

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sumber Air Berbasis Web Di Kabupaten Timor Tengah Utara

Margaretha Amilia Miranti Eko ¹, Yoseph Pius Kurniawan Kelen ², Anastasia Kadek Dety Lestari ³
^{1,2,3}Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan, Universitas Timor
margarethaeko09@gmail.com¹, yosepkelen@unimor.ac.id², anastasiakadek@unimor.ac.id³

Abstract

In North Central Timor (TTU) district, air needs are very important and much needed. During the dry season, people experience difficulty in getting clean water. From the results of data collection carried out, there are quite a lot of water sources in TTU district, but until now not all water sources are known to all people. The Environmental Service has the task and function of monitoring natural resources, one of which is air. The Environmental Service records air sources and groups them into various types of air sources. However, until now the Environmental Service office in TTU district does not have a system for managing water source data. To overcome this problem, the author intends to create a geographic information system that functions as information and needs at the TTU Regency Environmental Service Office. And this system is also useful for the community so that people can know the location of water sources in TTU district. This system was created using the Waterfall method which has steps, namely requirements analysis, system design, writing program code, program testing, and program implementation. The results of this research are to produce a Geographic Information System for web-based mapping of water sources in TTU Regency.

Keywords: *Geographic Information System, waterfall, website*

Abstrak

Di kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) kebutuhan air sangat penting dan sangat dibutuhkan. Pada saat musim kemarau masyarakat mengalami kesulitan dalam mendapatkan air bersih. Dari hasil pengumpulan data yang dilakukan sumber air di kabupaten TTU terbilang cukup banyak namun hingga saat ini belum semua sumber air diketahui oleh semua masyarakat. Dinas Lingkungan Hidup mempunyai tugas dan fungsi untuk mengawasi sumber daya alam salah satunya adalah air. Dinas Lingkungan Hidup mendata sumber air dan mengelompokkannya ke berbagai jenis sumber air. Namun sampai saat ini kantor Dinas Lingkungan Hidup di kabupaten TTU belum memiliki sistem untuk mengelola data sumber air. Untuk mengatasi masalah tersebut maka penulis bermaksud untuk membuat sebuah sistem informasi geografis yang berfungsi sebagai informasi dan keperluan pada kantor dinas Lingkungan Hidup Kabupaten TTU. Dan sistem tersebut juga bermanfaat bagi masyarakat agar masyarakat dapat mengetahui lokasi sumber air yang ada di kabupaten TTU. Sistem ini dibuat dengan metode Waterfall yang memiliki Langkah-langkah yaitu Analisa kebutuhan, desain sistem, penulisan kode program, pengujian program, dan penerapan program. Hasil dari penelitian ini yakni menghasilkan suatu Sistem Informasi Geografis pemetaan sumber air berbasis web di Kabupaten TTU.

Kata kunci: *Sistem Informasi Geografis, Waterfall, Website.*

I. PENDAHULUAN

Secara umum daya tarik utama dari SIG yaitu didukung komputer sehingga membuat SIG dipergunakan diberbagai organisasi baik swasta maupun pemerintah. Saat ini SIG memungkinkan untuk membuat tampilan peta khususnya dalam kajian Perencanaan Wilayah dan Kota. SIG juga digunakan untuk menggambarkan dan menganalisa informasi letak sumber air yang masih belum diketahui oleh masyarakat setempat. Khusus untuk mendukung perencanaan wilayah dan kota, SIG dapat digunakan untuk inventarisasi sumber daya alam, *disaster management*, penataan ruang & pembangunan sarana-prasarana, investasi bisnis dan ekonomi, memprediksi

pergerakan asap akibat kebakaran hutan atau asap limbah beracun dan perkembangan daerah berpopulasi tinggi, yang membantu perencanaan pembangunan fasilitas publik [1].

