

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Dasar di Kabupaten Timor Tengah Utara Berbasis Web

Yudith Botha, Yoseph P.K. Kelen, Risald
Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Timor

Correspondence Author: yudithbotha@gmail.com, yosepkelen@unimor.ac.id,
risaldsyarifuddin@gmail.com

Abstract

Persebaran sekolah dasar yang banyak di Kabupaten Timor Tengah Utara membuat masyarakat kesulitan mencari informasi tentang sekolah-sekolah tersebut serta sulit menemukan rute perjalanan yang tepat. Sistem informasi geografis ini dibuat dengan tujuan untuk membantu Dinas Pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara agar memudahkan masyarakat umum dalam mencari lokasi sekolah dasar berdasarkan kecamatan sampai kelurahan/desa, informasi tentang sekolah, guru, menemukan rute perjalanan menuju lokasi sekolah, foto sekolah yang dapat diakses melalui website. Metode yang digunakan adalah metode waterfall. Hasil dari penelitian ini adalah Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Dasar di Kabupaten Timor Tengah Utara Berbasis Web yang berisi informasi tentang sekolah dasar, rute perjalanan, serta peta persebaran sekolah. Sehingga dengan adanya sistem informasi geografis yang dibuat oleh penulis, dapat mempermudah masyarakat mencari informasi sekolah dasar, peta penyebaran sekolah dasar dan pemetaannya, beserta rute perjalanan menuju lokasi sekolah dalam satu website.

Keyword: Pemetaan, Sekolah, Sistem Informasi Geografis, *Waterfall*, *Website*

1. PENDAHULUAN

Saat ini Kabupaten Timor Tengah Utara memiliki 274 sekolah dasar yang tersebar di seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Timor Tengah Utara. Banyaknya sekolah dasar tersebut menyebabkan Dinas Pendidikan kesulitan dalam memetakan dan memberikan informasi tentang sekolah-sekolah tersebut kepada masyarakat umum sehingga berdampak pada minimnya pengetahuan masyarakat. Oleh karena itu, peneliti membuat sistem informasi geografis yang berisi pemetaan sekolah dasar yang menjadi solusi dari masalah tersebut. Sistem informasi geografis ini dapat memberikan kemudahan bagi Dinas Pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara serta masyarakat umum dalam mencari lokasi sekolah dasar berdasarkan kecamatan sampai kelurahan/desa, informasi tentang sekolah, guru, rute perjalanan menuju lokasi sekolah, dan foto sekolah yang dapat diakses melalui website. Website yang dibuat berisi informasi seputar sekolah seperti nama sekolah, nama kepala sekolah, alamat sekolah, akreditasi sekolah, status sekolah (negeri atau swasta), jumlah guru dan pegawai yang ada di sekolah tersebut, serta foto sekolah. Selain informasi tentang sekolah, pada website yang dibuat terdapat rute perjalanan menuju lokasi sekolah tertentu yang seluruhnya dapat diakses dalam satu website saja.

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographic Information System (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis [1]. Sekolah adalah bangunan atau lembaga untuk belajar serta tempat menerima dan memberi pelajaran. Jadi sekolah adalah satuan pendidikan yang memberikan wawasan serta tempat mengembangkan karakter yang berkualitas untuk menyiapkan masa depan bangsa yang baik [2]. Website atau situs web adalah kumpulan dari halaman web yang saling berhubungan dan berisi informasi yang disediakan oleh perorangan ataupun organisasi berupa gambar, suara, ataupun video yang memiliki keterkaitan satu sama lain, serta dapat diakses oleh banyak orang melalui internet. PHP (Hypertext Preprocessor) adalah sebuah bahasa pemrograman Server Side Scripting yang bersifat open source yang menyatu dengan HTML (Hypertext markup language) bahasa pemrograman ini banyak digunakan untuk pengembangan website dan untuk membuat halaman Web yang dinamik [3]. MySQL adalah sebuah DBMS (Database Management System) yang menggunakan perintah SQL (Structured Query Language), banyak digunakan saat ini dalam pembuatan aplikasi berbasis website. flowchart adalah cara dalam menggambarkan dan menyederhanakan rangkaian proses serta aliran data menggunakan simbol-simbol tertentu supaya lebih mudah dimengerti oleh pengguna [4]. Google maps API merupakan sekumpulan komponen untuk melakukan berbagai fungsi terkait aplikasi pemetaan. Google maps API dibuat dengan Javascript, sehingga API lebih mudah dipahami bagi orang yang sudah mengenal Javascript, khususnya lagi yang berpengalaman dengan pemrograman berorientasi objek. Secara geografis wilayah Kabupaten Timor Tengah Utara terletak antara 9°01'06"- 9°39'41" Lintang Selatan dan antara 124°05'36" - 124°51'14" Bujur Timur. Sebelumnya sudah ada penelitian yang terkait dengan penelitian ini yang dilakukan oleh [Moh. Aghus Husaini & Wahyu Dwi] yang berjudul Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Sekolah Berbasis Web Di Kecamatan Wonodadi Kabupaten Blitar yang memudahkan pencarian lokasi sekolah di

