Perkebunan Kabupaten Flores Timur berbasis digital. Melalui menu Peta GIS ini, Admin dapat melihat letak geografis wilayah Flores Timur secara langsung di layar komputer lengkap dengan ikon-ikon kecil (seperti gambar kelapa dan jambu mete) yang menandai lokasi sebaran perkebunan komoditas di daerah tersebut.



Gambar 3. Halaman Peta GIS

d) Perancangan Halaman Data Komoditas Perkebunan

Halaman ini digunakan oleh Admin untuk mengelola data jenis tanaman perkebunan yang ada di Kabupaten Flores Timur. Di sebelah kiri terdapat form "Tambah Komoditas Baru" untuk memasukkan nama dan deskripsi tanaman lalu menyimpannya, sedangkan di sebelah kanan terdapat "Daftar Komoditas" untuk menghapus data, serta tombol hijau untuk mengunduh daftar tersebut ke Excel.



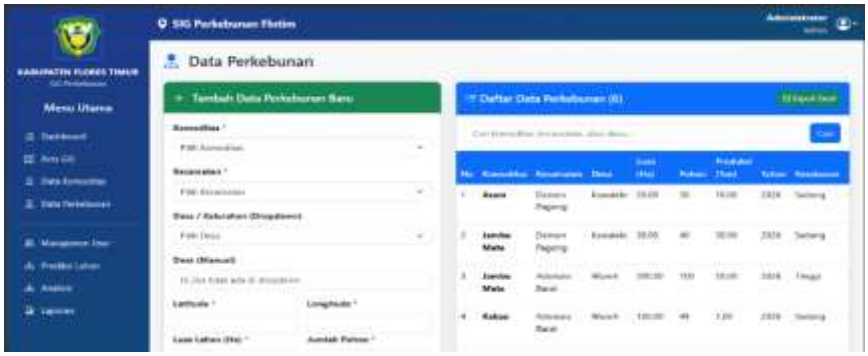
E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258

Halaman 35 - 55
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

Gambar 4. Halaman Data Komoditas Perkebunan

e) Perancangan Halaman Data Perkebunan

Halaman ini digunakan oleh Admin untuk mengelola informasi lengkap mengenai lokasi dan hasil perkebunan di wilayah tersebut. Di bagian kiri terdapat form "Tambah Data Perkebunan Baru" untuk memasukkan detail lokasi (Kecamatan, Desa, titik koordinat Latitude/Longitude) serta ukuran lahan, sedangkan di bagian kanan menampilkan tabel "Daftar Data Perkebunan" yang memperlihatkan rincian tanaman seperti komoditas Asam, Jambu Mete, dan Kakao beserta total luas lahan, jumlah pohon, dan hasil produksinya.



Gambar 5. Halaman Data Perkebunan

f) Perancangan Halaman Manajemen User

Halaman ini digunakan oleh Admin untuk mengatur siapa saja yang bisa masuk ke dalam sistem.



E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258
Halaman 35 - 55
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

Gambar 6. Halaman Manajemen User

g) Perancangan Halaman Tampilan Prediksi Lahan dengan Metode Decision Tree

Halaman ini digunakan oleh Admin untuk memperkirakan kesesuaian lahan pertanian baru berdasarkan data riwayat perkebunan yang sudah ada. Admin cukup mengisi beberapa data pada form "Input Parameter Lahan" seperti memilih jenis komoditas tanaman, memasukkan luas lahan, menentukan tingkat kesuburan tanah, serta memilih kemiringan lahan lalu mengeklik tombol biru di bawahnya untuk melihat hasil analisis prediksi otomatis dari sistem.



