

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN JARINGAN FIBER OPTIC DI LINGKUNGAN PEMERINTAH KOTA SURABAYA

Achmad Effendi, Achmad Muchayan,

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Ilmu Komputer

Jl. Arief Rahman Hakim No.51, Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60117

achmadeffendi420@gmail.com

ABSTRAK

Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya bertanggung jawab akan kebutuhan jaringan internet maupun infrastruktur jaringan *fiber optic* yang ada di Organisasi Perangkat Daerah Pemerintah Kota Surabaya. Karena banyaknya OPD atau Organisasi Perangkat Daerah yang ada di Pemerintah Kota Surabaya menyulitkan Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya untuk mengetahui mana OPD yang sudah terhubung ke *fiber optic* milik Pemerintah Kota Surabaya dan Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya kesulitan untuk mengetahui informasi jalur *fiber optic* atau persebaran *fiber optic*, informasi mengenai detail OPD dan informasi mengenai perangkat jaringan. Dibutuhkan sebuah aplikasi sistem informasi geografis pemetaan untuk mengatasi masalah tersebut. Pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem dengan SDLC atau metode *waterfall* dalam pembangunan sistem informasi geografis pemetaan jaringan *fiber optic*. Sistem informasi ini dibangun dan dibuat dengan menggunakan *leaflet* dan *framework Laravel*. Untuk pengujian aplikasi menggunakan pengujian *black box testing* dan pengguna Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya untuk mengetahui fungsi pada sistem informasi geografis pemetaan *fiber optic*. Dengan adanya sistem informasi geografis pemetaan *fiber optic* memudahkan Staf Dinas Komunikasi dan Informatika untuk mendapatkan informasi detail OPD, perangkat jaringan, OPD mana sudah terhubung dengan kabel *fiber optic* Pemerintah Kota Surabaya dan memudahkan dalam melakukan pemetaan dan perencanaan pengembangan infrastruktur jaringan *fiber optic*.

Kata kunci: sistem informasi geografis, laravel, leaflet, fiber optic, pemetaan, jaringan

1. PENDAHULUAN

Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya yakni merupakan pemerintah kota yang bertanggung jawab atas pengembangan dan pengelolaan teknologi di Kota Surabaya, khususnya di lingkungan Pemerintah Kota Surabaya. Salah bagian satu tugas Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya adalah menyediakan jaringan internet di setiap Organisasi Perangkat Daerah (OPD) ataupun Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD). Salah satu infrastruktur yang dikembangkan oleh Dinas Komunikasi dan Telekomunikasi Surabaya adalah infrastruktur jaringan serat optik.

Masih ada beberapa OPD maupun Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang belum terkoneksi dengan jaringan *fiber optic* Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya. Permasalahan muncul ketika petugas lapangan dan petugas pengelola gudang Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya tidak mengetahui informasi tentang perangkat jaringan (otb, sfp) yang dipasang di OPD dan SKPD, serta tidak mengetahui OPD mana saja yang terhubung dengan *fiber optik*. Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya dan yang belum. Permasalahan lainnya adalah Sebagian besar pegawai Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya tidak mengetahui tentang jalur *fiber optic*. karena itu diperlukannya sistem informasi geografis atau WebGIS yang dapat memberikan informasi tersebut untuk meningkatkan efektifitas dalam bekerja.

Perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) telah mengalami banyak kemajuan seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan akan informasi spasial yang meningkat. Sistem informasi geografis adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, melihat, menggabungkan, dan menganalisis data di permukaan bumi. Pada dasarnya istilah SIG merupakan gabungan dari tiga unsur utama yaitu sistem, data dan geografi [1]. Penggunaan SIG banyak digunakan dalam kehidupan salah satunya ialah pemetaan suatu objek, lokasi, untuk melakukan perencanaan dan lainnya.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan diatas, maka penulis ingin memanfaatkan teknologi sistem informasi geografis untuk melakukan pemetaan jaringan *fiber optic* di lingkungan Pemerintah Kota Surabaya agar staf lapangan ataupun staf lainnya di Dinas Komunikasi dan Informatika mengerti mengenai informasi perangkat jaringan dan persebaran jaringan *fiber optic* di OPD maupun SKPD yang ada di lingkungan Pemerintah Kota Surabaya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sistem untuk mengumpulkan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan informasi geografis (data yang terkait dengan lokasi geografis) secara digital.

