

Pengembangan Aplikasi Pemetaan Lahan Berbasis Mobile Menggunakan Geographic Information System (Gis)

¹Bagus Ardi Pratama, ²Ledy Elsera Astrianty

^{1,2}Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

tamaprattama685@gmail.com; ledy.elsera.astrianty@staff.uty.ac.id

Article Info

Article history:

Received, 2024-10-18

Revised, 2024-11-5

Accepted, 2024-11-08

Kata Kunci:

Pemetaan lahan

Berbasis mobile

Sistem informasi geografis

Rembang

Keywords:

Land mapping

Mobile-based

Geographic information system

Rembang

ABSTRAK

Sistem Informasi Geografis (SIG) berperan penting dalam pengembangan aplikasi pemetaan lahan berbasis mobile di Kecamatan Rembang. Penelitian ini bertujuan untuk membantu petani dalam pengarsipan dokumen yang berkaitan dengan data petani dan data geospasial lahan, sehingga mendukung pengelolaan lahan yang lebih efektif dan terintegrasi. Aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pemetaan lahan serta memudahkan petani dalam mengelola lahan pertaniannya secara digital. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode waterfall, yang melibatkan observasi dan wawancara dengan petani sebagai pengguna utama untuk memastikan aplikasi sesuai dengan kebutuhan lapangan dan kondisi lahan. Pengumpulan data geospasial dilakukan dengan teknologi GIS untuk mengurangi kesalahan entri data yang sering terjadi pada metode manual. Implementasi dilakukan dengan bahasa pemrograman PHP Native & Kotlin, menggunakan alat bantu pengembangan Visual Studio & Android Studio Code dan MySQL untuk database. Pengujian dilakukan dengan menggunakan User Acceptance Testing (UAT), dengan hasil UAT mencapai tingkat kepuasan sebesar 88,75%. Aplikasi ini memungkinkan pengelolaan data yang lebih efektif, termasuk informasi geospasial dan data petani yang relevan untuk pemantauan lahan pertanian yang berkelanjutan. Penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini meningkatkan efisiensi pemetaan lahan dan memperkuat kapasitas petani untuk mengadopsi teknologi modern.

ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) play an important role in the development of mobile-based land mapping applications in Rembang Sub-district. This research aims to assist farmers in filing documents related to farmer data and land geospatial data, supporting more effective and integrated land management. This application is designed to improve the efficiency and accuracy of land mapping and facilitate farmers in managing their farms digitally. The method used in this research is the waterfall method, which involves observations and interviews with farmers as the main users to ensure the application fits the field needs and land conditions. Geospatial data collection is done with GIS technology to reduce data entry errors that often occur in manual methods. Implementation was done with PHP Native & Kotlin programming language, using Visual Studio & Android Studio Code development tools and MySQL for database. Testing was carried out using the User Acceptance Testing (UAT), with the UAT results reaching a satisfaction level of 88.75%. The app enables more effective data management, including geospatial information and relevant farmer data for sustainable farmland monitoring. Research shows that the app improves the efficiency of land mapping and strengthens farmers' capacity to adopt modern technology.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Bagus Ardi Pratama,

Universitas Teknologi Yogyakarta,

Email: tamaprattama685@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia, yang berkontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat [1], [2]. Namun, tantangan dalam pengelolaan lahan pertanian sering kali dihadapi oleh para petani, terutama dalam hal pengumpulan dan pengolahan data terkait lahan dan pertanian. Dalam era digital, penggunaan teknologi, khususnya Geographic Information System (GIS), menjadi sangat relevan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan lahan [3].

Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2019 tentang Percepatan Pemetaan Lahan menetapkan kerangka kerja dan tata cara pelaksanaan pemetaan lahan pertanian, mengacu pada prinsip keberlanjutan dan ketahanan pangan [4]. Tujuannya adalah memastikan pemetaan dilaksanakan dengan cepat dan akurat, mendukung pengelolaan lahan yang berkelanjutan, serta memberikan kemudahan dalam melakukan pemetaan secara digital. Petani, sebagai individu atau kelompok yang berperan dalam segala aspek kegiatan pertanian, termasuk penanaman, perawatan, pemanenan, dan pengelolaan lahan, memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung ketahanan pangan serta memastikan pasokan bahan pangan bagi masyarakat [5].

Dalam era teknologi, petani menjadi pemangku kepentingan utama yang diakomodasi oleh berbagai aplikasi mobile yang dirancang khusus untuk mempermudah pengelolaan lahan. Aplikasi ini tidak hanya membantu dalam mencatat data dan menyajikan informasi terkini, tetapi juga memungkinkan petani untuk mengambil keputusan yang lebih tepat dan efisien dalam mengelola lahan mereka [1], [3], [6]. Dengan demikian, peran teknologi mobile telah menjadi alat penting dalam meningkatkan kesejahteraan petani dan memajukan sektor pertanian, termasuk dalam proses pemetaan lahan yang dimiliki oleh petani.

