

APLIKASI Pencarian Rute Penugasan Pengambilan Sampah Kabupaten Blitar Berbasis Website

Afrilia Sriwahyuni, Hani Zulfia Zahro', Renaldi Primaswara Prasetya
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
aprilaxwhy@gmail.com

ABSTRAK

Lingkungan merupakan tempat berlangsungnya bermacam-macam interaksi sosial. Saat ini kualitas lingkungan terus mengalami penurunan akibat berbagai aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Hal inilah yang menjadi faktor utama menurunnya kualitas lingkungan dan sosial masyarakat karena peningkatan jumlah volume sampah yang setiap harinya terus meningkat. Pemerintah daerah untuk saat ini masih mengalami kendala dalam mengalokasikan sampah yang ada di daerah karena keterbatasan TPS dan TPA. Dengan jarak yang jauh antara TPS dan TPA pemerintah harus mengeluarkan dana yang cukup besar setiap harinya. Dengan adanya kendala tersebut perlu adanya rute pangangkutan sampah dari TPS menuju TPA. Penulis bertujuan membuat sistem Informasi Geografis yang memetakan rute penugasan pengambilan sampah pada wilayah Blitar, Jawa Timur. Sehingga dengan adanya Sistem. Pada pengujian yang telah dilakukan hasil pengujian fungsional 100% berjalan sesuai kebutuhan. Pada pengujian desktop menunjukkan 100% sesuai dan pengujian pada perangkat mobile menunjukkan hasil 100% dibuktikan dengan tata letak yang telah sesuai.

Kata Kunci : Dinas Lingkungan Hidup (DLH), WebGIS, Leaflet, Jawa Timur, SIG

1. PENDAHULUAN

Lingkungan merupakan tempat berlangsungnya bermacam-macam interaksi sosial. Saat ini kualitas lingkungan terus mengalami penurunan akibat berbagai aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Tuntutan kebutuhan hidup yang terus bertambah membuat semakin meningkatnya pola konsumsi masyarakat tanpa diimbangi dengan sikap peduli terhadap lingkungan. Hal inilah yang menjadi faktor utama menurunnya kualitas lingkungan dan sosial masyarakat karena peningkatan jumlah volume sampah yang setiap harinya terus meningkat. Berdasarkan data pemerintah pada tahun 2019 jumlah produksi sampah di Indonesia mencapai 67 ton dan akan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Penanganan sampah yang dilakukan pemerintah yaitu menggunakan metode 3R (Reduce, Reuse, Recycle) karena sampah menjadi sumber daya terbarukan di sektor industri. Namun pemerintah perlu melakukan sosialisasi pada masyarakat tentang kepedulian terhadap sampah dan mencari solusi untuk sampah yang kian meningkat.

Pemerintah daerah untuk saat ini masih mengalami kendala dalam mengalokasikan sampah yang ada di daerah karena keterbatasan TPS dan TPA. Dengan jarak yang jauh antara TPS dan TPA pemerintah harus mengeluarkan dana yang cukup besar setiap harinya. Dengan adanya kendala tersebut perlu adanya rute pangangkutan sampah. Saat ini Dinas Pemerintah daerah (DLH) masih menggunakan cara manual untuk mendata rute penugasan pengambilan sampah. Sehingga perlu adanya solusi dari permasalahan tersebut dengan memanfaatkan teknologi informasi.

Dengan adanya penelitian mengenai Sistem Informasi Geografis rute penugasan pengambilan sampah yang memapilkan titik lokasi TPS dan rute penugasan sopir *dump truck* pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Blitar diharapkan dapat memberikan informasi dan dapat meminimalisir waktu pangangkutan sampah, sehingga kinerja dapat berjalan secara optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pencarian rute terpendek (*Shortest path problem*) merupakan suatu permasalahan optimasi mencari rute minimum yang diperlukan untuk mencapai tempat tujuan berdasarkan beberapa jalur alternatif yang tersedia [1].