kecamatan Wonodadi. Sistem ini menampilkan letak sekolah dari tingkat sekolah dasar, menengah pertama dan menengah atas. Penelitian terkait juga dilakukan oleh [Ridwan Renaldi & Dimas Aryo Anggoro] yang berjudul Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Atas / Sederajat di Kota Surakarta Menggunakan Leaflet Javascript Library Berbasis Website. Sistem informasi geografis untuk pemetaan sekolah menengah atas / sederajat pada Kota Surakarta menggunakan leaflet javascript library berbasis website dijalankan sesuai dengan tujuannya yaitu mempermudah pengguna (masyarakat) untuk memperoleh lokasi serta informasi profil sekolah yang berada di Kota Surakarta.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tipe Penelitian

Pada penelitian ini, tipe penelitian yang dipakai adalah penelitian terapan. Penelitian ini didefinisikan sebagai penyelidikan yang hati-hati, sistematis, dan terus menerus terhadap suatu masalah dengan tujuan untuk digunakan dengan segera untuk keperluan tertentu (Nazir, 1988).

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data adalah :

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berhubungan dengan metode pengumpulan data seperti membaca buku referensi atau dokumentasi yang berhubungan dengan penelitian tentang sistem informasi geografis, dasar-dasar pemrograman web, PHP, serta jurnal yang berkaitan dengan pemetaan sekolah.

2. Wawancara

Teknik wawancara yaitu, suatu metode pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab atau dialog secara langsung sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden (orang yang diwawancarai) yang dilakukan secara sistematis dan berlandaskan pada pedoman (tujuan penelitian) kepada pihak-pihak yang terkait dengan penelitian yang dilakukan, yaitu Dinas Pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara.

3. Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada lokasi penelitian yaitu dinas pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara serta mencatat dokumen yang berkaitan dengan objek penelitian, seperti nama sekolah, alamat, akreditasi dan nama kepala sekolah.

2.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam membangun sistem informasi geografis pemetaan sekolah dasar pada Kabupaten Timor Tengah Utara sebagai berikut :

1. Identifikasi Permasalahan

Pada tahapan ini, penulis mengidentifikasi beberapa permasalahan yang ada di Dinas Pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara seperti kesulitan dinas pendidikan dalam memetakan sekolah dasar yang tersebar di seluruh kecamatan, kurangnya informasi yang disajikan kepada masyarakat, serta kesulitan mencapai lokasi sekolah yang jauh. Selain itu juga dilakukan identifikasi kebutuhan informasi pendukung melalui kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara yang nantinya akan terlibat di dalam sistem. Hal ini dilakukan agar mendapat gambaran umum dalam pembuatan sistem. Pengidentifikasi masalah ini dilakukan selama masa interview / tanya jawab.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dengan metode wawancara dan observasi untuk melakukan pengamatan dan analisa pada sekolah dasar yang ada di Kabupaten Timor Tengah Utara sehingga mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Data yang didapatkan dari Dinas Pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara pada tahap pengumpulan data adalah data sekolah seperti jumlah siswa, jumlah guru dan pegawai, nama sekolah, status sekolah, nama kepala sekolah, jumlah ruangan, dan alamat sekolah.

3. Pembuatan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan proses pembuatan sistem, pengkodean program dan melakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat untuk memastikan bahwa sistem sesuai dengan hasil analisa dan desain pada tahapan sebelumnya. Ketika sistem telah berjalan dengan sesuai maka dapat diimplementasikan pada sistem yang sesungguhnya.

4. Pengujian dan Evaluasi

Proses pengujian sistem secara internal dapat dilakukan baik itu secara verifikasi ataupun validasi data dan disesuaikan dengan yang ada dilakukan guna mengantisipasi seminimal mungkin pengujian yang gagal ketika dilakukan test oleh user. Metode pengujian yang diambil adalah metode pengujian Black Box. Pengujian Black Box adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Apabila sistem belum sesuai, maka dilakukan perbaikan kode.

2.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah metode waterfall atau metode air terjun. Metode waterfall merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial (Pressman, 2002). Metode waterfall menggambarkan pendekatan yang sistematis juga berurutan pada pengembangan software, dimulai dari requirement definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, operation and maintenance. Tahapan metode waterfall sebagai berikut :

1. Requirements analysis and definition

Sebelum melakukan pengembangan perangkat lunak, peneliti melakukan pengumpulan data di Dinas Pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti serta menganalisis kebutuhan-kebutuhan sistem yang akan dikembangkan

2. System and software design

Setelah melakukan identifikasi masalah dan menganalisis kebutuhan-kebutuhan sistem, maka peneliti melakukan perancangan desain. Perancangan ini dilakukan untuk memberikan gambaran tentang sistem yang akan dibuat dan digunakan untuk dalam implementasi dan pengembangan sistem.