Dalam konteks perkembangan teknologi informasi yang pesat, akses mudah terhadap informasi melalui perangkat ponsel, laptop, televisi, dan internet mendorong manusia untuk mengembangkan salah satu teknologi informasi, yaitu Geographic Information System (GIS) [1], [7]. GIS merupakan sistem informasi yang mengelola data dengan informasi spasial atau berbasis ruang. Informasi geografis yang dimaksud mencakup data mengenai lokasi serta informasi untuk keperluan analisis dalam pengambilan keputusan [1], [7], [8]. Keunggulan GIS terletak pada kemampuannya dalam menggabungkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data geografis dengan efektif, sehingga mendukung berbagai sektor, seperti perencanaan tata ruang dan pemetaan lahan.

Pentingnya pemetaan lahan tergambar dalam proses monitoring yang melibatkan data petani, data geospasial lahan, dan data terkait lainnya. Meskipun penting, proses ini masih dilakukan secara manual atau dengan media kertas yang berada di Kecamatan Rembang, sehingga berpotensi menghasilkan kesalahan dalam penginputan data [9]. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan pengembangan aplikasi mobile yang sesuai dengan kebutuhan industri masa kini, terutama dalam bidang pemetaan lahan. Aplikasi mobile ini memungkinkan petani untuk mengelola lahan secara lebih efektif, dengan kemampuan untuk memasukkan dan mengakses data seperti data petani, geospasial lahan, dan informasi relevan lainnya [6]. Dengan aplikasi ini, petani dapat lebih efisien mengakses informasi terkait lahan yang mereka miliki serta mendapatkan dukungan dalam pengelolaan lahan sesuai dengan kebutuhan industri modern.

Aplikasi yang dikembangkan dengan penerapan GIS dapat memudahkan proses pemetaan lahan, sehingga petani di Kecamatan Rembang dapat dengan mudah mengelola informasi geospasial lahan mereka. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan lahan dan mendukung produktivitas pertanian di wilayah yang memiliki potensi besar namun menghadapi berbagai tantangan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan petani dapat lebih siap menghadapi perubahan dan meningkatkan hasil pertanian mereka secara berkelanjutan [6], [8].

2. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti melakukan observasi dan wawancara untuk penelitian ini yang dilaksanakan di Kecamatan Rembang, tepatnya di Kabupaten Purbalingga, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia [6]. Penelitian ini dijadwalkan berlangsung dari bulan April 2024 hingga September 2024. Identifikasi masalah dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan beberapa metode, termasuk observasi dan wawancara.

a. Observasi

Pendekatan observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan data terkait pemetaan lahan di Kecamatan Rembang. Teknik pengumpulan data yang diterapkan di lokasi penelitian adalah observasi lapangan, yang memungkinkan peneliti untuk mengamati kondisi lahan secara langsung serta mengidentifikasi tantangan yang berada di dalamnya, untuk menghasilkan informasi yang akurat dan relevan dalam pengembangan aplikasi pemetaan [6].

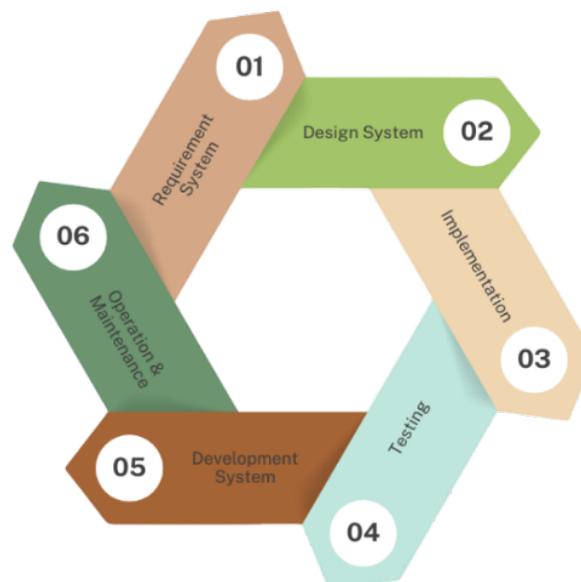
b. Wawancara

Tahapan pengumpulan data dan analisis masalah dilakukan melalui komunikasi langsung dengan beberapa staf yang bertugas di Kecamatan Rembang [6]. Proses penelitian ini melibatkan wawancara langsung dengan pegawai kecamatan untuk memperoleh data pemetaan lahan yang akurat. Langkah awalnya adalah mengidentifikasi masalah, termasuk analisis kebutuhan dan pengumpulan informasi relevan dengan tujuan penelitian [12]. Setelah itu, semua informasi dikumpulkan untuk membentuk data yang dapat mendukung sistem yang akan dikembangkan, serta mengevaluasi kendala yang dihadapi dalam program pemetaan lahan yang berlangsung di Kecamatan Rembang.