Penelitian penentuan lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang memenuhi kriteria kesesuaian lokasi berdasarkan SNI dengan menggunakan data Penginderaan Jauh berupa citra Landsat dan foto udara. Cakupan citra landsat yang luas digunakan untuk mengidentifikasi lahan yang layak berdasarkan bentuk dan penggunaan lahan. Lokasi potensial diperoleh dari pengharkatan berjenjang yang dilanjutkan dengan penapisan menggunakan peta Rencana Penggunaan Lahan untuk mendapatkan lokasi rekomendasi. Penelitian ini menghasilkan 2 lokasi rekomendasi dengan luasan masing-masing 36,62 ha, dan 32,62 ha [2].

Penelitian membuat aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan sebaran tempat pembuangan sampah ilegal di Kota Banjarbaru. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran tempat pembuangan sampah (TPS) ilegal dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi. Data penelitian diperoleh melalui pengamatan dan

pengukuran secara langsung di lapangan serta studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Kota Banjarbaru terdapat 64 lokasi TPS ilegal dan sebarannya dipengaruhi oleh jarak dari sungai, jarak dari jalan utama, dan jarak dari jalan local [3].

Penelitian terhadap analisis truk pengangkut sampah di wilayah seberang ulu Kota Palembang. Sistem pengangkutan sampah berhubungan dengan biaya dalam pengelolaannya. Semakin jauh rute pelayanan dan semakin banyak jumlah ritasi truk maka semakin besar pula biaya operasional yang harus dikeluarkan. Sistem pengangkutan sampah di wilayah Seberang Ulu Kota Palembang menggunakan *Hauled Container System* (HCS) dan *Stationary Container System* (SCS). Hasil analisis aktivitas pengangkutan sampah didapatkan waktu rata-rata untuk pengangkutan dalam satu kali ritasi perhari dengan armroll truck adalah 2,88 jam/hari dan jumlah ritasi rata-rata per hari adalah sebanyak 2,28 ritasi/hari dan armroll truck dengan nomor lambung 81 merupakan armroll truck dengan biaya angkut sampah/m3/hari [4].

Penelitian dilakukan untuk membuat model dinamis pengelolaan sampah untuk mengurangi beban penumpukan. Terbatasnya Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berbanding terbalik dengan daya beli masyarakat yang semakin tinggi. Dalam penelitian ini dilakukan analisis pengelolaan sampah untuk mengurangi beban penumpukan sampah di TPA dengan menggunakan simulasi berdasarkan pendekatan sistem dinamis. Berdasarkan hasil analisa, baik dengan sistem dinamis maupun dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan Benefit-Cost ratio (B/C), maka sebaiknya pengelolaan sampah di DKI dilakukan secara bertahap, pertama adalah dengan pengomposan dan kemudian dengan incinerator [5].

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah system berbasis computer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), memanipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output) [6].

2.2.2 WebGis

Web-GIS merupakan Sistem Informasi Geografi berbasis web yang terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait. Web-GIS merupakan gabungan antara design grafis pemetaan, peta digital dengan analisa geografis, pemrograman komputer, dan sebuah database yang saling terhubung menjadi satu bagian web design dan web pemetaan. Dimana sebuah Web-GIS yang potensial merupakan aplikasi GIS yang tidak memerlukan software GIS dan tidak tergantung pada platform ataupun sistem operasi [7].

2.2.3 Leaflet

Leaflet adalah *Javascript Library* terkemuka yang bersifat *opensource* untuk membangun peta interaktif yang *Mobile friendly*. Dengan ukuran hanya sekitar 38 kb, memiliki semua fitur pemetaan yang dibutuhkan sebagian besar pengembang [8].

Kelebihan *opensource* tersebut adalah lebih mudah untuk dikembangkan oleh peneliti selanjutnya dan mudah untuk mengadaptasi dengan teknologi baru pada GIS [9].