3. Implementation and unit testing

Pada tahap ini, peneliti melakukan pemrograman. Pembuatan sistem dilakukan secara bertahap dan dibagi menjadi modul-modul kecil yang kemudian digabungkan dan dihubungkan satu sama lain. Setelah sistem dibuat, maka peneliti juga melakukan pengujian terhadap fungsi-fungsi terhadap modul yang sudah dibuat apakah sudah berjalan dengan sesuai atau belum.

4. Integration and system testing

Setelah seluruh sistem digabungkan dan dijalankan, peneliti melakukan pengujian sistem untuk melihat apakah sistem yang berjalan sudah sesuai kebutuhan serta mengidentifikasi kemungkinan adanya kesalahan dan kegagalan sistem.

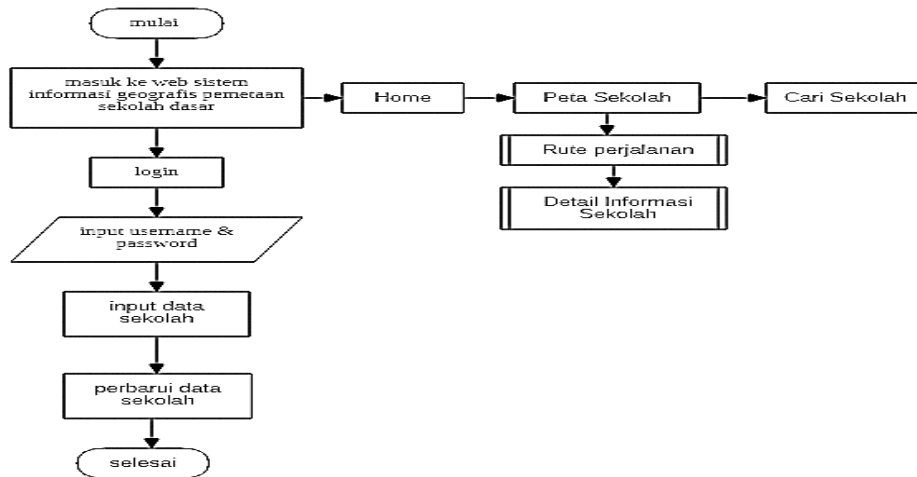
5. Operation and maintenance

Pada tahap yang terakhir, sistem yang dibuat sudah dapat dioperasikan dan dikembangkan. Pengembangan yang dimaksud adalah melakukan perbaikan apabila terdapat kesalahan-kesalahan yang tidak terdeteksi serta menyesuaikan sistem sesuai dengan kebutuhan –kebutuhan terbaru.

3. HASIL DAN ANALISA

3.1 Analisis Sistem Yang Berjalan

Penyajian informasi sekolah di Dinas Pendidikan Kabupaten Timor Tengah Utara saat ini masih dilakukan secara manual sehingga peneliti membuat sistem informasi geografis yang dapat memudahkan masyarakat dalam mendapatkan kebutuhan informasi yang diperlukan. *Flowchart* sistem yang diusulkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



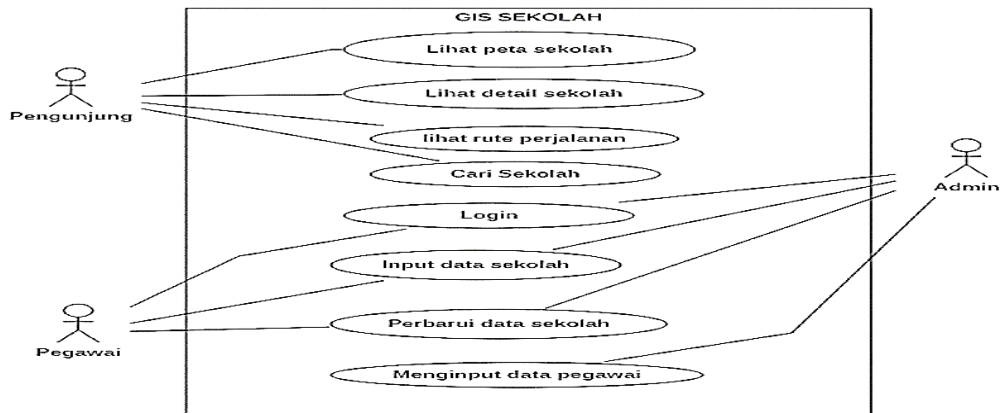
Gambar 1 *Flowchart* Sistem Yang Diusulkan

Berdasarkan *flowchart* sistem yang diusulkan maka masyarakat tidak perlu mendatangi langsung sekolah atau dinas pendidikan untuk mendapatkan informasi tentang sekolah dasar, karena dapat langsung diakses pada *website* sistem informasi geografis pemetaan sekolah dasar (*gis* sekolah) di Kabupaten Timor Tengah Utara. Sistem informasi yang baru dibuat ini menyajikan peta sekolah di Kabupaten Timor Tengah Utara, detail informasi tentang sekolah, serta rute perjalanan dari lokasi pengguna menuju sekolah yang dituju. Sehingga dengan dibangunnya sistem informasi geografis ini diharapkan dapat memudahkan masyarakat dalam mendapatkan informasi yang diperlukan.