Air adalah salah satu sumber kehidupan manusia yang mengalir ke tempat yang lebih rendah tanpa mengenal batas wilayah administrasi. Keberadaannya mengikuti siklus hidrologis yang erat kaitannya dengan kondisi cuaca pada suatu daerah sehingga ketersediaannya tidak merata dalam setiap waktu dan wilayah. Sumber daya air terdiri dari air, sumber air dan daya air yang terkandung didalamnya. Dalam rangka mendukung Peraturan Pemerintah Nomor 42 tahun 2008 tentang pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan, maka salah satu

tanggung jawab pemerintah dan pemerintah daerah adalah melakukan pengelolaan sistem informasi sumber daya air [2].

Dinas Lingkungan Hidup (DLH) adalah lembaga pemerintah daerah yang bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan hidup di wilayahnya. Dinas ini berada di bawah naungan Pemerintah Daerah dan memiliki tugas dan fungsi dalam mengatur, mengawasi, dan mengendalikan pengelolaan lingkungan hidup [3]. Dinas Lingkungan Hidup mempunyai tugas dan fungsi untuk mengawasi sumber daya alam salah satunya adalah air. Dinas Lingkungan Hidup mendata sumber air dan mengelompokkannya ke berbagai jenis sumber air. Namun sampai saat ini kantor Dinas Lingkungan Hidup di kabupaten TTU belum memiliki sistem untuk mengelola data sumber air tersebut.

Di kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) kebutuhan air sangat penting dan sangat dibutuhkan. Pada saat musim kemarau masyarakat mengalami kesulitan dalam mendapatkan air bersih. Sumber air di kabupaten TTU terbilang cukup banyak namun hingga saat ini belum semua sumber air diketahui oleh semua masyarakat maka di perlukan suatu sistem informasi geografis yang memudahkan masyarakat TTU dalam mencari letak lokasi dari sumber air. Hal ini terlihat dari data Dinas Lingkungan Hidup kabupaten TTU yang datanya sudah tersedia tetapi belum memiliki sistem untuk tinjauannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Mar'atul Karimah, 2012 yang berjudul "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sumber Air Dan Reservoir Kabupaten Sleman", memberikan informasi mengenai tata letak sarana air seperti sumber air, reservoir, dan aliran pipa dalam bentuk peta interaktif.

Penelitian yang dilakukan oleh Norma Puspitasari, Muhammad Hari Wahyudi dan Sinta Agustina, 2021 yang berjudul "Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Air Kabupaten Klaten". Sistem yang dibuat bermanfaat untuk melakukan pendataan sumber daya air secara terkomputerisasi. Sistem informasi yang dibuat ini menghasilkan sistem informasi berbasis web yang responsive dan menarik.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka penulis bermaksud untuk membuat sebuah sistem informasi geografis yang bisa digunakan untuk memetakan lokasi sumber air yang ada di kabupaten TTU agar masyarakat dapat mengetahui lokasi sumber air tersebut. Sistem ini dibuat juga sebagai informasi dan keperluan pada kantor dinas Lingkungan Hidup Kabupaten TTU yang sekarang belum memiliki sistem sebagai informasi tentang sumber air yang ada di kabupaten TTU. Sistem ini dibuat dengan metode *Waterfall* mulai dari suatu sistem yang dilakukan secara berurutan dengan analisa kebutuhan, desain sistem, pengkodean program, pengujian program, dan implementasi program. Hasil dari sistem adalah berupa *website* yang dibuat dengan desain yang baik agar mudah digunakan dalam melakukan penginputan data.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka untuk memudahkan masyarakat dalam mengetahui letak sumber air di Kabupaten TTU penulis melakukan sebuah penelitian dengan judul : "Sistem Informasi

Geografis Pemetaan Sumber Air Berbasis Web Di Kabupaten Timor Tengah Utara". Sistem Informasi Geografis Pemetaan sumber air di kabupaten Timor Tengah Utara dibuat menggunakan bahasa pemrograman dan *database MySQL*. *Maps* diintegrasikan dalam sistem menggunakan *leaflet* untuk memudahkan masyarakat dalam mencari lokasi sumber yang ada di Kabupaten Timor Tengah Utara. *Leaflet* dirancang dengan kesederhanaan, kinerja, dan kegunaan dalam tujuan. *Leaflet* bekerja secara efisien di semua *plat Form desktop* dan seluler utama, dapat diperluas dengan banyak *plugin*, memiliki *application programming interface (API)* yang indah, mudah digunakan dan terdokumentasi dengan baik serta kode sumber yang muda dibaca dan menyenangkan untuk berkontribusi [4].