Leaflet secara langsung dapat dibandingkan dengan *OpenLayers*, karena keduanya adalah open source, *JavaScript* library hanya sisi klien. library secara keseluruhan jauh lebih kecil, sekitar 7.000 baris kode dibandingkan dengan 230.000 *OpenLayers* per tahun 2015. Namun, *Leaflet* tidak memiliki fitur yang didukung *OpenLayers*, seperti *Web Feature Service* (WFS) dan dukungan asli untuk proyeksi selain *Google Web Mercator* [10].

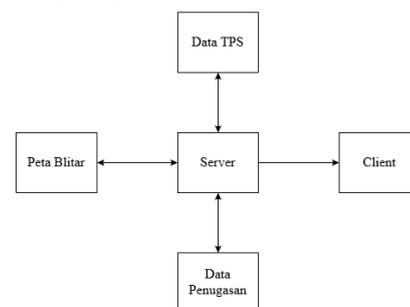
3. METODE PENELITIAN

Metode penelitan yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi Penelitian
 - Penelitian ini dilakukan pada lokasi TPS yang tersebar pada wilayah Kabupaten Blitar.
2. Sampel Data
 - a. Data jumlah Tempat Penampungan Sementara (TPS) Kabupaten Blitar
 - b. Titik koordinat lokasi TPS Kabupaten Blitar
 - c. Jumlah Kendaraan atau armada pengangkutan sampah
 - d. Petugas pengangkutan sampah
3. Prosedur penelitian
 - a. Menentukan rute dengan menggunakan titik koordinat
 - b. Pengumpulan data pada Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Blitar
4. Menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data.
5. Dilakukan pengujian sebagai penentu rute optimal dalam pengambilan sampah.

3.1 Gambaran Teknologi Yang Akan Dikembangkan

Gambaran teknologi yang akan dikembangkan ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



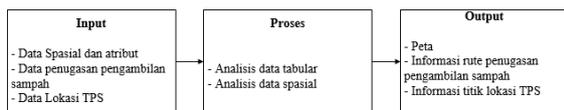
Gambar 1. Gambaran Teknologi yang akan dikembangkan

Gambar 1 merupakan gambaran teknologi yang akan dikembangkan dimana terdapat peta wilayah Blitar yang akan diolah didalam *WebGis* menggunakan Bahasa *Javascript*. Terdapat data TPS dan data penugasan pengambilan sampah yang disimpan didalam database. Dan dikemudian diolah oleh *webserver*. Untuk Bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi antara *databaseserver* dan *webserver* adalah bahasa pemrograman PHP. Kemudian *client* dalam hal ini adalah program untuk pengguna bisa dapat mengakses data tersebut menggunakan komunikasi dengan bahasa PHP.

3.2 Blok Diagram Sistem

Blok diagram merupakan representasi dari sebuah fungsi yang terdapat dalam sebuah system. Terdapat input, proses dan output. Pada input terdapat data spasial Blitar dan data atribut Blitar, data penugasan pengambilan sampah dan data lokasi TPS. Pada proses terdapat analisis data tabular dan analisis data spasial. Pada output terdapat peta, informasi rute penugasan pengambilan sampah dan informasi titik lokasi TPS.

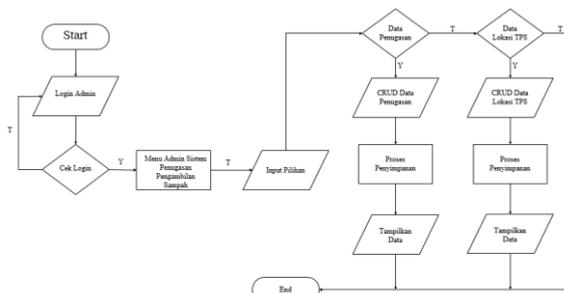
Pada kerja system informasi geografis di tunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Blok Diagram Sistem

3.3 Flowchart Sistem

Flowchart merupakan proses berjalan nya system seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3 Flowchart Sistem

Pertama masuk sebagai admin dengan menginputkan *username* dan *password*. Selanjutnya akan masuk pada menu utama system penugasan pengambilan sampah. Setelah itu akan ada menu inputan penugasan pengambilan sampah dan data lokasi tps.

