

IMPLEMENTASI METODE WATERFALL PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS SEKOLAH DI KABUPATEN ACEH BARAT

Cut Mutia, Hajjul Ikram, Hayatun Maghfirah

Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Teuku Umar

Jl. Alue Peunyareng, Aceh Barat

cutmutia@utu.ac.id, hajjulikram@gmail.com, hayatunmaghfirah@utu.ac.id

Abstract - Education is an important aspect in the development and social change within a society, aiming to prepare individuals to face and address issues arising from social changes. Therefore, the dissemination of information regarding school distribution and accessibility for the community is crucial. This research aims to develop a Geographic Information System (GIS) used for mapping schools in West Aceh District. The research methodology includes data collection on school levels, schools, students, district data, and village data. School data includes capacity, accreditation, and location. These data are analyzed and modeled using use cases and Data Flow Diagrams for the GIS School System of West Aceh District, resulting in accurate school mapping. The system development is conducted using the Waterfall method. The research findings illustrate the distribution of schools in West Aceh District, aiding residents in selecting suitable schools with easily accessible facilities and good accreditation. The system provides information such as school location maps, distances between schools, school details, and student information. This research assists residents in making informed decisions regarding school selection in West Aceh District, where accessibility is easy for them. Furthermore, it offers insights into the conditions of facilities at each school, aiding the West Aceh District Education Office in managing school infrastructure to enhance educational quality

Keywords - Geographic Information System, School, Map, and Waterfall.

Abstrak - Pendidikan merupakan aspek penting dalam perkembangan dan perubahan sosial di masyarakat yaitu untuk mempersiapkan masyarakat menghadapi dan memecahkan permasalahan yang terjadi akibat perubahan sosial. Oleh karena itu, pentingnya informasi sebaran sekolah dan aksesibilitasnya bagi warga. Penelitian bertujuan membangun sistem informasi geografis (SIG) yang digunakan untuk pemetaan sekolah di Kabupaten Aceh Barat. Metode penelitian ini mencakup pengumpulan data jenjang, sekolah, siswa, data kecamatan, dan desa. Data sekolah mencakup daya tampung, akreditasi dan lokasi sekolah. Data tersebut dianalisis dan dimodelkan dengan usecase dan Data Flow Diagram SIG Sekolah Kabupaten Aceh Barat sehingga menghasilkan pemetaan sekolah yang akurat. Pengembangan Sistem ini dilakukan dengan menggunakan metode *Waterfall*. Hasil penelitian menunjukkan distribusi sekolah yang ada di Kabupaten Aceh Barat, yang dapat digunakan oleh warga untuk memilih sekolah yang tepat yang aksesibilitasnya terjangkau dengan mudah serta memiliki fasilitas dan akreditasi yang baik. Informasi yang diberikan sistem, yaitu peta lokasi sekolah, jarak sekolah, informasi sekolah, dan informasi siswa. Penelitian ini dapat membantu warga dalam pengambilan keputusan pemilihan sekolah di wilayah Kabupaten Aceh Barat yang aksesibilitasnya mudah untuk mereka. Selain itu, penelitian ini juga memberikan gambaran kondisi sarana disetiap sekolah sehingga dapat membantu Dinas Pendidikan Kabupaten Aceh Barat dalam pengelolaan sarana dan prasarana sekolah untuk meningkatkan kualitas pendidikan

Kata Kunci - Sistem Informasi Geografis, Sekolah, Peta dan Waterfall.

I. PENDAHULUAN

Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah akses terhadap informasi yang komprehensif tentang sebaran sekolah dan ketersediaan fasilitasnya. Kabupaten Aceh Barat terdiri dari berbagai kecamatan dan desa dengan kondisi geografis yang beragam, mulai dari daerah pesisir hingga daerah pegunungan.