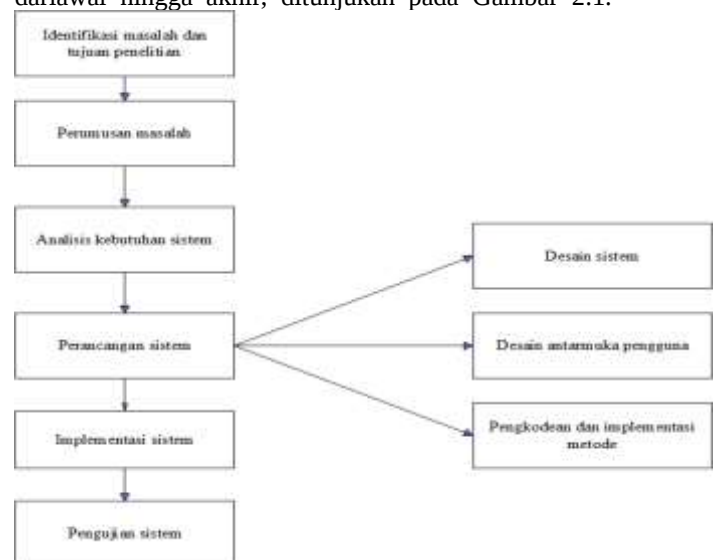
II. METODE PENELITIAN

2.1 Tipe Penelitian

Penelitian ini menerapkan tipe penelitian terapan. Tipe penelitian ini dilakukan dengan penyelidikan pada letak sumber air di kabupaten TTU. Penelitian Terapan merupakan penelitian yang ditujukan untuk mendapatkan solusi dari suatu masalah yang ada di masyarakat, industri, pemerintahan sebagai kelanjutan dari riset dasar. Penelitian Terapan adalah model penelitian yang lebih diarahkan untuk menciptakan inovasi dan pengembangan ipteks [5].

2.2 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah pelaksanaan yang dilakukan oleh peneliti mulai dari awal hingga akhir, ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 1 : Tahapan penelitian

Masing-masing penelitian diuraikan secara rinci sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi masalah penelitian kemudian menetapkan tujuan penelitian yang peneliti lakukan dalam penelitian yang bertujuan untuk membuat suatu sistem informasi geografis pemetaan sumber air di Kabupaten TTU dalam membantu masyarakat mengetahui letak sumber air.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah penting untuk menjadi arah penelitian agar tidak keluar dari tujuan awal penelitian. Masalah dalam penelitian ini yaitu belum adanya sistem informasi geografis yang bisa digunakan untuk mengetahui titik lokasi sumber air di kabupaten TTU yang datanya ada pada dinas Lingkungan Hidup namun datanya belum tersistem .

3. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mendefinisikan kebutuhan dalam sistem. Terkait data sumber air yang ada di kabupaten TTU, spesifikasi perangkat keras berupa laptop atau pc dan perangkat lunak berupa browser, xampp untuk database dan visual studio code untuk pengkodean.

4. Perancangan Sistem

Berdasarkan hasil analisis terhadap kebutuhan sistem kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan. Tahap perancangan sistem terdiri dari tiga bagian, yakni desain sistem dengan melakukan perancangan sistem, desain tampilan antarmuka, dan pengkodean

5. Implementasi

Sistem yang telah dirancang kemudian diimplementasikan dengan user dan kemudian dievaluasi untuk pengembangan sistem selanjutnya

6. Pengujian Sistem

Sistem yang telah diimplementasikan kemudian dilakukan uji coba terhadap sistem secara fungsional.