Metode Pengembangan Sistem

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi pemetaan lahan di Kecamatan Rembang ini adalah menggunakan metode Waterfall model System Development Life Cycle (SDLC), yang merupakan pendekatan sistematis untuk pengembangan perangkat lunak [5]. Dimana proses dimulai dengan pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem (requirement system) untuk menentukan spesifikasi aplikasi yang dibutuhkan. Selanjutnya, tahap desain sistem (design system) dilakukan untuk merancang struktur dan antarmuka aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setelah desain selesai, tahap (implementation) dilakukan untuk mengembangkan aplikasi berdasarkan spesifikasi yang ditetapkan. Kemudian, tahap pengujian (testing) dilakukan untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik dan sesuai dengan semua persyaratan. Tahap pengembangan sistem (development system) mencakup integrasi komponen aplikasi dan penyempurnaan berdasarkan hasil pengujian. Terakhir, tahap operasi dan pemeliharaan (operation and maintenance) dilakukan untuk menjaga aplikasi tetap berjalan dengan baik dan melakukan perbaikan yang diperlukan [5], [10], [11].

Tahap model pada penelitian, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1, memberikan gambaran jelas tentang alur proses dan keterkaitan antar tahap dalam pengembangan aplikasi pemetaan lahan di Kecamatan Rembang. Dengan menggunakan metode Waterfall, proses pengembangan aplikasi menjadi lebih terstruktur dan memudahkan dalam melaksanakan setiap tahapannya [10].

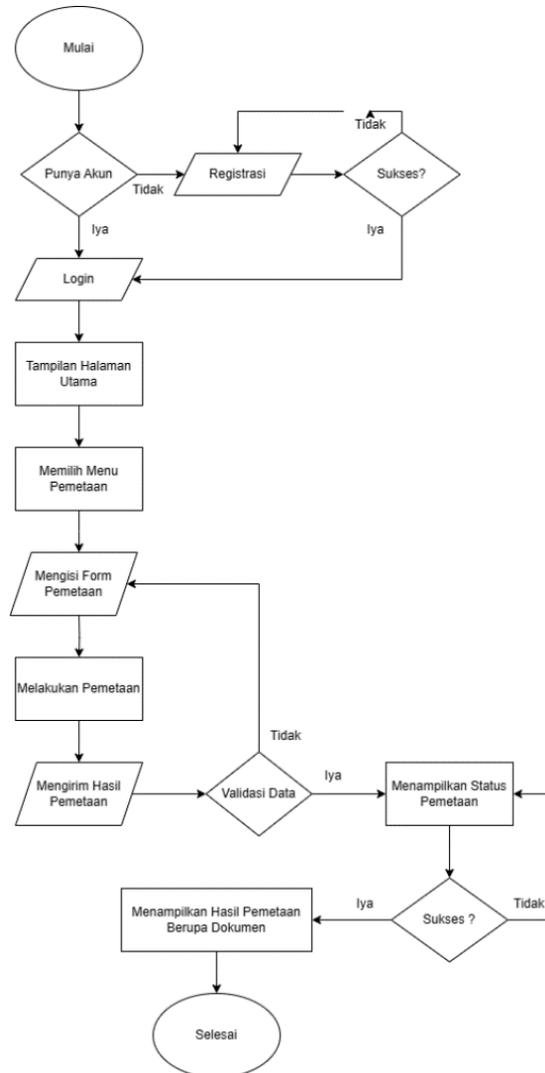


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Desain Sistem

Pada bagian ini merupakan desain sistem aplikasi pemetaan lahan di Kecamatan Rembang yang meliputi beberapa rancangan. Desain sistem dilakukan setelah analisis kebutuhan sistem selesai, sehingga dapat mengakomodasi semua aspek yang diperlukan. Proses perancangan sistem mencakup struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, serta detail prosedural (algoritma) [13]. Salah satu elemen penting dalam perancangan ini adalah flowchart yang memberikan gambaran alur kerja keseluruhan aplikasi. Flowchart tersebut dirancang sedemikian rupa agar setiap proses dapat terhubung dengan jelas, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami alur aplikasi. Selain itu, flowchart ini juga memastikan bahwa semua data