Gambar 7. Halaman Tampilan Prediksi Lahan dengan Metode Decision Tree

h) Perancangan Halaman Analisis Lahan

E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258
Halaman 35 - 55
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

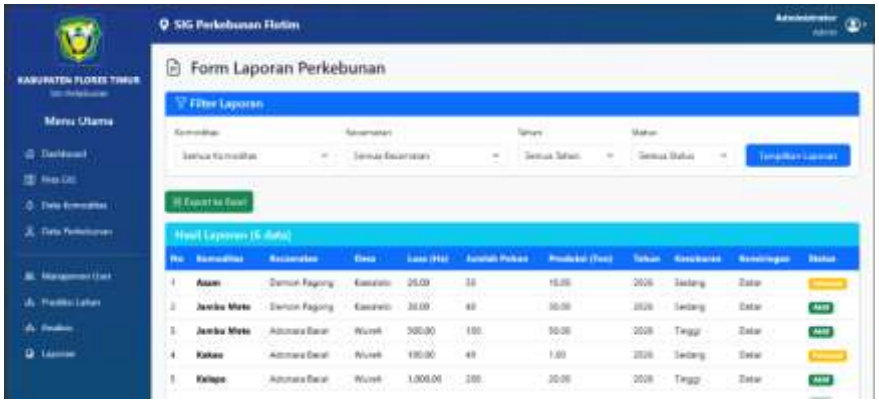
Halaman ini digunakan oleh Admin untuk melihat ringkasan hasil analisis grafik dan peta sebaran data secara bersamaan.



Gambar 8. Halaman Analisis Lahan

i) Perancangan Halaman Laporan

Halaman ini digunakan oleh Admin untuk melihat ringkasan hasil analisis grafik dan peta sebaran data secara bersamaan. Di bagian kiri terdapat peta digital yang menunjukkan titik lokasi perkebunan, sementara di bagian kanan atas menampilkan info ringkas total 6 titik lokasi dengan total luas 1.850 hektar, serta di bagian kanan bawah menyajikan grafik batang hijau yang memperlihatkan rincian jumlah produksi berdasarkan tiap komoditas tanaman (seperti Jambu Mete, Sorgum, Kelapa, Asam, dan Kakao).



Gambar 9. Halaman Laporan

Pengujian System

Pengujian Skala Likert

Berikut ini disajikan data frekuensi jawaban responden terhadap kuesoner sistem informasi koperasi, yang diolah menggunakan skala likert 4 poin. Data ini menjadi dasar dalam perhitungan nilai indeks yang dapat dilihat pada tabel berikut berdasarkan hasil perhitungan indeks menggunakan skala likert 4 poin, diperoleh nilai indeks sebesar . Nilai ini berada pada kategori “Tinggi”.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jawaban Responden

Frekuensi	Jumlah
F1	1
F2	27
F3	213
F4	279
Total Jawaban	520
Total Skor	1.810
Rata-rata Skor	3,480
Nilai Indeks	87,0

Pengujian BlackBox

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box Sistem Informasi Geografis

No.	Modul yang Diuji	Prosedur Pengujian	Input	Output yang Diharapkan	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
1	Aplikasi	Membuka browser pada laptop	localhost/phpmyadmin/index.php	Menampilkan beranda aplikasi	Beranda aplikasi tampil	Berhasil
2	Login	Mengisi form login	Login sebagai admin melalui halaman login	Menampilkan beranda admin	Beranda admin tampil	Berhasil
3	Melihat Peta	Mengisi form peta GIS	Akses halaman peta GIS	Menampilkan peta GIS	Peta GIS tampil	Berhasil
4	Data Komoditas	Mengisi form data komoditas	Akses halaman data komoditas	Menyimpan dan menampilkan data komoditas	Data berhasil disimpan dan ditampilkan	Berhasil
5	Data Perkebunan	Mengisi form data perkebunan	Akses halaman data perkebunan	Menyimpan dan menampilkan data perkebunan	Data berhasil disimpan dan ditampilkan	Berhasil
6	Data Training	Mengisi form data training	Akses halaman data training	Menampilkan data training	Data training tampil	Berhasil
7	Manajemen User	Mengisi form manajemen user	Akses halaman manajemen user	Menampilkan data manajemen user	Data manajemen user tampil	Berhasil
8	Prediksi Lahan	Mengisi form data	Akses halaman prediksi lahan	Menampilkan data	Data prediksi	Berhasil