Pada menu rute penugasan pengambilan sampah admin dapat membuat, melihat update dan menghapus data rute pengambilan sampah oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Selanjutnya akan masuk pada proses penyimpanan. Pada menu data lokasi

TPS admin juga dapat membuat, melihat, update dan menghapus data lokasi TPS.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Sistem

Untuk mendapatkan rute pengambilan sampah dengan rute optimal dilakukan dengan tahap membuat Tabel Titik Koordinat.

a. Driver 1

Driver 1 mendapatkan tugas dalam pengambilan sampah di 2 TPS, yaitu TPS Pasar Desa Semen dan TPS Pasar Babadan. Dengan jumlah kendaraan 1 yang mempunyai kapasitas 22m³/hari.

Tabel 1. Struktur Tabel Titik Lokasi Driver 1

No.	Nama TPS	Titik Korrdinat	
		Latitude	Longitude
1.	TPS Pasar Babadan	-8.0625103	112.3091554
2.	TPS Pasar Desa Semen	-8.0057977	112.3507854

b. Driver 2

Driver 1 mendapatkan tugas dalam pengambilan sampah di 3 TPS, yaitu TPS Majekan, TPS Kenogo dan TPS Pandean. Dengan jumlah kendaraan 1 yang mempunyai kapasitas 6m³/hari.

Tabel 2. Struktur Tabel Titik Lokasi Driver 2

No.	Nama TPS	Titik Korrdinat	
		Latitude	Longitude
1.	TPS Majekan	-8.0746793	112.3119776
2.	TPS Kenogo	-8.0902349	112.2966999
3.	TPS Pandean	-8.0952349	112.3108665

c. Driver 3

Titik dalam pengambilan sampah driver 3 ini adalah 10 TPS dengan jumlah kendaraan 1 yang mempunyai kapasitas 6m³/hari. 10 TPS tersebut yaitu TPS Wlingi, TPS Perum Kendalrejo, TPS 3R Darungan, TPS Pasar Wlingi, TPS RSUD Wlingi, TPS Pasar Talun, TPS Polres Talun, TPS Desa Ploso Selopuro, TPS Pasar Kesamben dan TPS Pasar Ngadri.

Tabel 3. Struktur Tabel Titik Lokasi Driver 3

No.	Nama TPS	Titik Korrdinat	
		Latitude	Longitude
1	TPS Wlingi	-8.0221516	112.3147249
2	TPS Perum Kendalrejo	-8.0588889	112.2572503
3	TPS 3R Darungan	-8.0670805	112.3136035
4	TPS Pasar Wlingi	-8.076346	112.3072554
5	TPS RSUD Wlingi	-8.0830962	112.3130363
6	TPS Pasar Talun	-8.0891667	112.2897222
7	TPS Polres Talun	-8.0894904	112.270194
8	TPS Desa Ploso Selopuro	-8.1466451	112.3045624
9	TPS Pasar Kesamben	-8.1472368	112.3642357
10	TPS Pasar Ngadri	-8.178846	112.3425332

d. Driver 4

Titik dalam pengambilan sampah driver 4 ini adalah 12 TPS dengan jumlah kendaraan 1 yang mempunyai kapasitas 8m³/hari. 12 TPS tersebut yaitu TPS Gembong Cangkring, TPS SMP 1 Ponggok, TPS Srengat, TPS Pasar Nglegok, TPS Karangtaruna Nglegok, TPS Pasar Slorok, TPS Gaprang, TPS Kanigoro Lapangan, TPS Puskesmas Sutojayan, TPS RSUD Aulia, TPS Pasar Lodoyo dan TPS Klinik Simahasada.