2.2. MySQL

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal. MySQL menggunakan bahasa SQL untuk mengakses database nya. Lisensi Mysql adalah *FOSS License Exception* dan ada juga yang versi komersial nya. Tag *dMysql* adalah “*The World's most popular open source database*” [2].

2.3. Xampp

Xampp adalah sebuah paket kumpulan *software* yang terdiri dari *apache, mysql, phpmyadmin, php, Perl, Freetype2*, dan lain-lain [2]

Xampp memudahkan pengembang *website* dalam membangun dan menguji aplikasi *website* tanpa harus mengunggahnya ke *server*. XAMPP memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi *website* dan menjalankan pengujian secara lokal di komputer mereka. Ini memungkinkan pengembang web untuk mengembangkan dan menguji aplikasi web secara *offline* sebelum mengunggahnya ke *server*.

2.4. Laravel

Laravel yakni sebuah kerangka kerja PHP yang dirilis di bawah lisensi MIT, dibangun dengan konsep MVC (*model view controller*). Laravel adalah pengembangan web berbasis MVP yang ditulis dalam PHP, yang bertujuan untuk dapat meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mengurangi biaya pengembangan dan pemeliharaan awal serta meningkatkan pengalaman bekerja dengan aplikasi dengan menyediakan sintaks yang jelas, ekspresif dan hemat waktu [3].

Laravel dirancang untuk memudahkan para *programmer web* dalam membuat aplikasi web yang kompleks dengan struktur yang terorganisir dan mudah dipelajari. Laravel memiliki berbagai fitur dan komponen yang membuatnya menjadi salah satu *framework PHP* paling populer dan banyak user yang menggunakan di dunia.

2.5. Leaflet

Leaflet adalah perpustakaan Open Source JavaScript yang membantu pembuatan peta pada halaman web mudah [4]. Leaflet sangat ringan, mudah digunakan, dan kompatibel dengan berbagai *platform* dan *browser*. Leaflet sangat populer di kalangan pengembang web dan SIG (Sistem Informasi Geografis) karena fiturnya yang kaya dan dapat digunakan dengan mudah.

Dengan Leaflet, para pengembang web dapat membuat peta interaktif yang dinamis dan menarik dengan mudah. Leaflet juga memiliki dokumentasi yang lengkap dan komunitas yang besar sehingga para pengembang web dapat memperoleh dukungan dan sumber daya yang mereka butuhkan.

2.6. GeoJson

GeoJSON adalah sebuah format file untuk pertukaran data geografis yang menggunakan sintaks JSON (JavaScript Object Notation). GeoJSON

digunakan untuk merepresentasikan data geografis seperti titik, garis, dan poligon, serta informasi tambahan seperti nama, deskripsi, dan atribut lainnya.

2.7. Blackbox Testing

Black-Box Testing adalah teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak dan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatian terfokus pada informasi *domain*. Pengujian *blackbox testing* memungkinkan pengembang membuat serangkaian kondisi *input* yang memenuhi semua persyaratan fungsional suatu program [5].

3. METODE PENELITIAN

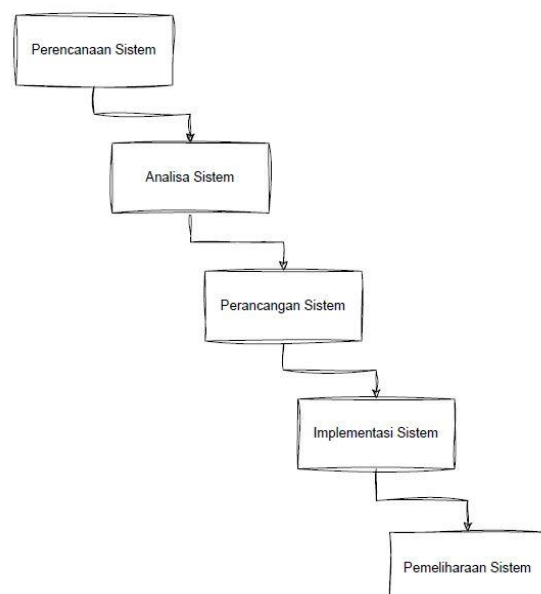
3.1. Jenis dan Metode Penelitian Yang Digunakan

Metode penelitian yang digunakan yakni metode penelitian kualitatif yaitu observasi dan wawancara digunakan peneliti untuk mengetahui permasalahan dan solusi yang ditawarkan untuk memudahkan Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya. Adapun solusi yang ditawarkan oleh penulis yakni membuat sistem informasi geografis pemetaan jaringan fiber optic di lingkungan Pemerintah Kota Surabaya menggunakan leaflet.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Observasi yang dilakukan dengan cara studi literatur terkait pemetaan jaringan fiber optic di lingkungan Pemerintah Kota Surabaya, pengamatan pada proses bisnis pemetaan jaringan fiber optic yang saat ini sedang berjalan. Sedangkan wawancara dilakukan kepada Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya.