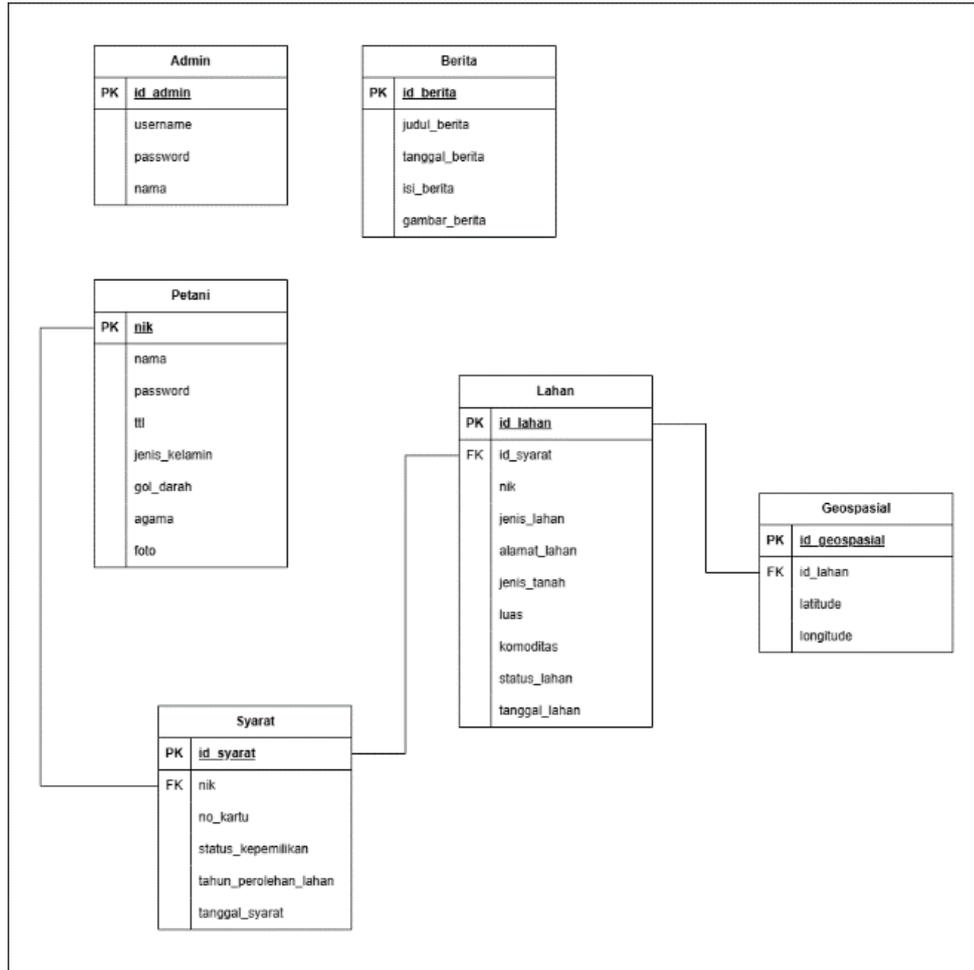
pemetaan yang diinput dapat diolah dan disimpan dengan akurat [14]. Dengan tahapan rancangan sistem yang komprehensif ini, diharapkan dapat mendukung proses pemetaan lahan yang efektif dan terstruktur, serta meminimalkan potensi kesalahan dalam pengelolaan data lahan. Berdasarkan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan, peneliti menyimpulkan bahwa flowchart sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem Yang Diusulkan

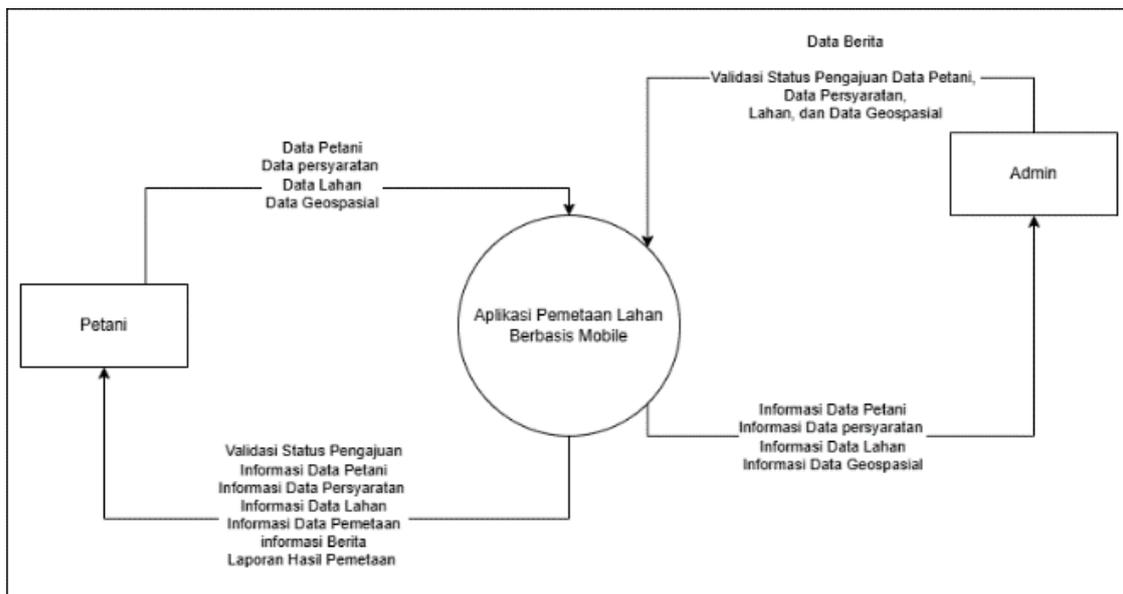
Selanjutnya rancangan struktur data, dimana dalam rancangan struktur data, sistem ini menggunakan MySQL sebagai media penyimpanan karena kemampuannya menangani volume data besar dan memudahkan pengelolaan serta pengambilan data [13], [15]. Struktur tabel dirancang untuk entitas penting seperti data petani, data lahan, data geospasial, data persyaratan, data admin, serta data berita. MySQL juga mendukung penggunaan relasi antar tabel, sehingga memperkuat integritas data dan memfasilitasi analisis yang lebih kompleks. Selain itu, penggunaan indeks pada kolom-kolom tertentu dapat meningkatkan kecepatan query, memungkinkan akses data yang lebih cepat dan efisien.