Dalam konteks ini, penting untuk memiliki pemahaman yang baik tentang distribusi sekolah di seluruh wilayah kabupaten. Namun, data mengenai jumlah sekolah, jenjang sekolah, jumlah siswa, daya tampung, dan akreditasi seringkali tidak tersedia secara lengkap atau terpantau dengan baik. Kurangnya informasi ini dapat menghambat kemampuan masyarakat untuk membuat keputusan yang tepat terkait pendidikan, seperti memilih sekolah yang

sesuai dengan kebutuhan mereka atau mengevaluasi kualitas pendidikan yang ditawarkan oleh sekolah-sekolah di sekitar mereka. Selain itu, kendala dalam aksesibilitas juga merupakan masalah yang perlu diatasi. Terlepas dari lokasinya, setiap warga Kabupaten Aceh Barat berhak mendapatkan akses yang setara terhadap pendidikan. Namun, kondisi geografis yang beragam, termasuk daerah terpencil dan sulit dijangkau, dapat menyulitkan bagi sebagian masyarakat untuk mengakses sekolah dengan mudah. Beberapa faktor seperti jarak, transportasi yang terbatas, dan infrastruktur yang kurang berkembang dapat menjadi hambatan bagi mereka yang ingin mengakses pendidikan. Oleh karena itu, penting untuk memiliki informasi yang akurat tentang lokasi sekolah dan aksesibilitasnya agar dapat memetakan secara efektif bagaimana distribusi sekolah dapat memenuhi kebutuhan pendidikan seluruh masyarakat Kabupaten Aceh Barat. Dalam rangka mengatasi tantangan ini, penelitian dilakukan dengan tujuan membangun sistem informasi geografis (SIG) yang dapat memberikan pemetaan yang akurat terhadap sebaran sekolah di Kabupaten Aceh Barat. SIG adalah sebuah alat yang dapat mengintegrasikan data geografis dan non-geografis, sehingga memungkinkan pengguna untuk memahami dan menganalisis hubungan spasial antara berbagai fenomena. Dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG), diharapkan dapat menghasilkan pemetaan sekolah yang komprehensif dan informatif, yang dapat menjadi dasar bagi masyarakat dalam pengambilan keputusan terkait pendidikan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Waterfall. Metode ini dipilih karena menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan berurutan, mulai dari perencanaan, analisis, desain, implementasi, hingga pengujian. Dengan pendekatan ini, diharapkan pengembangan sistem informasi geografis dapat dilakukan secara sistematis dan efisien, sehingga menghasilkan produk yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi masyarakat Kabupaten Aceh Barat. Informasi yang dihasilkan dari pemetaan sekolah, seperti peta lokasi sekolah, jarak antar sekolah, informasi sekolah, dan informasi siswa, diharapkan dapat menjadi panduan yang berguna bagi warga dalam memilih sekolah yang tepat untuk anak-anak mereka. Selain itu, informasi tersebut juga dapat membantu pihak Dinas Pendidikan Kabupaten Aceh Barat dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya pendidikan, termasuk sarana dan prasarana sekolah, dengan lebih efektif dan efisien. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan aksesibilitasnya bagi masyarakat Kabupaten Aceh Barat.

Penelitian mengenai sistem informasi geografis telah pernah dilakukan sebelumnya yaitu pada bidang pariwisata. Sistem yang dibangun bertujuan untuk memberikan informasi lokasi wisata di Provinsi Lampung. Fitur-fitur yang diberikan seperti informasi detail tempat wisata, kebudayaan, rumah adat, dan makanan khas [1]. SIG juga diterapkan pada bidang kesehatan yaitu untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pencarian puskesmas di Kabupaten Lampung Timur, aplikasi dibangun dengan platform android dan menggunakan database MySQL. Implementasi interface yang disediakan ada 2 yaitu untuk admin dan user [2]. Selanjutnya, SIG juga telah digunakan untuk memetakan wilayah hama tanaman padi di Kabupaten Pringsewu, Lampung [3]. Selain itu, SIG juga digunakan untuk memetakan Toko Distro, informasi yang diberikan seperti peta persebaran distro dan detail informasi distro [4]. Penelitian lainnya dilakukan untuk mencari lokasi bengkel mobil terdekat di Wilayah Bandar Lampung, aplikasi yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna, berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *user acceptance testing* mendapatkan hasil sebesar 88,04 [5]. Kemudian penelitian SIG juga diterapkan untuk memetakan penderita malaria pada Kelurahan Cereme Taba Kota Lubuklinggau. Sistem yang dihasilkan memiliki fitur yang memberikan informasi penderita malaria [6]. Selain itu, penerapan sistem informasi geografis juga telah diterapkan pada bidang kesehatan, dimana aplikasi yang dibangun menggunakan metode prototipe, hasil penelitian memberikan informasi Lokasi Puskesmas di Lampung Timur, fasilitas puskesmas dan direction menuju puskesmas [7].