Tabel 4. Struktur Tabel Titik Lokasi Driver 4

No.	Nama TPS	Titik Korrdinat	
		Latitude	Longitude
1	TPS Gembong Cangkring	-7.9974571	112.0914221
2	TPS SMP 1 Ponggok	-8.0228526	112.1120496
3	TPS Srengat	-8.079321	112.0375294
4	TPS Pasar Nglegok	-8.0346793	112.2011443
5	TPS Karangtaruna Nglegok	-8.0421793	112.2122554
6	TPS Pasar Slorok	-8.0394444	112.2453059
7	TPS Gaprang	-8.1202778	112.1930837
8	TPS Kanigoro Lapangan	-8.1338889	112.2191948
9	TPS Puskesmas Sutojayan	-8.1545746	112.215315
10	TPS RSUD Aulia	-8.1604624	112.2153843
11	TPS Pasar Lodoyo	-8.1703292	112.2134894
12	TPS Klinik Simahasada	-8.1959796	112.1007709

e. Driver 5

Titik dalam pengambilan sampah driver 5 ini adalah 10TPS dengan jumlah kendaraan 1 yang mempunyai kapasitas 6m³/hari. 10 TPS tersebut yaitu TPS Satreyan, TPS Tawang Sari, TPS Pendopo Blitar, TPS Pasar Banggle, TPS Minggir Sari, TPS 3R Karangsono, TPS Kantor Bupati, TPS DPRD, TPS SMP 1 Talun, dan TPS Desa Jatitengah.

Tabel 5. Struktur Tabel Titik Lokasi Driver 5

No.	Nama TPS	Titik Korrdinat	
		Latitude	Longitude
1	TPS Satreyan	-8.005803	112.3514514
2	TPS Tawang Sari	-8.0557862	112.2070694
3	TPS Pendopo Blitar	-8.0964986	112.1634917
4	TPS Pasar Banggle	-8.1233252	112.1778167
5	TPS Minggir Sari	-8.1380084	112.1632877
6	TPS 3R Karangsono	-8.1261111	112.203917
7	TPS Kantor Bupati	-8.1299326	112.2112381
8	TPS DPRD	-8.126585	112.2186631
9	TPS SMP 1 Talun	-8.1127594	112.2717058
10	TPS Desa Jatitengah	-8.1379292	112.2910273

f. Driver 6

Titik dalam pengambilan sampah driver 6 ini adalah 8 TPS Dengan jumlah kendaraan 1 yang

mempunyai kapasitas 12m³/hari. 10 TPS tersebut yaitu TPS Desa Gandusari, TPS Jajar, TPS RS Anisa Talun, TPS Pasar Garum, TPS Desa Pojok, TPS Plosoarang, TPS Kampung Coklat, TPS Kelurahan Kademangan.

Tabel 6. Struktur Tabel Titik Lokasi Driver 6

No.	Nama TPS	Titik Korrdinat	
		Latitude	Longitude
1	TPS Desa Gandusari	-7.9980431	112.274578
2	TPS Jajar	-8.0668487	112.2860208
3	TPS RS Anisa Talun	-8.083195	112.2994637
4	TPS Pasar Garum	-8.0727778	112.2144726
5	TPS Desa Pojok	-8.0748496	112.1871984
6	TPS Plosoarang	-8.1360682	112.1366999
7	TPS Kampung Coklat	-8.1567634	112.1696013
8	TPS Kelurahan Kademangan	-8.179081	112.0713719

g. Driver 7

Titik dalam pengambilan sampah driver 7 ini adalah 1 TPS Dengan jumlah kendaraan 1 yang mempunyai kapasitas 8m³/hari. 10 TPS Tlogo.

Tabel 7. Struktur Tabel Titik Lokasi Driver 7

No.	Nama TPS	Titik Korrdinat	
		Latitude	Longitude
1	TPS Tlogo	-8.1280401	112.1905972

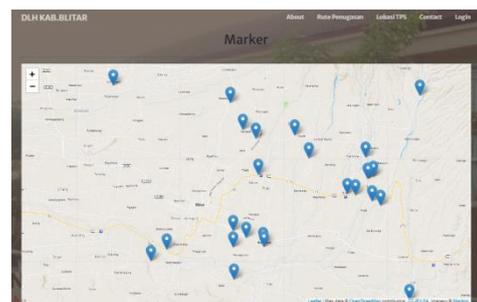
4.2 Hasil

Hasil tampilan halaman home ditunjukkan pada gambar 4 berikut.