Relasi antar tabel ditunjukkan pada Gambar 3, menggambarkan hubungan antara entitas seperti petani dan lahan, serta bagaimana data geospasial terintegrasi dengan data lahan. Melalui struktur ini, sistem dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif dan relevan untuk kebutuhan pemetaan lahan [15].



Gambar 3. Relasi Tabel

Pada Gambar 3, menjelaskan relasi tabel dalam aplikasi yang dikembangkan. Data petani, syarat, lahan, geospasial yang diinput selama proses pemetaan akan otomatis terhubung satu sama lain dan tersimpan dalam sistem penyimpanan yang digunakan. Selain itu, peneliti juga menggunakan diagram konteks untuk menggambarkan proses interaksi antara data petani dan admin dalam aplikasi ini [16], seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Konteks Sistem

3. HASIL DAN ANALISIS

Aplikasi pemetaan lahan ini dikembangkan untuk mempermudah petani dalam mengakses informasi terkait lahan yang mereka kelola. Dengan mempertimbangkan kemajuan teknologi, aplikasi ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi oleh petani di Kecamatan Rembang [1], [2], [6]. Aplikasi ini memiliki antarmuka yang sederhana dan menarik, sehingga pengguna merasa nyaman saat menggunakannya. Beberapa fitur utama yang tersedia dalam aplikasi ini mencakup fitur pemetaan lahan yang dapat mempermudah petani dalam melakukan proses pemetaan lahan. Dengan adanya aplikasi ini, petani dapat dengan mudah mendapatkan informasi yang diperlukan tanpa harus mengunjungi kantor administrasi secara langsung. Selama proses penggunaan, aplikasi akan memberikan status informasi pengajuan lahan yang diajukan, sehingga pengguna selalu mendapatkan pembaruan terkini. Selain itu, aplikasi ini juga memungkinkan admin untuk memantau dan mengelola data pertanian secara efisien. Dengan demikian, diharapkan aplikasi pemetaan lahan ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan lahan pertanian di Kecamatan Rembang[17].

Pengembangan Sistem

Aplikasi pemetaan lahan ini dikembangkan untuk mempermudah petani dalam mengakses informasi terkait lahan yang mereka kelola. Dengan mempertimbangkan kemajuan teknologi, aplikasi ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi oleh petani di Kecamatan Rembang [1], [2], [6]. Aplikasi ini memiliki antarmuka yang sederhana dan menarik, sehingga pengguna merasa nyaman saat menggunakannya. Beberapa fitur utama yang tersedia dalam aplikasi ini mencakup fitur pemetaan lahan yang dapat mempermudah petani dalam melakukan proses pemetaan lahan. Dengan adanya aplikasi ini, petani dapat dengan mudah mendapatkan informasi yang diperlukan tanpa harus mengunjungi kantor administrasi secara langsung. Selama proses penggunaan, aplikasi akan memberikan status informasi pengajuan lahan yang diajukan, sehingga pengguna selalu mendapatkan pembaruan terkini. Selain itu, aplikasi ini juga memungkinkan admin untuk memantau dan mengelola data pertanian secara efisien. Dengan demikian, diharapkan aplikasi pemetaan lahan ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan lahan pertanian di Kecamatan Rembang[17].