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan dalam pengembangan sistem informasi geografis sekolah di Kabupaten Aceh Barat adalah metode penelitian ini yaitu metode waterfall. Waterfall merupakan model pengembangan sistem informasi secara berurutan atau sering dikenal dengan istilah sekuensial [8]. Metode Waterfall terdiri dari tahapan *Requirement Analysis*, *Design*, *Implementation*, *Testing*, *Deployment*, dan *Maintenance*[9].

1. *Requirement Analysis*
Tahap awal dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan pengguna dan organisasi yang menggunakan sistem
2. *Design*
Tahapan perancangan sistem secara keseluruhan, mulai dari penentuan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem, serta rancangan kebutuhan fungsional sistem, UML, dan rancangan database, dan user interface.

3. *Implementation*
Tahap ini merupakan tahapan pembuatan sistem dengan dengan serangkaian program atau unit program. *Source program* ditulis sesuai dengan rancangan sistem yang telah ditentukan pada tahap *design*.
4. *Testing*
Tahap ini merupakan tahapan pengujian unit-unit program yang telah integrasikan, untuk memastikan semua fitur dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
1. *Deployment*
Pada tahap ini, sistem yang telah selesai melewati tahapan pengujian akan dioperasikan di lingkungan organisasi.
2. *Maintenance*
Tahap ini dilakukan setelah sistem digunakan secara aktif. Pemeliharaan melibatkan pemecahan masalah, pembetulan kesalahan-kesalahan sistem yang tidak ditemukan pada tahap uji, dan pembaharuan sistem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini dalam merancang dan membangun sistem yang dapat memenuhi kebuhan pengguna. Rancangan sistem informasi geografis sekolah di Kabupaten Aceh Barat memiliki dua kebutuhan yaitu, kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional, yang mana kebutuhan fungsional menggambarkan fungsi-fungsi yang harus diberikan oleh sistem. Sedangkan kebutuhan non-fungsional adalah karakteristik yang menjelaskan kualitas sistem.

a. Analisis kebutuhan fungsional

Kebutuhan fungsional untuk sistem informasi geografis pemetaan sekolah di kabupaten Aceh Barat dapat mencakup beberapa fitur yaitu (1) kemampuan untuk menginput data siswa, jenjang, sekolah, kecamatan dan desa ; (2) kemampuan untuk memanipulasi data siswa, jenjang, sekolah, kecamatan, dan desa; (3) kemampuan untuk menampilkan informasi sekolah, siswa, sekolah, kecamatan dan desa; (4) pemetaan lokasi dan jarak sekolah yang ada di Kabupaten Aceh Barat.

b. Analisis kebutuhan non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional untuk sistem informasi geografis pemetaan sekolah di kabupaten Aceh Barat yaitu (1) Hardware, hardware merupakan peralatan yang dibutuhkan untuk penerapan sistem informasi geografis sekolah di wilayah kabupaten Aceh Barat. Minimum spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan diantaranya:

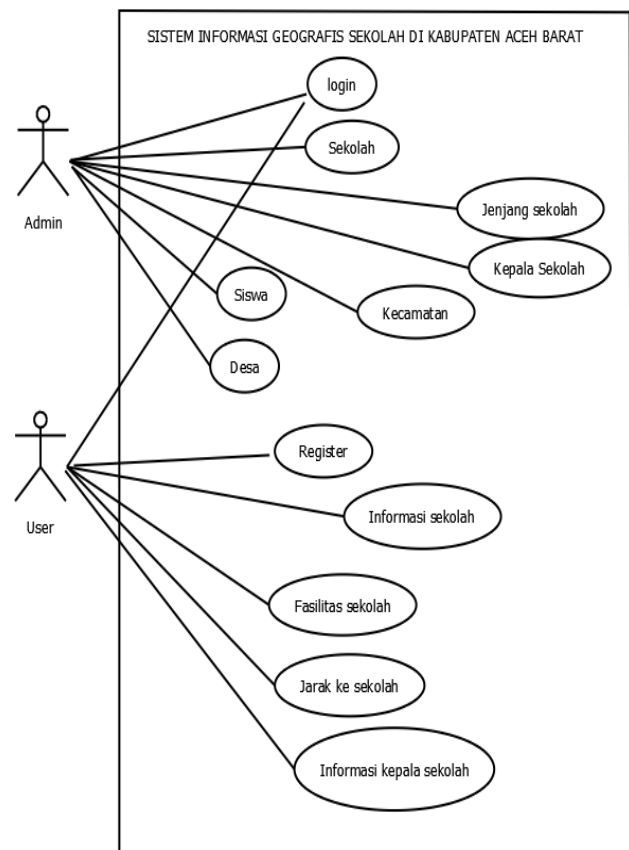
Memory : 8GB Soldered DDR4-3200
Storage : 512GB SSD M.2 2280 Pcle
Operating System : Windows 10;