3.3. Metode Pengembangan Sistem



Gambar 1. Metode Waterfall

Metode pembuatan dan pengembangan sistem yang digunakan pada pembuatan sistem yakni metode waterfall dimana metode ini dipilih oleh penulis karena tahapan yang hirarki sehingga memudahkan penulis atau peneliti dalam pembangunan sistem informasi geografis pemetaan. Tahapan metode waterfall yang digunakan sebagai berikut:

a. Perencanaan Sistem

Pada tahap ini ditentukan tujuan dan ruang lingkup pengembangan sistem informasi peta geografis, strategi yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ditentukan dan dievaluasi. Pada fase ini dilakukan beberapa kegiatan yang berkaitan dengan perancangan sistem, yaitu:

- Melakukan observasi dan wawancara dengan petugas Dinas Komunikasi dan Telekomunikasi Kota Surabaya untuk memetakan jaringan fiber optic.
- Melakukan kajian pustaka tentang kegiatan pemetaan jaringan serat optik untuk mengidentifikasi sistem informasi yang relevan.

b. Analisa Sistem

Analisa pada studi literatur dan proses bisnis yang sedang berjalan dalam melakukan pemetaan jaringan fiber optic. Kondisi eksisting proses bisnis dilakukan untuk mengetahui keunggulan dan fungsi sistem yang sedang berjalan. Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan yang berkaitan dengan analisa sistem yakni :

- Mendeskripsikan permasalahan pada proses hasil dari observasi dan wawancara yang telah dilakukan.
- Mendeskripsikan permasalahan proses bisnis yang sedang berjalan dan menyusun proses bisnis baru atau usulan untuk menyelesaikan permasalahan.

c. Perancangan Sistem

Perancangan sistem informasi geografis pemetaan jaringan fiber optic, dilakukan menggunakan diagram UML. Perancangan sistem dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam melakukan implementasi sistem.

d. Implementasi Sistem

Pembangunan sistem informasi geografis pemetaan *fiber optic* menggunakan *framework* Laravel. Setelah dilakukan pembangunan aplikasi tahap selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan *black box testing*. Setelah dilakukan pengujian menggunakan *black box testing* tahap selanjutnya adalah pengujian aplikasi kepada Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya, untuk mengetahui *feedback* penggunaan menggunakan kuesioner. Hasil implementasi berupa sistem informasi geografis pemetaan jaringan *fiber optic* menggunakan leaflet.

e. Pemeliharaan Sistem

Pada tahapan ini merupakan tahapan akhir dari metode *waterfall*. Tahapan ini dilakukan

pemeliharaan secara berkala agar sistem dapat berjalan dengan sesuai fungsinya

Selain itu penulis juga memberikan tata cara yang benar dalam melakukan pemeliharaan dan *maintenance* main sistem informasi geografis pemetaan jaringan fiber optic agar dapat berjalan dengan optimal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perencanaan Sistem

Dalam perencanaan sistem yakni mendeskripsikan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian untuk sebagai Batasan penelitian. perencanaan sistem yang akan digunakan oleh penulis untuk mempermudah untuk melakukan penelitian:

a. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yakni berdasarkan permasalahan pada sulitnya melakukan pemetaan persebaran jaringan fiber optic yang ada di OPD maupun SKPD Pemerintah Kota Surabaya, sulitnya mengetahui mana OPD atau SKPD yang masih ikut jaringan Telkom dan sulitnya mencari informasi mengenai jaringan di suatu OPD tersebut.

b. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian berfokus pada pemetaan jaringan fiber optic untuk mengetahui mana OPD yang masih menggunakan Telkom dan dapat memberikan informasi mengenai tentang jaringan bagi Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya.

4.2. Analisa Sistem Sedang Berjalan

Proses bisnis yang sedang berjalan yakni meliputi kegiatan yang dilakukan oleh Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya. Staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya hanya memanfaatkan koordinasi atau hanya bicara secara langsung atau melalui *WhatsApp* untuk mengetahui mana OPD yang sudah *fiber optic* atau masih menggunakan Telkom dan untuk mengetahui informasi mengenai jaringan.