Tampilan Menu Utama Petani

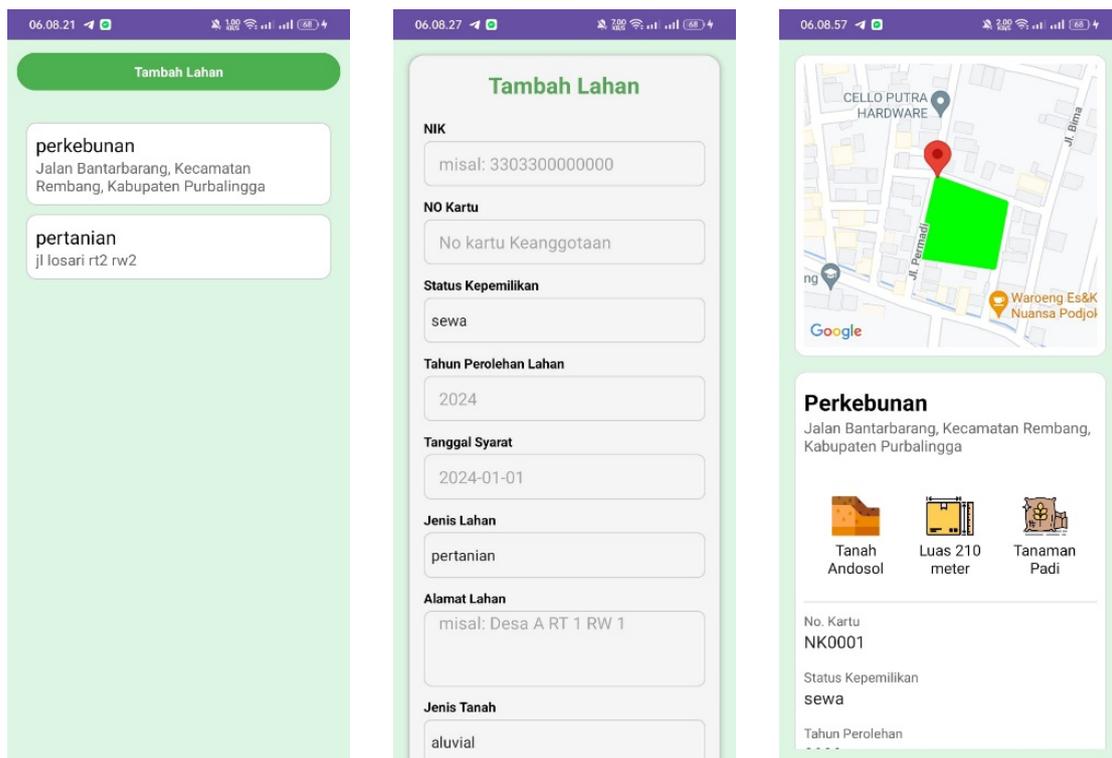
Tampilan penting dari aplikasi pemetaan lahan berbasis mobile yang dikembangkan untuk Kecamatan Rembang dapat dilihat pada Gambar 5. Halaman ini menampilkan menu utama yang menyediakan menu akun yang berisikan data diri petani. Selain itu, terdapat juga menu lahan yang berisi data input lahan yang dimiliki oleh petani, serta menu riwayat yang mencakup informasi terkait data lahan yang sudah diinputkan, termasuk status pengajuan apakah lahan tersebut sudah diterima, ditolak, atau masih dalam proses. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan kemudahan bagi petani dalam mengelola informasi lahan mereka, serta memastikan bahwa mereka dapat melacak status pengajuan dengan lebih transparan. Dengan adanya fitur-fitur ini, diharapkan petani dapat lebih proaktif dalam pengelolaan lahan dan pengajuan informasi yang diperlukan[3], [6], [7].



Gambar 5. Halaman Utama Petani

Tampilan Menu Lahan

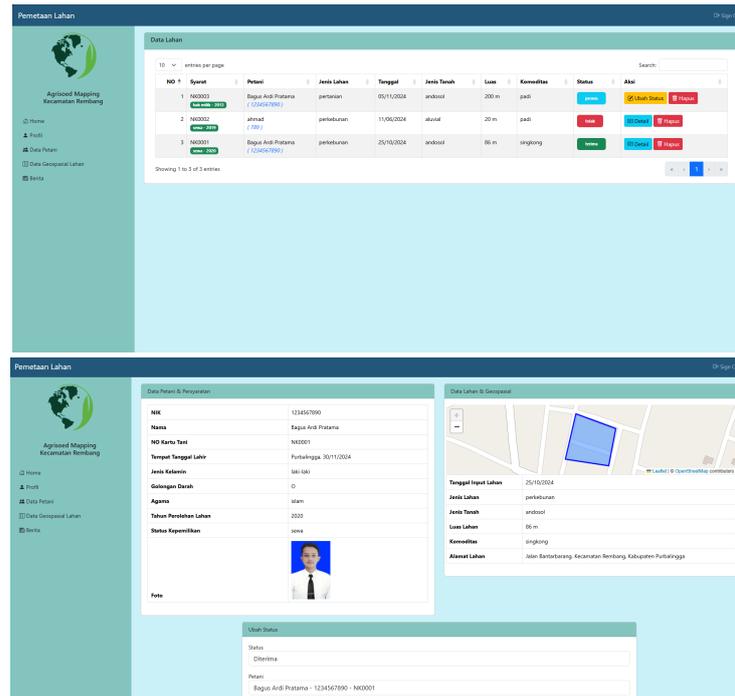
Tampilan pada Gambar 6 menunjukkan salah satu tampilan utama dari aplikasi pemetaan lahan berbasis mobile yang dikembangkan untuk Kecamatan Rembang. Menu lahan dalam aplikasi ini dilengkapi dengan fitur tambah lahan, yang memungkinkan petani untuk menambahkan data lahan yang dimiliki melalui proses penginputan informasi terkait lahan tersebut. Keberadaan tampilan tambah lahan menjadi krusial, mengingat petani umumnya mengelola lebih dari satu lahan. Setelah data lahan berhasil ditambahkan, informasi tersebut akan tersimpan dalam database aplikasi dan dapat diakses oleh petani melalui tampilan detail lahan. Dengan demikian, aplikasi ini menyediakan platform yang efektif untuk pengelolaan dan pemantauan lahan, memfasilitasi petani dalam mengelola informasi lahan mereka secara lebih sistematis dan terintegrasi [20].