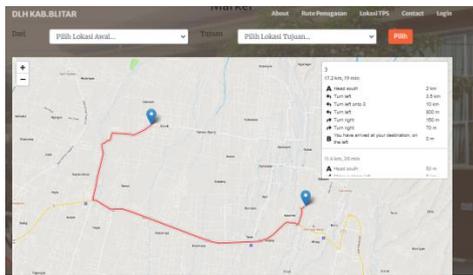
Gambar 4 Halaman Home

Hasil tampilan halaman titik lokasi pemetaan TPS dapat ditunjukkan pada gambar 5 berikut.



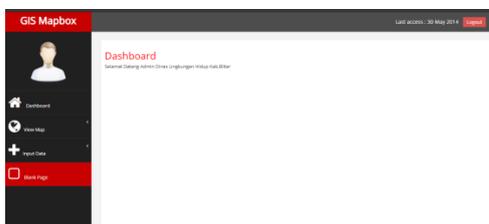
Gambar 5 Tampilan Lokasi TPS

Hasil tampilan halaman rute penugasan pengambilan sampah dapat ditunjukkan pada gambar 6 berikut..



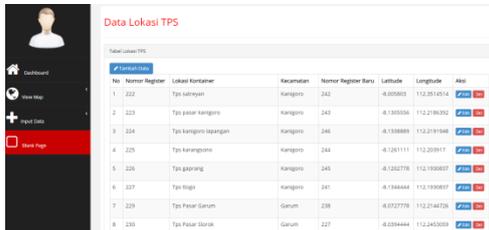
Gambar 6 Tampilan Rute Penugasan

Hasil tampilan halaman dashboard admin dapat ditunjukkan pada gambar 7 berikut.



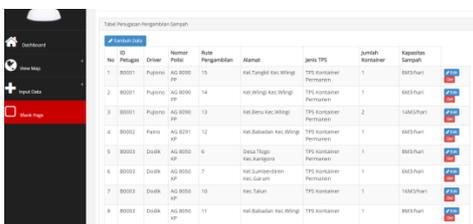
Gambar 7 Halaman Dashboard Admin

Hasil tampilan halaman data lokasi TPS dapat ditunjukkan pada gambar 8 berikut.



Gambar 8 Halaman Data TPS

Hasil tampilan halaman data penugasan pengambilan sampah dapat ditunjukkan pada gambar 9 berikut.



Gambar 9 Halaman Data Penugasan

4.3 Pengujian Blackbox

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah seluruh fungsi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan desain yang telah dibuat.

Tabel 8. Pengujian Blackbox

Nama Fungsi	Status	Keterangan
Tampil Peta	OK	Peta dapat di-load setelah ada peng-input-an data peta dari admin, membutuhkan internet untuk me-load peta dari openstreetmaps.
Tampil Peta Aktif	OK	Peta yang aktif dapat tampil dengan baik
Input data rute	OK	Input data rute berjalan dengan baik
Edit data rute	OK	Edit data rute berjalan dengan baik
Hapus data rute	OK	Hapus data rute berjalan dengan baik
Tampil data rute	OK	Tampil data rute berjalan dengan baik
Tampil data TPS	OK	Tampil data TPS berjalan dengan baik, seluruh data dapat tampil di dalam tabel yang dibuat
Input data TPS	OK	Input data TPS dapat berjalan dengan baik, terdapat validation, dan alert yang dapat berjalan dengan baik
Hapus data TPS	OK	Hapus data TPS dapat berjalan dengan baik, dan alert yang dapat berjalan dengan baik

4.4 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik. Pada tabel 9 dibawah ini merupakan hasil dari pengujian fungsi menggunakan desktop komputer.