3.2 Pemodelan Sistem

1. Use Case Diagram

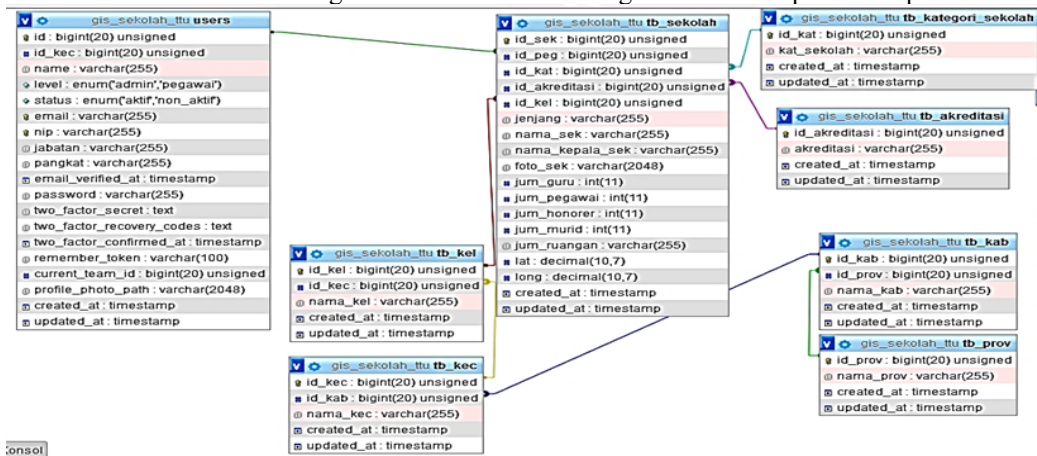
Use case diagram ini diatas menggambarkan *website* yang memiliki 3 aktor yaitu pengunjung, pegawai, dan admin. Pengunjung hanya dapat melihat peta sekolah, melihat detail sekolah, melihat rute perjalanan serta mencari sekolah dalam daftar sekolah. Sedangkan admin dan pegawai memiliki hak untuk *login*, input data sekolah, memperbarui data sekolah. Data pegawai hanya dapat diinput oleh admin.



Gambar 2 Use Case Diagram GIS Sekolah

2. Rancangan Database

Database ini terdiri dari 8 entitas yaitu *users*, kelurahan, kecamatan, kabupaten, provinsi, sekolah, kategori sekolah, dan akreditasi. Entitas ini memiliki hubungan satu sama lain. Rancangan *database* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Rancangan Database

3.3 Implementasi

1. Halaman Utama

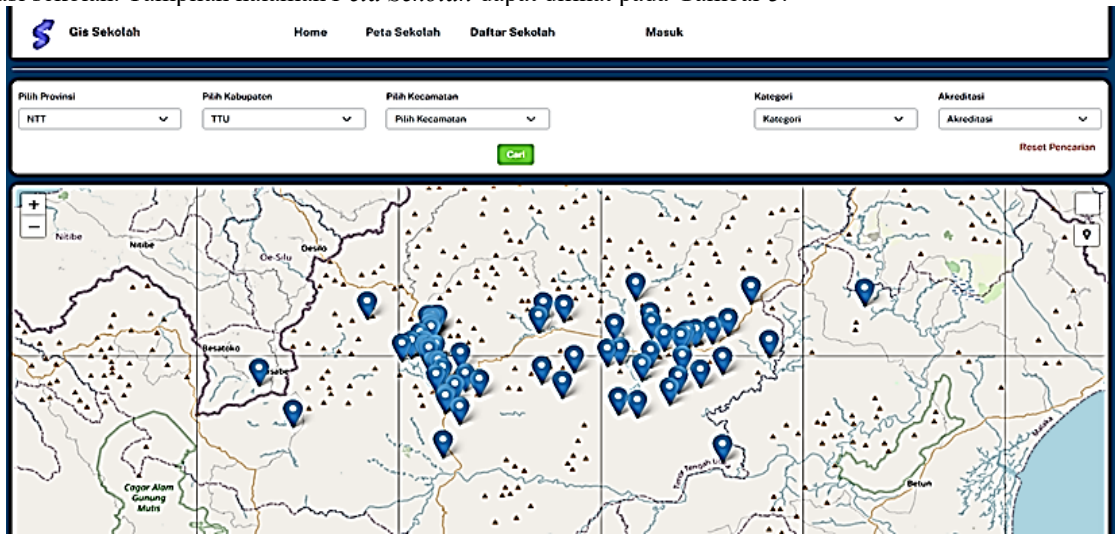
Pada saat membuka sistem, tampilan awal sistem berupa halaman *Home* yang berisi gambar seluruh sekolah, ucapan selamat datang dan jumlah sekolah yang terdapat di *website* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Tampilan Halaman Utama