Gambar 6. Halaman Lahan

Tampilan Menu Data Geospasial Lahan

Tampilan menu data geospasial lahan, seperti yang terlihat pada gambar 9, menyediakan fungsi penting bagi admin untuk mengelola informasi lahan secara efektif. Dalam menu ini, admin memiliki kemampuan untuk melakukan perbaikan terhadap data petani yang terdaftar jika terjadi kesalahan dalam proses input. Selain itu, admin dapat memberikan status lahan, yang mencakup kategori diproses, diterima, atau ditolak, untuk memperjelas status pengajuan lahan kepada petani. Pada bagian kolom Aksi, admin juga dapat mengakses detail lahan petani, yang memungkinkan mereka untuk melihat informasi lengkap terkait lahan yang bersangkutan. Dengan fitur-fitur ini, tampilan menu data geospasial lahan berfungsi sebagai alat yang efisien untuk memfasilitasi pengelolaan data dan meningkatkan akurasi serta transparansi dalam proses administrasi lahan [13], [20].



Gambar 7. Halaman Geospasial Lahan & Detail

Hasil Pengujian Aplikasi

Fase pengujian aplikasi yang digunakan adalah User Acceptance Testing (UAT), yang dilaksanakan melalui kuesioner survei yang diberikan kepada 10 pengguna terpilih. Tabel 1 menampilkan hasil polling dari 10 pengguna. Selain itu, Tabel 3 menunjukkan rentang persetujuan aplikasi berdasarkan tanggapan yang diperoleh dari pengguna.

Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

Tabel 1. User Acceptance Testing (UAT)

Pertanyaan	Sangat tidak setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
Desain UI minimalis			3	5	2
Aplikasi fleksibel			1	7	2
Aplikasi dapat dipahami dengan baik				6	4
Fitur fitur berfungsi dengan baik				1	9
Penempatan menu didalam sistem sesuai			1	7	2
Dapat menginputkan semua jenis inputan					10
Mudah dalam proses pengajuan lahan				1	9
Aplikasi berjalan dengan baik				8	2

Perhitungan Jawaban Responden

Tabel 2. Rentan Persetujuan

Kategori	Rentan
Sangat Tidak Setuju	0% - 20%
Tidak Setuju	21% - 40%
Netral	41% - 60%
Setuju	61% - 80%
Sangat Setuju	81% - 100%

$$SS \text{ (Sangat Setuju)} = 40 \times 5 = 200$$

$$S \text{ (Setuju)} = 35 \times 4 = 140$$

$$N \text{ (Netral)} = 5 \times 3 = 15$$

$$TS \text{ (Tidak Setuju)} = 0 \times 2 = 0$$

$$STS \text{ (Sangat Tidak Setuju)} = 0 \times 1 = 0$$

$$\text{Total Score} = 355$$

$$\text{Max Score} = 5 \times (8 \times 10) = 400$$

$$\text{Min Score} = 1 \times (8 \times 10) = 80$$

$$\text{UAT Percentage} = \frac{\text{Total Score}}{x} \times 100\%$$

$$\text{UAT Percentage} = \frac{355}{400} \times 100\%$$

$$=88,75\%$$

Dari hasil pengujian yang ditampilkan Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas pengguna memberikan tanggapan positif terhadap pengalaman mereka menggunakan aplikasi, dengan persentase kepuasan yang tinggi. Tabel 2 memberikan gambaran mengenai rentang persetujuan aplikasi, yang mencerminkan sejauh mana aplikasi diterima oleh pengguna. Hasil menunjukkan bahwa rentang persetujuan mencapai 88,75%, yang dikategorikan sebagai Sangat Setuju (SS) karena berada dalam rentang 81% - 100%. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi sesuai harapan, tetapi juga diterima dengan baik oleh pengguna, sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap implementasi aplikasi dalam pengelolaan pemetaan lahan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi pemetaan lahan pertanian berbasis mobile dengan penerapan teknologi Geographic Information System (GIS). Dengan menerapkan metode waterfall, penelitian mencakup tahap pengembangan aplikasi mulai dari analisis kebutuhan, desain, hingga implementasi. Aplikasi ini terbukti efektif dalam memudahkan pengguna untuk memetakan lahan, mengakses informasi geospasial, serta memantau status pengajuan lahan mereka secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini berfungsi dengan baik dan diterima dengan sangat baik oleh pengguna, dengan tingkat kepuasan mencapai 88,75% dalam User Acceptance Testing (UAT). Penelitian ini memberikan solusi inovatif dalam mendukung pengelolaan lahan pertanian di Kecamatan Rembang, membantu para petani memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam manajemen lahan pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih disampaikan kepada semua yang terlibat dalam penelitian ini, termasuk keluarga, dosen pembimbing, teman, dan semua yang memberikan dukungan, karena peran mereka yang tak tergantikan sangat berarti dalam keberhasilan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. ANSAR, M. Murad, G. M. D. Putra, and H. Hartuti, "Pemetaan lahan pertanian di Kabupaten Lombok Timur menggunakan sistem informasi geografis (SIG)," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, vol. 9, no. 2, pp. 140–148, 2020.
- [2] R. D. Marcus and M. Yudha, "Sistem informasi geografis pemetaan lahan pertanian di Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat berbasis web," in *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*, 2020, pp. 2579–2587.
- [3] S. Fujiati, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Kelayakan Tanam Tanaman Jagung Dan Singkong Pada Kabupaten Lampung Selatan," *Jurnal Teknologi Terkini*, vol. 3, no. 3, 2023.
- [4] H. M. O. Zamili, N. Setiyawati, D. H. Bangkalang, and Y. A. Susetyo, "Requirement Engineering Aplikasi Pengelolaan Proses Pertanian Pada Komunitas Tani Menggunakan Loucopoulos Dan Karakostas Iterative Model," *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 8, no. 2, pp. 572–584, 2023.
- [5] R. T. Vulandari, "Sistem Informasi Pengelolaan Sumber Daya Manusia dengan System Development Life Cycle (SDLC)," *Postulat: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, vol. 4, no. 1, pp. 34–45, 2023.