		komoditas dan perkebunan		prediksi lahan	lahan tampil	
9	Analisis	Menampilkan peta sebaran beserta analisis	Mengakses halaman analisis	Menampilkan peta sebaran dan hasil analisis	Peta sebaran dan analisis tampil	Berhasil
10	Laporan	Menampilkan filter laporan berdasarkan kecamatan, desa, dan komoditas	Mengakses halaman laporan	Menampilkan filter laporan sesuai kebutuhan cetak	Filter laporan tampil dan dapat digunakan	Berhasil

Pengujiian Validitas

Pengujian validitas merupakan pengujian yang berfungsi untuk mengetahui apakah suatu alat ukur valid atau tidak. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam kuisoner. Dibawah ini adalah tabel hasil pengujian validitas.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen

No.	Correlation	R Tabel	Keputusan
1	0,824908	0,444	Valid
2	0,615385	0,444	Valid
3	0,719126	0,444	Valid
4	0,666667	0,444	Valid
5	0,801648	0,444	Valid
6	0,840526	0,444	Valid

7	0,492614	0,444	Valid
8	0,664030	0,444	Valid

Pengujian Reliabilitas

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

No.	Varians Total	Jumlah Varians Butir	Nilai C. Alpha	Keterangan
1	1,778947	0,910526	0,651	Reliabel
2	2,786842	1,450000	0,640	Reliabel
3	1,800000	1,068421	0,610	Reliabel
4	1,063158	0,636842	0,601	Reliabel
5	2,010526	1,152631	0,640	Reliabel
6	1,776316	1,050000	0,613	Reliabel
7	1,818421	1,050000	0,634	Reliabel
8	4,728571	1,186842	1,124	Reliabel

Pengujian Efektifitas

Pengujian Efektifitas bertujuan untuk menilai seberapa baik suatu program. Tingkat efektifittas penggunaan dalam Pendataan Komoditas di kabupaten flores timur dengan mengunakan rumus adalah: Rumus Efektivitas:

$$efektivitas = \frac{jumlah\ waktu\ pemantauan\ yang\ di\ lakukan\ dengan\ benar}{total\ waktu\ yang\ diperluhkan\ untuk\ \ pemantauan} x100\%$$

Jadi jumlah pemantauan yang di lakukan berhasil 8 kali dan 10 kali waktu yang di perluhkan

$$efektivitas = \frac{8}{10} x100\% = 80\%$$

Kesimpulannya adalah Berdasarkan hasil pengujian efektivitas terhadap penggunaan Pendataan Komoditas di Kabupaten Flores Timur, diperoleh tingkat efektivitas sebesar 80%, yang termasuk dalam kategori sangat efektif. Hal ini menunjukkan bahwa program Pendataan yang dikembangkan telah berfungsi dengan baik dalam mendukung Pendataan Hasil Komoditas serta mampu memberikan manfaat yang signifikan bagi pengguna dalam mengakses dan memahami lokasi-lokasi Komoditi yang cocok di wilayah tersebut.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Geografis Pendataan Komoditas Perkebunan berbasis web pada Kabupaten Flores Timur yang mengintegrasikan pencatatan data spasial dan atribut komoditas perkebunan dengan fitur prediksi kesesuaian lahan menggunakan metode Decision Tree. Sistem dibangun menggunakan QGIS untuk pengolahan data spasial serta platform web berbasis PHP dan basis data MySQL, dengan perancangan sistem menggunakan model Waterfall dan pemodelan UML berupa Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Entity Relationship Diagram.