2. Halaman Peta Sekolah

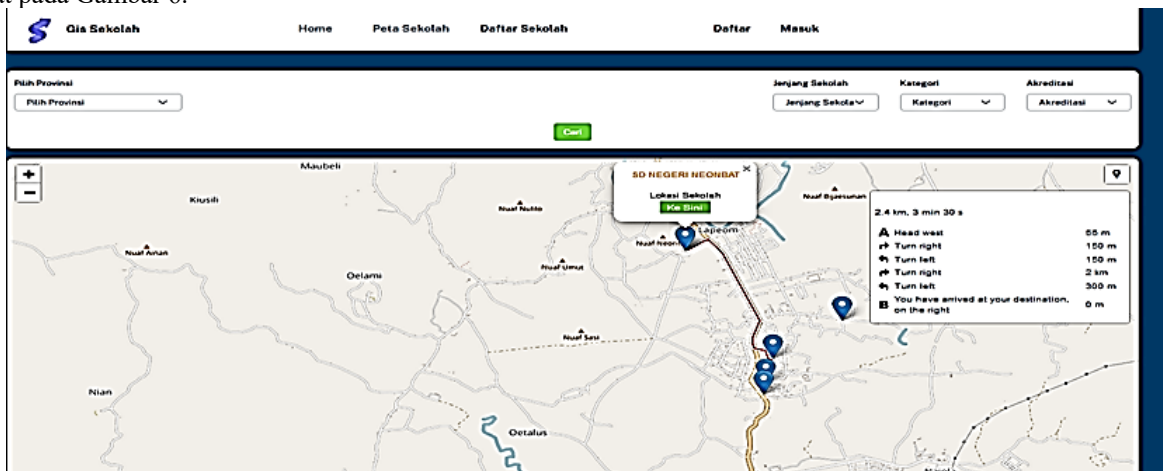
Pada menu *Peta Sekolah* ini juga, pengunjung dapat mencari sekolah berdasarkan alamat yaitu provinsi, kabupaten, kecamatan, dan kelurahan/desa, pencarian berdasarkan kategori sekolah (negeri atau swasta), serta akreditasi sekolah. Tampilan halaman *Peta Sekolah* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Tampilan Halaman Peta Sekolah

3. Rute Perjalanan

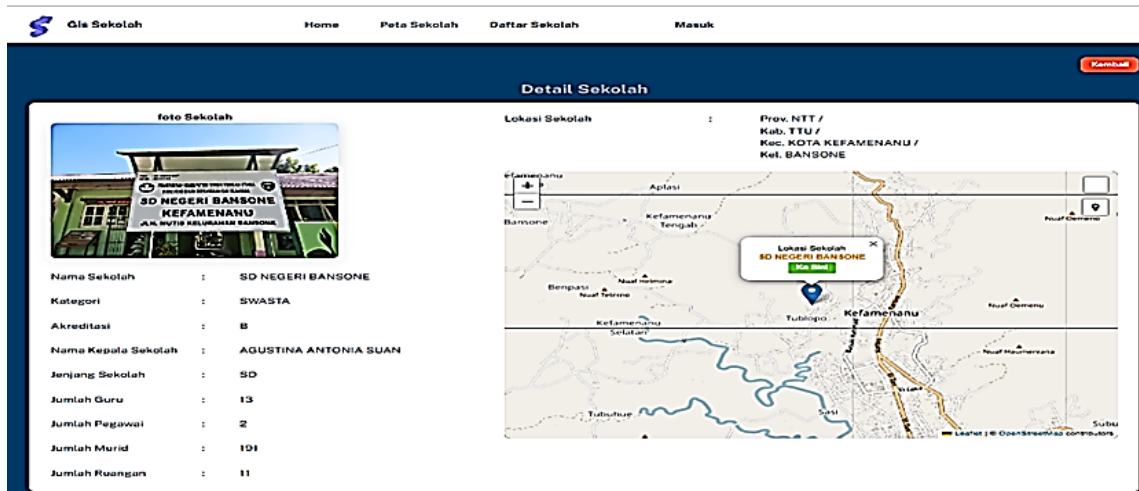
Untuk melihat *Rute Perjalanan* maka pengunjung dapat mengklik ikon *Lokasi* pada bagian kanan atas peta untuk menentukan lokasi pengunjung, lalu memilih sekolah yang akan dituju dan pilih *Kesini* pada ikon sekolah. Rute perjalanan akan muncul beserta jarak antara lokasi sekarang dan lokasi tujuan disertai dengan penunjuk arah yang otomatis bergerak sesuai perubahan lokasi pengunjung menuju lokasi yang dipilih. Tampilan *Rute Perjalanan* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Tampilan Rute Perjalanan