4.3. Analisa Sistem Baru

Permasalahan pada Staf Lapangan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya untuk mencari sebuah informasi mengenai persebaran jaringan fiber optic, OPD mana yang masih ikut Telkom dan kurang efektifnya untuk mencari sebuah informasi mengenai tentang jaringan di OPD tersebut.

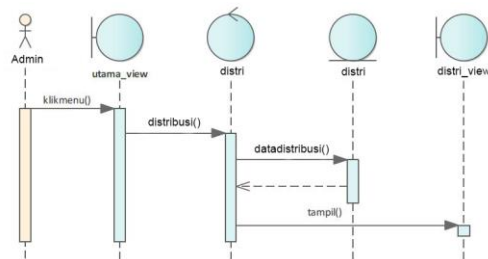
Pada proses bisnis usulan dalam penggunaan sistem informasi geografis pemetaan fiber optic pengguna teknisi lapangan cukup membuka halaman frontend website sistem informasi geografis untuk mendapatkan informasi persebaran fiber optic dan informasi detail mengenai OPD tersebut. Sedangkan untuk pengguna admin jaringan masuk ke backend website sistem informasi geografis pemetaan untuk memasukan informasi persebaran jaringan fiber optic

dan informasi detail mengenai jaringan di OPD yang ada di Pemerintah Kota Surabaya.

4.4. Sequence Diagram

4.4.1. View Master Data Distri

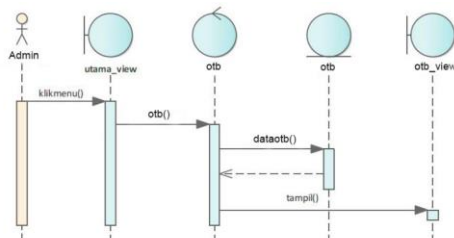
Sequence diagram view master data distri menggambarkan sebuah interaksi pengguna pada saat melakukan klik menu *master* data distribusi pada halaman utama, selanjutnya akan diteruskan ke bagian *controller* dan model distribusi. Setelah itu akan dilakukan sebuah pengecekan, apabila pengkodean benar maka akan ditampilkan halaman *master* data distribusi.



Gambar 2. Sequence Diagram Master Data Distri

4.4.2. View Master data otb

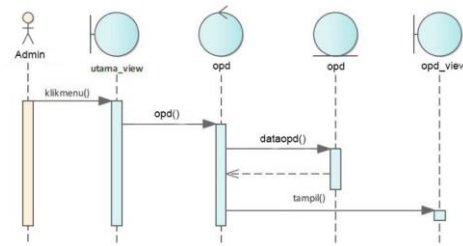
Sequence diagram view master data otb menggambarkan sebuah interaksi pengguna pada saat melakukan klik menu *master* data otb pada halaman utama, selanjutnya akan diteruskan ke bagian *controller* dan model otb. Setelah itu akan dilakukan sebuah pengecekan, apabila pengkodean benar maka akan ditampilkan halaman *master* data otb.



Gambar 3. Sequence Diagram Master Data OTB

4.4.3. View Master Data Opd

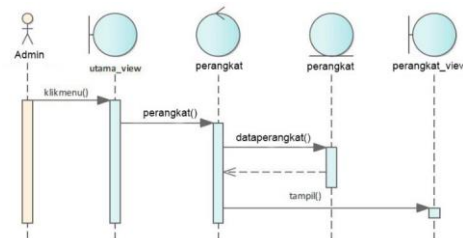
Sequence diagram view master data opd menggambarkan sebuah interaksi pengguna pada saat melakukan klik menu *master* data opd pada halaman utama, selanjutnya akan diteruskan ke bagian *controller* dan model opd. Setelah itu akan dilakukan sebuah pengecekan, apabila pengkodean benar maka akan ditampilkan halaman *master* data opd.



Gambar 4. Sequence Master Data OPD

4.4.4. View Master Perangkat

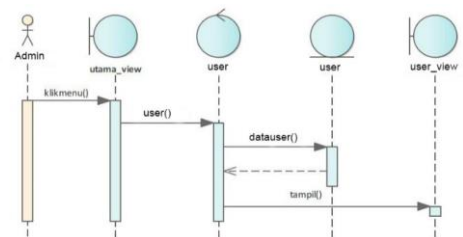
Sequence diagram view master data perangkat menggambarkan sebuah interaksi pengguna pada saat melakukan klik menu *master* data perangkat pada halaman utama, selanjutnya akan diteruskan ke bagian *controller* dan model perangkat. Setelah itu akan dilakukan sebuah pengecekan, apabila pengkodean benar maka akan ditampilkan halaman *master* data perangkat.