(2) Software, perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun sistem informasi geografis sekolah di Kabupaten Aceh Barat. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan sebai berikut:

- a) Microsoft Windows 10 sebagai sistem operasi
- b) Xampp, merupakan kompilasi beberapa komponen seperti server web (Apache), sistem manajemen database (MYSQL), dan Bahasa pemrograman PHP.
- c) Visual Studi Code sebagai teks editor
- d) Google Chrome sebagai *browser* untuk menjalankan sistem

B. Usecase Sistem Informasi Geografis Sekolah di Kabupaten Aceh Barat

Interaksi antara pengguna dengan sistem dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan bahwa pengguna yang terlibat yaitu admin dan user. Admin melakukan proses login, kemudian menambahkan data sekolah, jenjang sekolah, kepala sekolah, kecamatan, siswa dan desa. User melakukan reegistrasi, login, dan mencari informasi sekolah dan jarak ke sekolah.

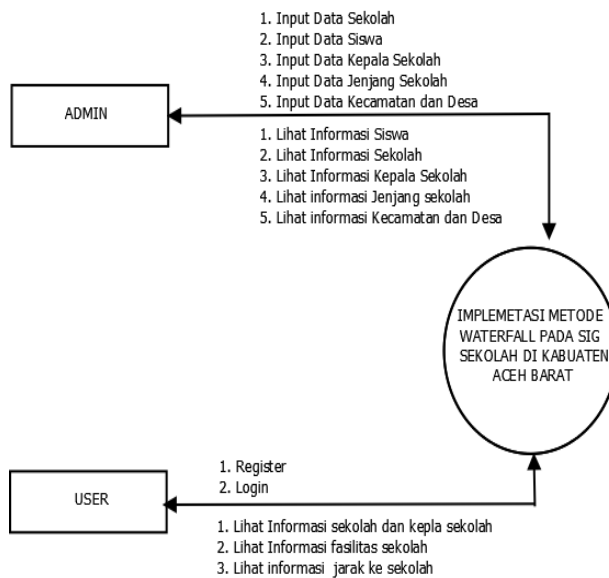


Gambar 1. Use Case

Processor : Intel Core i3-1115G4

C. *Data Flow Diagram Sistem Informasi Geografis Sekolah di Kabupaten Aceh Barat*

Gambaran umum dari sistem dapat di lihat pada Gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan sistem yang dibangun dapat digunakan oleh admin dan user. Admin dapat menginput data sekolah, siswa, kepala sekolah, jenjang sekolah, kecamatan dan desa. Selain itu, admin juga dapat mengakses informasi siswa, sekolah, kepala sekolah, jenjang sekolah, kecamatan dan desa. Berbeda dengan admin, user hanya dapat mengakses fitur register, login, informasi sekolah dan kepala sekoah, serta informasi jarak ke sekolah.



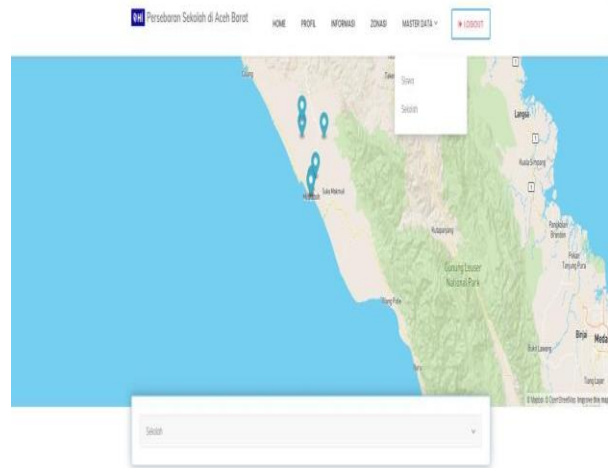
Gambar 2. Diagram Konteks

D. *Tampilan Sistem Informasi Geografis Sekolah di Kabupaten Aceh Barat*

Beberapa halaman-halaman yang tersedia pada sistem informasi geografis sekolah di wilayah Kabupaten Aceh Barat dapat dilihat sebagai berikut:

1. Halaman beranda

Halaman beranda merupakan halamn utama dari sistem, pada halaman ini user dapat memilih menu-menu yang tersedia. Tampilan halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman beranda

2. Halaman login

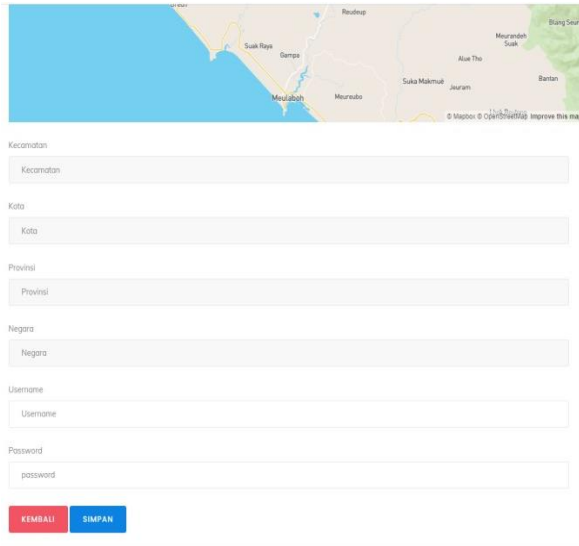
Halaman login merupakan halaman yang akan ditampilkan sebelum masuk ke dalam sistem admin maupun user. Sebelumnya admin dan user harus memasukkan username dan password akun, hal ini untuk mengamankan sistem agar hanya orang tertentu (admin) yang bisa masuk untuk memanipulasi data. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman login

3. Halaman tambah data siswa

Merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk menambahkan data siswa, data yang diisi seperti NIS, nama, umur, tgl_lahir, alamat, username dan password. Tampilan halaman tambah data siswa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman tambah data siswa

4. Halaman informasi siswa

Merupakan halaman yang menampilkan informasi siswa dari setiap sekolah yang ada di Kabupaten Aceh Barat. Tampilan halaman informasi siswa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman informasi siswa

5. Halaman informasi sekolah

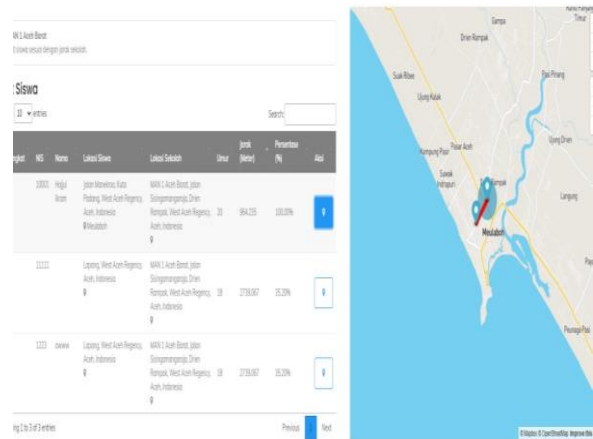
Merupakan halaman yang menampilkan informasi sekolah yang ada di Kabupaten Aceh Barat. Tampilan halaman informasi sekolah dapat di lihat pada Gambar 7.

NIS	Sekolah	Alamat	Lat	Long	Rudisa	Kecamatan	Kota	Provinsi	Aksi
10102909	SMAN 1 Woyah	SMA Negeri 1 Woyah, Tingkum-Pinrang, West Aceh Regency, Aceh, Indonesia	4.3863147	96.0527129	10	Kecamatan Jahan Pahlawan		Aceh	[icon]
10110701	SMAN 1 Woyah Timur	SMAN 1 Woyah Timur, TMURU, Pas Jeneung, West Aceh Regency, Aceh, Indonesia	4.4500263	96.05381009999999	10	Kecamatan Jahan Pahlawan		Aceh	[icon]
10102908	SMAN 1 Meulaboh	Jl. Imam Barjoel No.1, Drien Plomok, Kec. Jahan Pahlawan, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23613, Indonesia	4.3565693	96.12898849999999	30	Kecamatan Jahan Pahlawan		Aceh	[icon]
10114232	SMAN 1 Aceh Barat	MAAN 1 Aceh Barat, Jalan Selingangsang, Drien Plomok, West Aceh Regency, Aceh, Indonesia	4.1566293	96.1306276	10	Kecamatan Jahan Pahlawan		Aceh	[icon]
10110562	SMA Negeri 2 Meulaboh	SMAN 2 Meulaboh, Loping, West Aceh Regency, Aceh, Indonesia	4.3754822	96.1379728	10	Kecamatan Jahan Pahlawan		Aceh	[icon]
10102902	SMAN 1 Kawaya XIV	SMA Negeri 1 Kawaya XIV, Kawaya Aras, West Aceh Regency, Aceh, Indonesia	4.227568600000001	96.17156099999999	20	Kecamatan Kawaya XIV		Aceh	[icon]