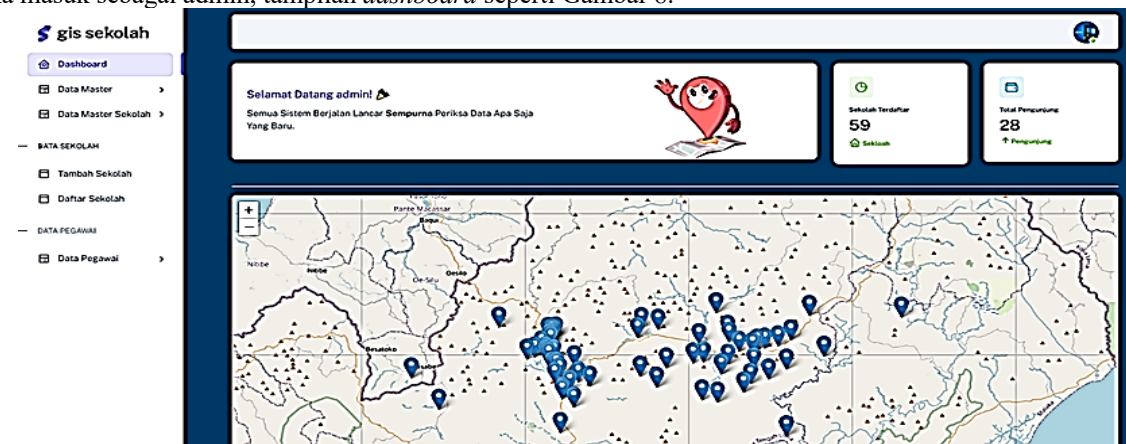
4. Detail Sekolah

Untuk melihat detail sekolah, klik nama sekolah pada ikon lokasi sekolah, maka informasi tentang sekolah akan muncul. Selain itu dalam menu *Daftar Sekolah* juga, pengunjung bisa melihat detail sekolah. Tampilan halaman detail sekolah dapat dilihat pada Gambar 7.



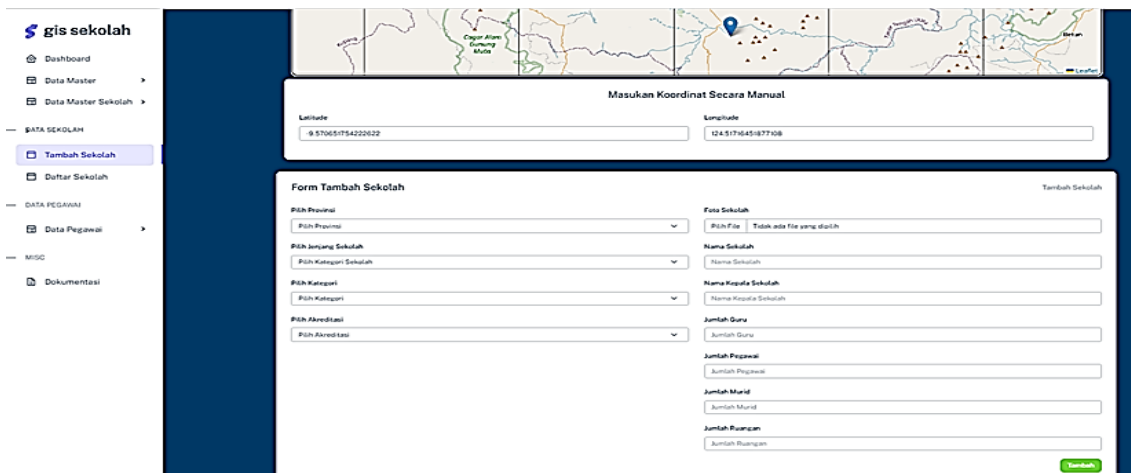
Gambar 7 Tampilan Detail Sekolah

- Halaman Admin
Jika masuk sebagai admin, tampilan *dashboard* seperti Gambar 8.