- [6] T. Anwar, J. P. Bangkit, and A. Laksono, "Sistem Informasi Geografis Pemanfaatan Aset Tanah Daerah Di Dinas Perumahan Dan Pemukiman Kabupaten Purbalingga," *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 19, no. 2, pp. 321–328, 2020.
- [7] M. Masnur, S. Alam, and I. Muhammad, "Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Lahan Pertanian dan Komoditas Hasil Panen Di Kabupaten Sidrap Berbasis Web," *Jurnal Sintaks Logika*, vol. 2, no. 1, pp. 229–235, 2022.
- [8] I. Rozak, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Hama Tanaman Padi," *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 3, pp. 375–381, 2021.
- [9] E. N. A. M. Sihombing, A. Andryan, and M. Astuti, "Analisis Kebijakan Insentif Dalam Rangka Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Di Indonesia," *Jatiswara*, vol. 36, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [10] I. R. Gumilang, "Penerapan Metode (SDLC) *System Development Life Cycle* Pada Website Penjualan Produk Vapor: Application Of SDLC (System Development Life Cycle) Method On Vapor Product Sales Website," *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, vol. 1, no. 1, pp. 47–56, 2022.
- [11] F. Wahyuni, "Perancangan Sistem Informasi Kas Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Waterfall," *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, vol. 7, no. 1, pp. 138–143, 2023.
- [12] S. Supiyandi, M. Zen, C. Rizal, and M. Eka, "Perancangan Sistem Informasi Desa Tomuan Holbung Menggunakan Metode Waterfall," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 274–280, 2022.
- [13] F. A. S. Lubis, S. S. Lubis, and B. Hendrik, "Perancangan Sistem Inventory Untuk Stok Barang Herbisida Pada UD. Anugrah Jaya Tani Dengan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL," *Jurnal Sains Informatika Terapan*, vol. 2, no. 2, pp. 50–55, 2023.
- [14] A. I. Basri, W. P. Sumiyar, and V. A. Tisya, "Pemanfaatan Flowchart Untuk Memudahkan Dalam Proses Bisnis Kerjasama Daerah Pemerintah Kota Yogyakarta," *Abdimas Nusantara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 2, pp. 34–37, 2022.
- [15] R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, "Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 129–134, 2020.
- [16] S. Safwandi, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Sekolah Menengah Kejuruan 1 Gandapura Dengan Model Diagram Konteks Dan Data Flow Diagram," *Jurnal Teknologi Terapan and Sains 4.0*, vol. 2, no. 2, pp. 525–539, 2021.
- [17] N. Amalia, O. Rachman, and D. P. Rahayu, "Pengembangan Sistem Informasi Pertanian Berbasis Kecerdasan Buatan (E-Tandur) Dalam Menunjang Pertumbuhan Pertanian Masyarakat Daerah Kabupaten Bandung Dengan Metode Geographic Information System (Gis) Dan Internet Of Things (IOT)," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, vol. 5, no. 1, pp. 121–130, 2022.
- [18] S. Alisyafiq, B. Hardiyana, and R. P. Dhaniawaty, "Implementasi Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Pembelajaran Multimedia Interaktif Algoritma dan Pemrograman Dasar Untuk Mahasiswa Berkebutuhan Khusus Berbasis Android," *Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus*, vol. 5, no. 2, pp. 135–143, 2021.
- [19] M. A. Hafizh, T. Lusiani, and T. Wuriyanto, "Perancangan dan Implementasi Sistem Pengelolaan Tanah Berbasis Website di Kelurahan Medokan Ayu Surabaya," *Jurnal Ilmiah Scroll (Jendela Teknologi Informasi)*, vol. 12, no. 1, pp. 43–49, 2024.
- [20] A. F. Ulva, D. Abdullah, N. A. Haq, and B. U. Haq, "AROS (AgRO-Smart): Smart City Pertanian dengan Track and Trace GPS berbasis Mobile," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 78–91, 2023.
- [21] U. Ristian, I. Ruslianto, and K. Sari, "Sistem Monitoring Smart Greenhouse pada Lahan Terbatas Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Edukasi dan Penelit. Inform*, vol. 8, no. 1, p. 87, 2022.