2.3 Pengumpulan data

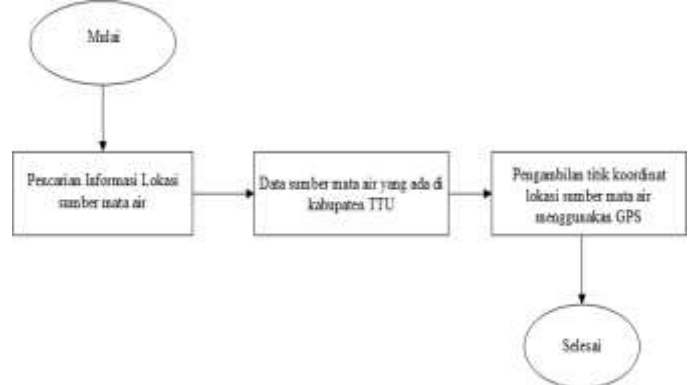
Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu penulis melakukan pengumpulan data dengan cara pengumpulan data sekunder yang datanya sudah tersedia pada bidang yang menangani tentang sumber air. Sebelumnya bidang yang menangani dan mengelolah tentang data sumber air telah melakukan pengambilan data secara primer dengan melakukan survei dan pengamatan secara langsung di setiap lokasi sumber air. Pengambilan data dilakukan dengan mengambil pada Kantor Dinas Lingkungan Hidup dan kantor PDAM Tirta Cendana Kefamenanu terkait informasi sumber mata air di Kabupaten TTU.

III. HASIL PENELITIAN

3.1 Analisis Sistem

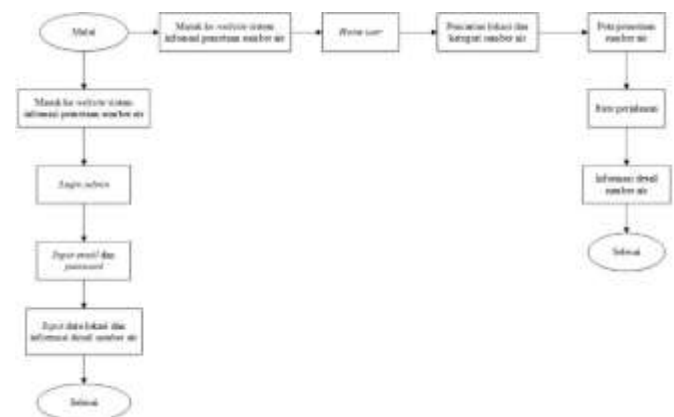
Air merupakan sumber daya yang paling utama bagi kehidupan manusia dan semua makhluk hidup yang ada di bumi. Kebutuhan terhadap air pada saat musim kemarau sering kali menjadi masalah karena akses penyajian informasi letak dan tempat untuk mendapatkan air tidak diketahui oleh semua masyarakat. Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap kebutuhan masyarakat untuk mendapatkan air. Pada kantor Dinas Lingkungan Hidup data tentang sumber air di Kabupaten TTU sudah tersedia namun datanya masih belum tersistem dan datanya masih berceceran. Sumber air dibagi atas dua kategori yaitu sumber air alami dan sumber air buatan. Sumber air alami terdiri dari sumber mata air dan sungai sedangkan sumber air buatan terdiri dari sumur, embung/bendungan, dan

pipa PDAM. Gambar 2 menunjukkan *flowchart* analisis sistem yang sedang berjalan.



Gambar 2 : *Flowchart* analisis sistem yang berjalan

Setelah menganalisis sistem yang berjalan dan mengambil data yang dibutuhkan, selanjutnya peneliti merancang menu-menu pada sistem yang baru namun tetap mempertahankan struktur data pada sistem yang lama. Untuk memecahkan masalah sistem informasi geografis yang dapat memudahkan masyarakat dalam mendapatkan kebutuhan informasi yang diperlukan. *Flowchart* sistem yang diusulkan peneliti dapat dilihat pada Gambar 3.