Tabel 9. Pengujian Fungsi Menggunakan Desktop Komputer

Hak Akses	Fungsional	Browser		
		Chrome	Edge	Opera
User	Home	OK	OK	OK
	Tampil Peta	OK	OK	OK
	Tampil Rute	OK	OK	OK
	Tampil Titik TPS	OK	OK	OK
Admin	Tambah Rute	OK	OK	OK
	Edit Rute	OK	OK	OK
	Delete Rute	OK	OK	OK
	Cari Rute	OK	OK	OK
	Tambah TPS	OK	OK	OK
	Edit TPS	OK	OK	OK
	Delete TPS	OK	OK	OK
	Lihat TPS	OK	OK	OK

Fungsi pada browser (Chrome, Edge dan Opera) sudah berjalan 100% sesuai dengan kebutuhan aplikasi

4.5 Pengujian Pengguna

Pengujian pengguna dilakukan terhadap 10 responden yang terdiri dari masyarakat umum yang nantinya akan sering mengakses aplikasi ini. Pada

tabel 10 berikut merupakan hasil dari pengujian pengguna.

Tabel 10. Pengujian Pengguna

No.	Pertanyaan	Respon		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Bagaimana menurut Anda mengenai Desain dari WebsiteRute Penugasan Pengambilan Sampah Kabupaten Blitar	5	5	-
2	Apakah penggunaan aplikasi lebih mudah digunakan ?	7	2	1
3	Apakah semua menu website berjalan dengan baik?	6	4	-
4	Apakah informasi rute penugasan dan lokasi TPS dapat ditampilkan ?	8	2	-
5	Apakah aplikasi dapat membantu petugas dalam melihat rute penugasan pengambilan sampah ?	8	1	1

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan beberapa pengujian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan :

1. Dapat mempermudah petugas Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Blitar dalam pengambilan sampah dengan rute optimal.
2. Dapat menampilkan titik wilayah pemetaan rute penugasan pengambilan sampah pada peta Kabupaten Blitar berbasis *website*.
3. Dapat mengetahui efisiensi waktu pengangkutan sampah yang dilakukan oleh petugas Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Blitar.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis memberikan saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya antara lain :

1. Kedepan dapat membuat web ini dalam bentuk mobile untuk menggunakan perangkat mobile menggunakan Android dengan bahasa pemrograman *Java* ataupun *Kotlin*.
2. Perlu dikembangkan kembali desain tampilan agar lebih menarik pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S.I. Utami, “Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Genetika,” *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, vol.02, no.2338-493, 2014.
- [2] Fajar, S, 2010, Aplikasi Penginderaan Jauh dan GIS Untuk Penentuan Lokasi TPA Sampah di Kota Surabaya. *SNATI Yogyakarta*. ISSN.1907-5022
- [3] Andy Mizwar, Putri Rachmalia K. “Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Pemetaan Sebaran Tempat Pembuangan Sampah Ilegal di Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan.” *Jurnal Teknik Lingkungan Kalimantan Selatan*.2016
- [4] Sarino, Nyimas Septi, Dewi Astuti., “Analisis Truk Pengangkut Sampah di Wilayah Seberang Ulu Kota Palembang.” *Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 2017
- [5] Isti Surjandari, Akhmad Hidayatno, Ade Supriatna. “Model Dinamis Pengelolaan Sampah Untuk Mengurangi Beban Penumpukan.” *Jurnal Teknik Industri*.2009
- [6] Tumimomor. Mailany, “Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kota Kupang,” *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol.01, no.2, 2013.
- [7] Tumimomor. Mailany, “Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kota Kupang,” *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol.01, no.2, 2013.
- [8] Ibnu Wardana. M, “Rancang bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Ruang Ujian Menggunakan *Bootsrap* dan *Leaflet.js*,” Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri, ISSN.2579-7271, 2017.
- [9] Ibnu Wardana. M, “Rancang bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Ruang Ujian Menggunakan *Bootsrap* dan *Leaflet.js*,” Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri, ISSN.2579-7271, 2017.
- [10] B. Cahyono, “Perancangan Sistem Informasi Geografis Zona Nilai Tanah Berbasis *Website* Menggunakan *Leaflet Javascript Library*,” *Jurnal Teknik ITS*, vol.5, no.2337-3539, 2016.