Hasil pengujian blackbox menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem, mulai dari login, pengelolaan data komoditas dan perkebunan, penyajian peta GIS, prediksi lahan, analisis, hingga laporan, berjalan sesuai dengan skenario yang diharapkan. Pengujian validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen kuisioner penelitian valid dan reliabel, sedangkan pengujian efektivitas menghasilkan nilai sebesar 80% dengan kategori sangat efektif, sehingga sistem dapat digunakan untuk mendukung pendataan hasil komoditas perkebunan di Kabupaten Flores Timur secara lebih akurat, terintegrasi, dan berbasis data spasial.

Pengembangan lanjutan dapat diarahkan pada penyediaan aplikasi berbasis mobile agar Petugas Lapangan dapat menginput data secara real-time dari lokasi

perkebunan, penambahan parameter lahan seperti curah hujan, kadar keasaman tanah (pH), ketinggian tempat, dan suhu rata-rata wilayah untuk meningkatkan akurasi prediksi, integrasi deteksi GPS otomatis pada form data perkebunan, serta perbandingan algoritma Decision Tree seperti C4.5 atau ID3 dengan metode klasifikasi lain seperti Random Forest atau Naive Bayes untuk memperoleh model prediksi dengan akurasi yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (2015). *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press.

Cecilia, & Sarjono, D. (2019). Analisis dan perancangan sistem informasi geografis lokasi sekolah di Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah*.

Deta, B. (2024). The implementation of gamification methods in the Edusting application as an educational medium to enhance mothers knowledge of stunting. *[Nama Jurnal]*, 4, 928–942.

Food and Agriculture Organization. (2018). *Digital agriculture: The role of ICT in agricultural development*. FAO.

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data mining: Concepts and techniques*. Morgan Kaufmann.

Hansen, M. C., et al. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science, 342*(6160), 850–853.

Ikhwan, A., Ananda, R. A., Adittra, N., Pulungan, M. A., & Prayoga, R. (2025). Sistem informasi geografis pemetaan dan analisis lahan pertanian di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Sistem Informasi*.

Jauhari, A. (2020). Pemanfaatan SIG untuk pemetaan kawasan produksi komoditas unggulan tanaman pangan di Kabupaten Pacitan. *Jurnal Ilmu Geografi*.

Kaunang, F. J., Rotikan, R., & Tulung, G. S. (2018). Pemodelan sistem prediksi tanaman pangan menggunakan algoritma decision tree. *Jurnal Teknik Informatika, 13*(1).

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographical information science and systems*. John Wiley & Sons.

Makalalag, D. H., Rindengan, Y. D. Y., & Sengkey, R. (2016). Sistem informasi geografis monitoring dan evaluasi proyek Dinas Pekerjaan Umum Kota Kotamobagu. *Jurnal Teknik Informatika, 8*(1).

Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.

Prahasta, E. (2014). *Sistem informasi geografis: Konsep-konsep dasar*. Informatika.

Ramadhan, A., Nugroho, T. S., & Safitri, N. (2023). Analisis spasial persebaran komoditas perkebunan menggunakan SIG dan metode clustering. *Jurnal Geografi dan Perencanaan Wilayah, 7*(1), 41–53.

Republik Indonesia, Kementerian Pertanian. (2020). *[Judul sumber tidak dicantumkan]*.

Ritung, S., et al. (2011). *Evaluasi lahan: Pertanian dan kehutanan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

Sherman, G. (2018). *QGIS: A practical guide to open source GIS*.

Siregar, M., & Darmawan, R. (2021). Implementasi algoritma clustering dalam sistem informasi geografis komoditas pertanian. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 9*(2), 134–143.

Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kombinasi (mixed methods)*. Alfabeta.

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Ed. 2). Alfabeta.

Yusof, R., Ahmad, A., & Khalid, M. (2020). GIS-based crop mapping using spatial clustering techniques. *Journal of Agricultural Informatics, 11*(1), 25–32.