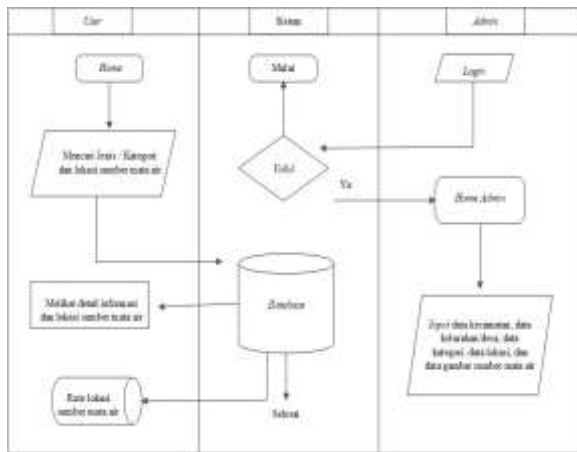


Gambar 3 : *Flowchart* sistem yang diusulkan

3.2 Perancangan sistem

Alur sistem *Flowchart*

Flowchart atau bagan alur adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah. *Flowchart* berperan penting dalam memutuskan sebuah langkah atau fungsionalitas dari sebuah proyek pembuatan program yang melibatkan banyak orang sekaligus. *Flowchart* terdiri dari tiga bagian yaitu *admin*, *database*, dan *user*. Gambar *Flowchart* sistem dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 : Flowchart sistem

3.3 Implementasi sistem

Hasil tampilan antarmuka dari sistem informasi geografis pemetaan sumber air yang telah berhasil dibangun adalah sebagai berikut:

1. Tampilan home user

Halaman *home user* menjadi halaman awal sistem dan dapat diakses oleh semua *user*. Pada Gambar 5, *user* akan melihat tentang gambaran pentingnya air untuk kehidupan makhluk hidup di bumi.



Gambar 5 : Tampilan home user

2. Tampilan menu lokasi sumber air

Pada menu ini *user* akan melihat lokasi terkini pengguna dan semua pemetaan titik lokasi sumber air di kabupaten Timor Tengah Utara. Disini *user* juga dapat memilih sumber air terdekat. Ada juga menu untuk memilih lokasi dan kategori sumber air (sumber air alami dan sumber air buatan). Menu lokasi sumber air dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6: Menu lokasi sumber air

Tampilan detail lokasi sumber air.

Jika *user* memilih salah satu titik lokasi sumber air maka *user* akan diarahkan ke detail sumber air tersebut. *User* juga akan melihat rute perjalanan,

waktu tempuh dan jarak perjalanan dari titik lokasi *user* berada menuju ke titik sumber air yang diinginkan. Detail sumber air dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8



Gambar 7: Detail lokasi



Gambar 8: Rute perjalanan

Pada menu ini terdapat tampilan maklumat pelayanan kantor dinas lingkungan hidup beserta foto semua staf dan kantor dinas lingkungan Hidup kabupaten Timor Tengah Utara. Menu ini dapat dilihat pada Gambar 9,



Gambar 9: Tampilan menu tentang kami

4. Tampilan halaman login admin

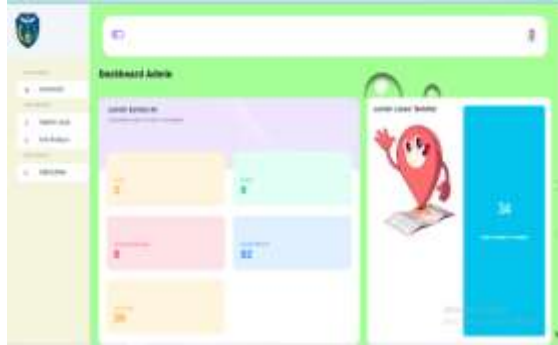
Halaman *login admin* adalah halaman yang ditampilkan ketika *admin* mengakses menu *login*. Terdapat *form* yang wajib diisi agar *admin* dapat *login* ke sistem dengan memasukkan *username* dan *password* lalu *login* ke dalam sistem. Halaman *login admin* dapat dilihat pada Gambar 10,