Gambar 8 Tampilan Halaman Admin

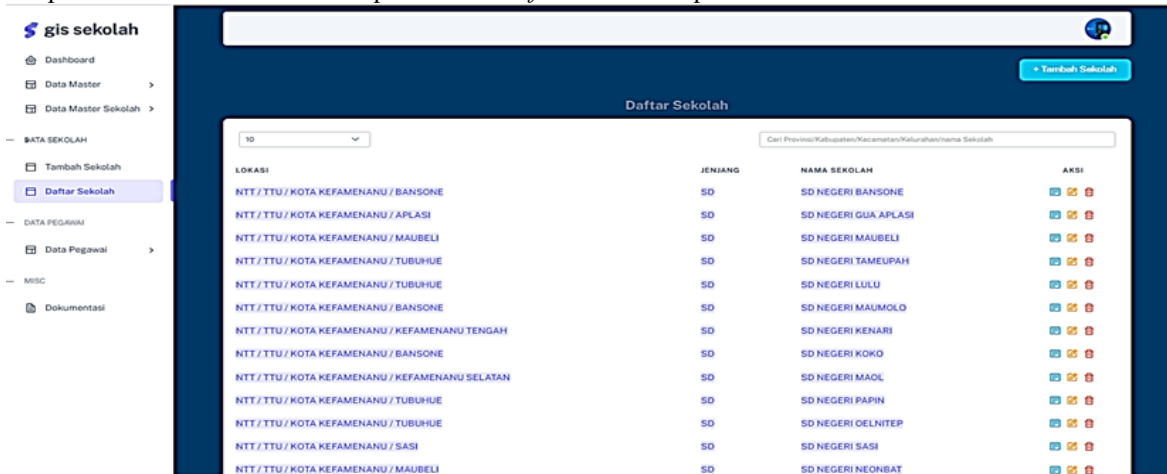
- Tambah Sekolah
Dalam halaman *Tambah Sekolah*, admin memasukkan data-data yang berisi informasi tentang sekolah seperti lokasi, provinsi, kabupaten, kecamatan, kelurahan/desa, pilih jenjang sekolah, pilih kategori sekolah, pilih akreditasi, foto sekolah, nama sekolah, nama kepala sekolah, jumlah guru, jumlah pegawai, jumlah murid dan jumlah ruangan, lalu pilih simpan untuk menyimpan data-data sekolah tersebut. Halaman *Tambah Sekolah* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Halaman Tambah Sekolah

- Daftar Sekolah

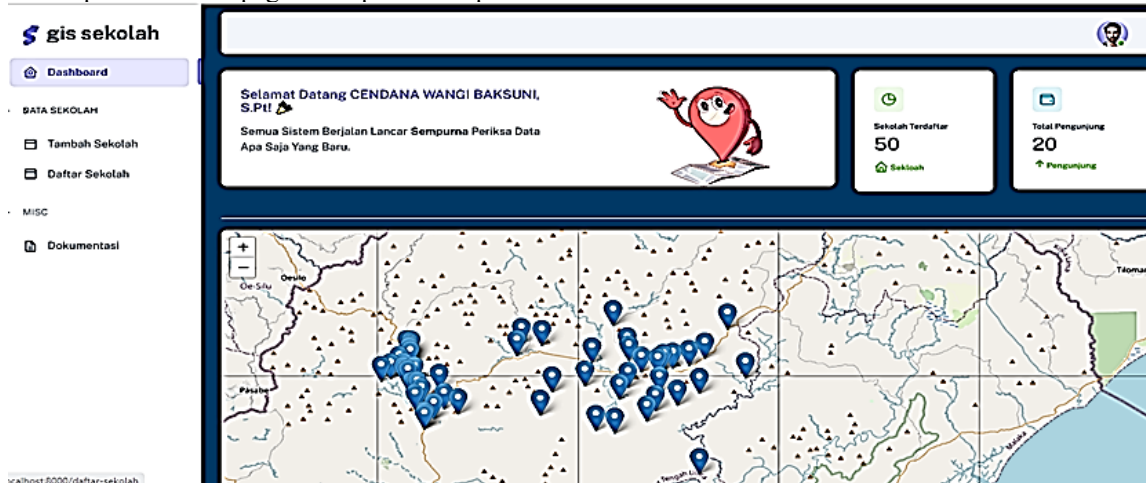
Halaman *Daftar Sekolah* ini menampilkan lokasi dan nama sekolah yang sudah terdaftar di sistem. Terdapat juga tombol pencarian untuk mencari. Tampilan menu *Daftar Sekolah* dapat dilihat dalam Gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Halaman Daftar Sekolah

8. Halaman Pegawai

Apabila masuk sebagai pegawai, maka hanya terdapat menu Data Sekolah yaitu Tambah Sekolah dan Daftar Sekolah. Tampilan halaman pegawai dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Tampilan Halaman Pegawai

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian adalah satu set aktivitas yang direncanakan secara sistematis untuk menguji atau mengevaluasi kebenaran yang diinginkan. Pengujian yang digunakan untuk Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Dasar di Kabupaten Timor Tengah Utara Berbasis Web ini menggunakan pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Penguji menggunakan pengujian fungsionalitas perangkat lunak, yaitu menguji fungsi-fungsi yang terdapat di dalam sistem seperti kesesuaian tampilan dari proses yang dihasilkan dengan input yang diberikan. Hasil pengujian sistem ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Fungsionalitas Sistem