Gambar 7. Halaman informasi sekolah

6. Halaman jarak sekolah

Merupakan halaman yang menampilkan informasi jarak ke sekolah yang ada di Kabupaten Aceh Barat. Tampilan halaman jarak sekolah dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman informasi jarak sekolah

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat memetakan sekolah di Kabupaten Aceh Barat. Informasi yang diberikan yaitu informasi siswa, sekolah, jenjang sekolah dan jarak ke sekolah. Sistem ini dapat membantu calon siswa atau siswa memilih sekolah dan rute transportasi ke sekolah yang efisien. Selain itu dengan adanya sistem ini dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dinas pendidikan dan sekolah dalam mengelola sarana dan prasarana sekolah.

Saran untuk pengembangan sistem ini yaitu, menambahkan fitur yang memungkinkan pembaruan data secara real-time, seperti informasi lalu lintas dan kondisi jalan, untuk memberikan rekomendasi rute yang lebih akurat., Mengembangkan fitur pencarian yang memungkinkan pengguna mencari sekolah berdasarkan berbagai kriteria seperti fasilitas, prestasi akademik, dan ekstrakurikuler. Dan menyediakan fitur umpan balik dan rating dari pengguna mengenai pengalaman mereka dengan sekolah, yang dapat membantu calon siswa dalam membuat keputusan yang lebih informasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. Rahmanto, S. Hotijah dan Damayanti, "Perancangan Sistem Informasi Geografis

- Kebudayaan Lampung Berbasis Mobile,” *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi.*, vol. 1, no. 3, p. 19-25, 2020.
- [2] D. Darwis, A. F. Octaviansyah, H. Sulistiani dan Y. R. Putra, “Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pencarian Puskesmas di Kabupaten Lampung Timur,” *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi.*, vol. 15, no. 1, pp. 159-170, 2020.
- [3] I. Rozak, “Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Hama Tanaman Padi,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)* vol. 2, No.3 pp.375 - 381, 2021.
- [4] A. Ikhsan, M. Najib dan F. Ulum, “Sistem Informasi Geografis Toko Distro Berdasarkan Rating Kota Bandar Lampung Berbasis Web ,” vol. 1, no.2 pp.71-79, 2020.
- [5] A. F. O. Pasaribu, D. Darwis, A. Irawan dan A. Surahman, “Sistem Informasi Geografis Untuk Pencarian Lokasi Bengkel Mobil di Wilayah Kota Bandar Lampung,” *Jurnal Teknokompak*, vol. 13, no. 2, 2019.
- [6] Hutrianto dan F. Syakti, “Sistem Informasi Geografis Penderita Malaria pada Kelurahan Cereme Taba Kota Lubuklinggau,” *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, vol. 10, no. 2, pp. 178-188, 2019.
- [7] D. Darwis, A.F. Octaviansyah, H. Sulistiani, dan Y. R. Putra, "Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pencarian Puskesmas di Kabupaten Lampung Timur," *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol.15, no.1, pp. 159-170, 2020.
- [8] W.w. Widiyanto, “Analisa Metodologi Pengembangan Sistem dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Metode Waterfall Development Model, Model Prototype, dan Model Rapid Applications Development (RAD),” *Jurnal Informa Politeknik Indonusa Surakarta*, vol. 4, no.4, 2018.
- [9] R. H. Saputra dan N. R. D. P. Astuti, “Implementasi Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Geografis Tata Ruang,” *Journal of Information System Research*, vol. 4, no.4, 2023.