Gambar 10: Tampilan halaman login admin

5. Tampilan halaman utama *admin*

Tampilan halaman utama *admin* terdapat jumlah sumber air dan lokasi yang terdaftar. Terdapat juga menu agar *admin* dapat menginput data lokasi (kecamatan dan kelurahan/ desa), data kategori dan data detail lokasi sumber air. Tampilan halaman utama *admin* dapat dilihat pada Gambar 11,



Gambar 11: Tampilan halaman utama *admin*

6. Tampilan halaman data lokasi

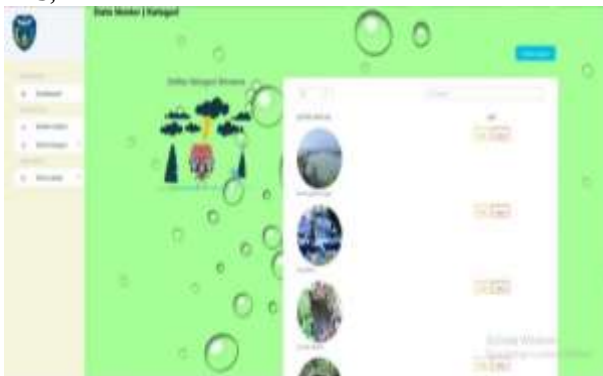
Terdapat menu untuk menginput data kecamatan data kelurahan/desa. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 12,



Gambar 12 : Tampilan halaman data lokasi

7. Tampilan halaman data kategori

Tampilan ini berisi jenis dan foto sumber air yang akan di-input oleh *admin*. Kategori sumber air disini terdiri atas dua yaitu sumber air alami (sumber mata air dan sungai) dan sumber air buatan (sumur, embung/bendungan dan pipa PDAM). Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 13,

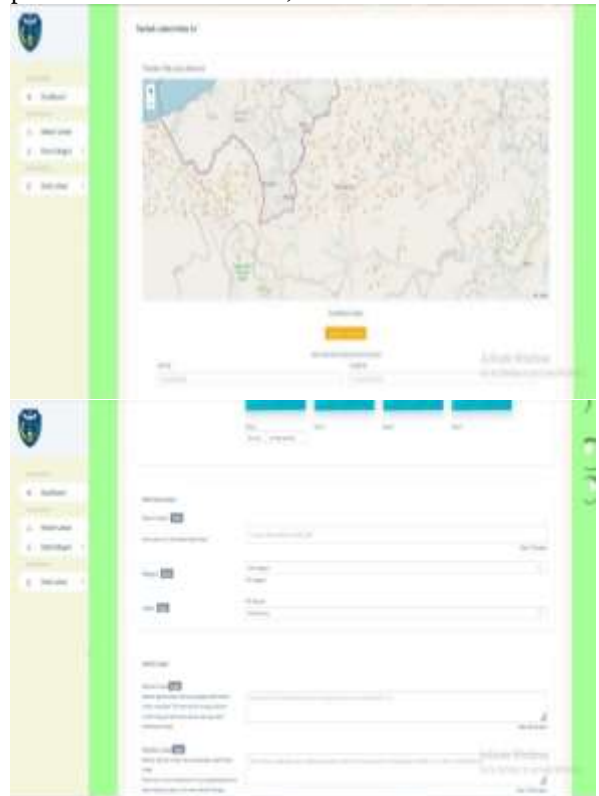


Gambar 13: Tampilan halaman data kategori

8. Tampilan halaman data detail lokasi

Tampilan halaman detail data lokasi dibagi menjadi 2 menu yaitu menu tambahkan lokasi yang berfungsi untuk menginput semua data sumber air dimulai dari nama sumber air, titik lokasi *latitude* dan *longitude*, detail lokasi, dan

deskripsi sumber air. Kedua adalah daftar lokasi sumber air. Tampilan Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 14 dan 15,