No	Aktivitas yang dilakukan	Rancangan Proses	Hasil yang diharapkan	Sukses	Tidak
1	Tampilan awal sistem	Menjalankan sistem	Menampilkan halaman utama sistem	✓	
2	Pilih menu peta sekolah	Klik menu peta sekolah	Menampilkan halaman peta sekolah	✓	
3	Lihat rute perjalanan	Pilih lokasi pengunjung, lalu pilih sekolah tujuan	Menampilkan rute perjalanan yang dipilih	✓	
4	Lihat detail sekolah	Klik nama sekolah pada ikon sekolah di peta	Menampilkan detail sekolah	✓	
5	Daftar sekolah	Klik menu daftar sekolah	Menampilkan daftar sekolah dan kolom untuk mencari sekolah	✓	
6	Masukkan email dan password yang benar lalu tekan masuk	Klik tombol masuk	Menampilkan dashboard sesuai akses yang dimasukkan	✓	

7	Mengolah data master, data sekolah, tambah sekolah, edit, dan hapus data sekolah	Semua atribut pada halaman admin diisi	Menampilkan data yang diisi oleh admin	✓	
---	--	--	--	---	--

Berdasarkan Tabel 1 di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan fungsi-fungsi yang terdapat di sistem.

Selain pengujian terhadap fungsionalitas perangkat lunak, juga dilakukan pengujian terhadap pengguna. Pengujian dilakukan kepada 30 orang responden. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan 5 pertanyaan dengan 4 kategori jawaban yaitu SB (sangat baik), B (baik), KB (kurang baik) dan TB (tidak baik). Hasil pengujian terhadap pengguna dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Terhadap Pengguna

No	Pertanyaan	SB	B	KB	TB
1	Apakah Sistem Informasi Geografis ini dapat membantu dalam pencarian informasi sekolah dan pemetaan sekolah?	19	11	-	-
2	Apakah informasi sekolah yang ditampilkan pada <i>website</i> sudah sesuai ?	15	15	-	-
3	Apakah pemetaan sekolah pada sistem menampilkan hasil yang benar ?	18	12	-	-
4	Apakah rute perjalanan yang terdapat pada sistem memudahkan pengguna dalam mengakses lokasi sekolah?	17	13	-	-
5	Bagaimana tanggapan Anda secara keseluruhan terhadap Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Dasar di Kabupaten TTU ini ?	18	12	-	-

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah penulis jabarkan pada halaman sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Dasar di Kabupaten Timor Tengah Utara dibuat untuk memudahkan masyarakat dalam mencari sekolah dasar yang ada di Kabupaten Timor Tengah Utara yang dapat diakses melalui website. Terdapat 2 hak akses yaitu admin dan pegawai yang mempunyai wewenang untuk menambahkan, mengubah dan menghapus data sekolah. Pengunjung dapat melihat peta sekolah, informasi sekolah, serta rute perjalanan hanya dalam satu website. Rute perjalanan menggunakan lokasi realtime yang dapat berpindah sesuai perubahan lokasi pengguna

ACKNOWLEDGEMENTS

Paper ini adalah hasil penelitian tugas akhir mahasiswa pada Program Studi Teknologi Informasi Universitas Timor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irwansyah, E. (2013). *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta : Digibooks.
- [2] Daryanto. (1997). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- [3] Bunafit, N. (2004). *Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta : Gava Media.
- [4] Soeherman, B & Pinontoan, M. (2008). *Designing Information System*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
- [5] Husaini, M. A. (2017). Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Sekolah Berbasis Web DI Kecamatan Wonodadi Kabupaten Blitar. *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 11 (1).
- [6] Irwansyah, E. (2013). *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta : Digibooks.
- [7] Nazir. (1988). *Metode Penelitian*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- [8] Prahasta, E. (2002). *Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar*. Bandung : Penerbit Informatika.
- [9] Putra, S.H. (2020). Penerapan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pengembangan Pariwisata Pada Kabupaten Langkat. *InfoTekjar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 5 (1).
- [10] Renaldi, R. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Atas / Sederajat di Kota Surakarta Menggunakan *Leaflet Javascript Library* Berbasis Website. *Emitor : Jurnal Teknik Elektro*, 20 (02).
- [11] Annugerah, A. (2016). Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Pemetaan Lokasi Oleh-Oleh Khas Samarinda. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 11 (2).
- [12] Anonim. (2021). Kabupaten Timor Tengah Utara. Wikipedia Indonesia. Diakses 20 11, 2021, dari Wikipedia Ensiklopedia Bebas.
- [13] Pressman, Roger S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Andi.
- [14] Ghozali, M. F. (2020). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Sekolah SMA/SMK di Kota Malang Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4 (2).