Gambar 5. Sequence Master Data Perangkat

4.4.5. View Master User

Sequence diagram view master data user menggambarkan sebuah interaksi pengguna pada saat melakukan klik menu *master* data user pada halaman utama, selanjutnya akan diteruskan ke bagian *controller* dan model user. Setelah itu akan dilakukan sebuah pengecekan, apabila pengkodean benar maka akan ditampilkan halaman *master* data user.



Gambar 6. Sequence Master Data User

4.5. Implementasi

Tampilan sistem informasi pemetaan *fiber optic* Pemerintah Kota Surabaya dipresentasikan menggunakan *print screen* atau tangkapan layar. Dan sistem dijalankan menggunakan *browser google chrome*.

4.6. Halaman Login

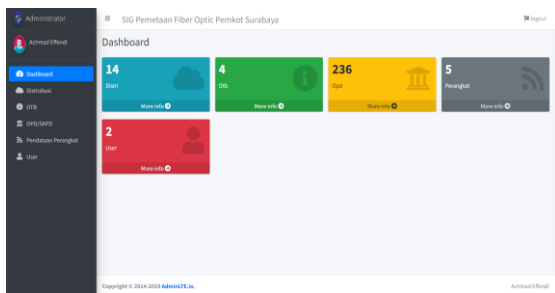
Pada halaman login berisi form untuk dilengkapi agar bisa login atau masuk ke halaman Backend sistem informasi geografis pemetaan *fiber optic*.



Gambar 7. Halaman Login

4.7. Halaman Dashboard

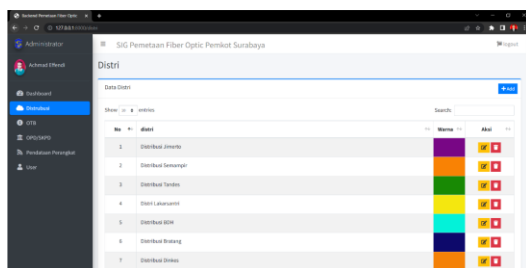
Pada halaman *dashboard* terdapat berisi informasi jumlah total data master opd, otb, distribusi dan user.



Gambar 8. Halaman Dashboard

4.8. Halaman Distribusi

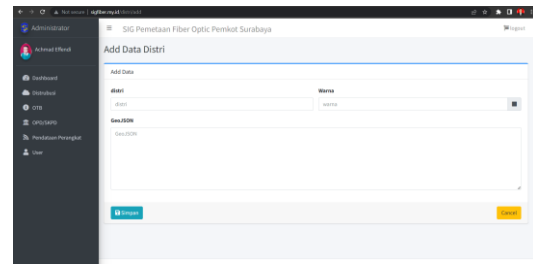
Pada halaman distribusi berisikan data informasi nama distribusi, warna, *add data*, aksi *edit* dan *delete* data.



Gambar 9. Halaman View Data Distribusi

4.9. Halaman Add Data Distribusi

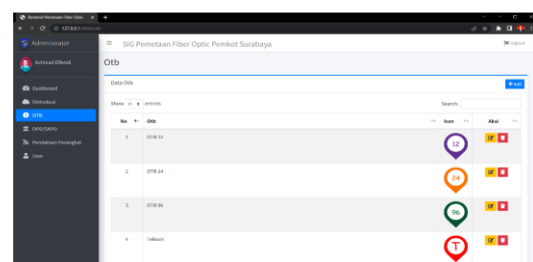
Pada halaman *add data* distribusi terdapat untuk form melakukan input data. Pertama input nama distribusi yang kedua untuk memilih warna untuk ditampilkan ke dalam menu halaman *frontend* pemetaan *fiber optic* dan yang terakhir untuk menginputkan data geojson yang berfungsi untuk menampilkan garis atau jalur *fiber optic*.



Gambar 10. Add Data Distri

4.10. Halaman OTB

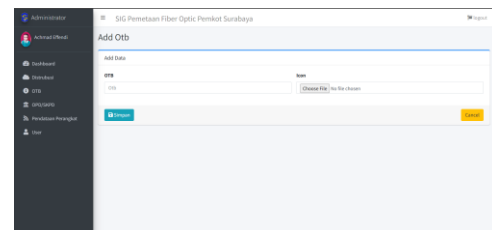
Pada halaman *otb* berisikan nama *otb* dan icon untuk kustom marker halaman *frontend* pemetaan, dan terdapat tombol *add data* *otb* aksi *edit* dan *delete* data *otb*.