Gambar 14: Tampilan menu tambahkan lokasi



Gambar 15: Tampilan halaman daftar lokasi
Tampilan detail lokasi yang telah diinput oleh *admin* dapat dilihat pada Gambar 16,



Gambar 16: Tampilan detail lokasi

3.4 Pengujian sistem

Pengujian sistem ini menggunakan metode *Black Box* yang dilakukan di kantor Dinas Lingkungan Hidup kabupaten TTU. Metode *Black Box* atau yang sering dikenal dengan sebutan pengujian fungsional merupakan metode pengujian Perangkat Lunak yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau Program. Dalam pengujian

ini, *tester* menyadari apa yang harus dilakukan oleh program tetapi tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana melakukannya. Tabel 1 menunjukkan pengujian Sistem Informasi Geografis pemetaan sumber air berbasis web di Kabupaten TTU.

Tabel 1: Pengujian Sistem

No	Aktivitas yang dilakukan	Rancangan proses	Hasil yang diharapkan	Sukses	Tidak
1	Tahapan awal sistem	Menjalankan sistem	Menampilkan halaman utama sistem	✓	
2	Tahapan awal sistem	Menjalankan sistem	Menampilkan halaman utama sistem	✓	
3	Lihat rute lokasi sumber air	Klik salah satu titik sumber air lalu pilih kesini	Menampilkan rute perjalanan dari lokasi pengguna ke lokasi sumber air	✓	
4	Lihat detail lokasi sumber air	Klik nama sumber air	Menampilkan detail sumber air	✓	
5	Memasukkan email dan password untuk masuk ke sistem	Klik tombol masuk	Menampilkan Dashboard berdasarkan akses yang dimasukkan	✓	
6	Mengelola data master lokasi, data kategori, data lokasi sumber air, tambah, hapus, dan edit sumber air	Semua atribut pada halaman admin diisi	Menampilkan data yang diisi admin	✓	

IV. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem informasi geografis yang berfungsi sebagai informasi dan keperluan pada kantor dinas Lingkungan Hidup Kabupaten TTU. Dan sistem tersebut juga bermanfaat bagi masyarakat agar masyarakat dapat mengetahui lokasi sumber air yang ada di kabupaten TTU. Sistem ini dibuat dengan metode *Waterfall* mulai dari suatu sistem yang dilakukan secara berurutan dengan analisa kebutuhan, desain sistem, pengkodean program, pengujian program, dan implementasi program. Hasil dari sistem adalah berupa *website* yang dibuat dengan desain yang baik agar mudah digunakan dalam melakukan penginputan data. Kekurangan dari penelitian ini yakni belum semua sumber air yang ada di kabupaten TTU diinput masuk ke sistem ini karena belum semuanya terdata dan harapan peneliti kedepannya sistem ini dapat dibuat dalam bentuk android.

V. KESIMPULAN

Sistem Informasi Geografis Pemetaan sumber air di kabupaten Timor Tengah Utara dibuat untuk memudahkan masyarakat dalam mencari lokasi sumber

yang ada di Kabupaten Timor Tengah Utara dan sebagai keperluan data dan informasi pada Dinas Lingkungan Hidup kabupaten Timor Tengah Utara yang dapat diakses melalui *website*. Terdapat 2 hak akses yaitu *admin* dan *user* yang masing-masing memiliki hak akses yang berbeda-beda dimana *admin* dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data sumber air yang ada sedangkan *user* hanya dapat melihat peta lokasi sumber air, melihat rute perjalanan dan detail lokasi sumber air.

Metode *waterfall* dikembangkan perangkat lunak untuk membangun sistem informasi Geografis Pemetaan Sumber Air Berbasis Web Di Kabupaten TTU. Metode ini memungkinkan untuk departementalisasi dan kontrol. Proses pengembangan model fase *one by one*, sehingga meminimalis kesalahan yang mungkin akan terjadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing dan pihak yang terlibat secara tidak langsung ataupun secara langsung atas segala dukungan dan saran yang diberikan kepada penulis sehingga dapat terwujudnya pembuatan jurnal ini.

VI. REFERENSI

- [1] Budiyo, K. S., Windasari, I. P., Windarto, Y. E., & Ulfiana, D. (2020). Sistem Informasi Geografis berbasis Web untuk Penentuan Prioritas Pembangunan Embung. *Jurnal Komputer Terapan*, 6(2), 169–181.
- [2] Puspitasari, N., Wahyudi, M. H., & Agustina, S. (2021). Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Air Kabupaten Klaten. *Jurnal Informa : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 41–47.
- [3] Malia, E. (2020). Peranan Dinas Lingkungan Hidup Dalam Pengawasan Penerapan Akuntansi Lingkungan Pada Entitas Bisnis Di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Akuntansi Universitas Jember*, 17(2), 92.
- [4] Klau, Dionisius Oktavianus, Yoseph Pius Kurniawan Kelen, and Anastasia Kadek Dety Lestari. "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LOKASI RAWAN KRIMINALITAS DI WILAYAH HUKUM POLRES MALAKA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD)." *Jurnal RESTIKOM: Riset Teknik Informatika dan Komputer* 5.3 (2023): 299-308.
- [5] Anjani, Arum Dwi, Devy Lestari Nurul Aulia, and Suryanti Suryanti. "Metodologi Penelitian Kesehatan." (2022).
- [6] Annugerah, A., Fitri Astuti, I., Harsa Kridalaksana, A., Studi Ilmu Komputer, P., Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman Jalan Barong Tongkok Kampus Gunung Kelua Samarinda, F., & Timur, K. (2016). Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Pemetaan Lokasi Toko Oleh-Oleh Khas Samarinda. *Jurnal*

- Informatika Mulawarman*, 11(2), 43–47.
<http://maps.google.com>
- [7] Arie, D. I., Suyanto, & Ariandi, M. (2017). Sistem Informasi Geografis Persebaran Dbd Di Wilayah Kota Palembang Dengan Menggunakan Arcgis. *Bina Darma Conference Series on Computer Science (BDCSoCS)*, 44–49.
- [8] Karimah, M. atul. (2012). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sumber Air Dan Reservoir Kabupaten Sleman*
- [9] Rosaly Rizqi, and Andy Prasetyo. "Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan." *Program Studi Teknik Informatika Politeknik Purbaya* (2019).
- [10] Setyawan, D., Laila Nugraha, A., & Sudarsono, B. (2018). Analisis Potensi Desa Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kelurahan Sumurboto, Kecamatan Banyumanik, Kabupaten Semarang). *Jurnal Geodesi Undip* , 7(4), 1–7.
- [11] Tabrani, M., & Pudjiarti, E. (2017). Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori Pt. Pangan Sehat Sejahtera. *Jurnal Inkofar* , 1(2), 30–40.
- [12] Hilda Dwi Yunita, & Devi CAntika. (2021). Sistem Informasi Geografis (Sig) Untuk Identifikasi Letak Tower Telekomunikasi Operator Seluler Di Bandar Lampung. *Jurnal Cendikia*, 21 No.1(1), 513–523.
- [13] Putri, M. K., & Nurhidayat, A. I. (2016). Pengembangan Informasi Pencarian Tempat Kuliner Sebagai Penentuan Rute Terdekat Menggunakan Google Maps Api Berbasis Web (Marketplace). *Jurnal Manajemen Informatika*, 6(2), 6–13.
- [14] Putri, T. (2022). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Reklame Di Kota Medan Berbasis Web*. Sumatra Utara: Repository.
- [15] Marleni, Indah Adinda, and Aris Gunaryati. "Presensi Karyawan Berbasis Web dengan Fitur Lokasi Leaflet JS menggunakan Laravel." *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)* 7.3 (2023): 479-485.