Gambar 11. Halaman OTB

4.11. Halaman Add OTB

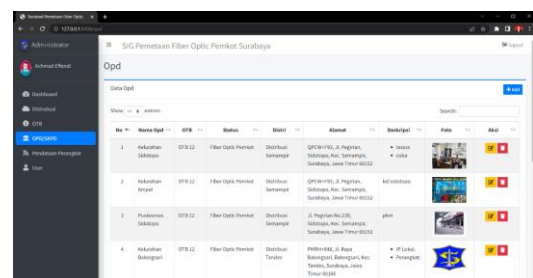
Pada halaman *add* *otb* terdapat form inputan untuk menginput nama *otb* dan menginput icon gambar untuk sebagai dijadikan marker di halaman *frontend* pemetaan *fiber optic*.



Gambar 12. Halaman Add Otb

4.12. Halaman OPD

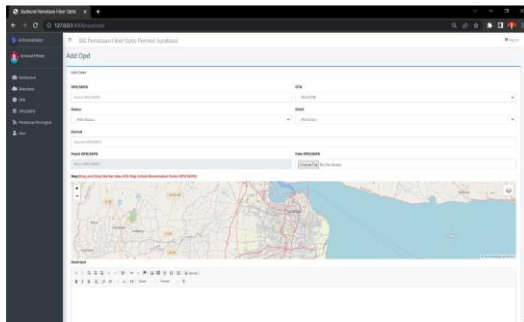
Pada halaman *opd* berisikan nama *opd*, *otb*, status, *distri*. Alamat, foto *opd* dan deskripsi dan terdapat tombol *add data* *opd*, tombol aksi *edit* dan *delete* data *opd*.



Gambar 13. Halaman OPD

4.13. Halaman Add Data OPD

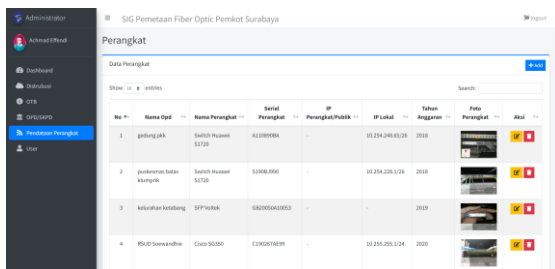
Pada halaman opd berisikan form untuk input nama opd, otb, status, distri. Alamat, posisi, foto opd dan deskripsi.



Gambar 14. Halaman Add OPD

4.14. Pendataan Perangkat

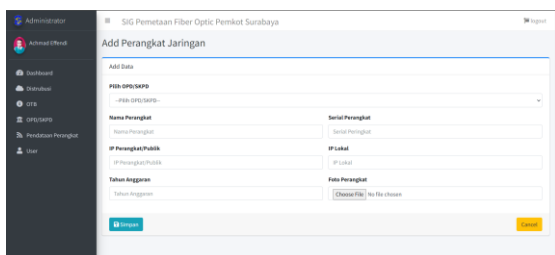
Pada halaman pendataan perangkat berisikan nama opd, nama perangkat, serial perangkat, ip perangkat, ip local, tahun anggaran dan foto perangkat. Dan terdapat tombol add data, tombol aksi *edit* dan *delete* data



Gambar 15. Halaman Pendataan Perangkat

4.15. Halaman Add Pendataan Perangkat

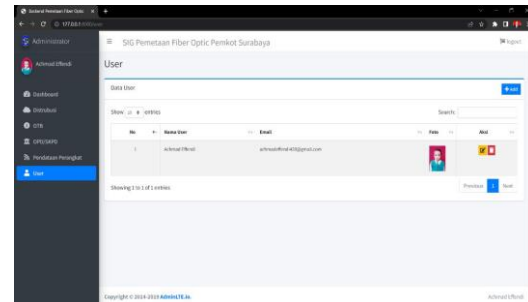
Pada halaman pendataan perangkat berisikan form untuk input nama opd, nama perangkat, serial perangkat, IP perangkat, ip local, tahun anggaran dan foto perangkat.



Gambar 16. Halaman Add Pendataan Perangkat

4.16. Halaman User

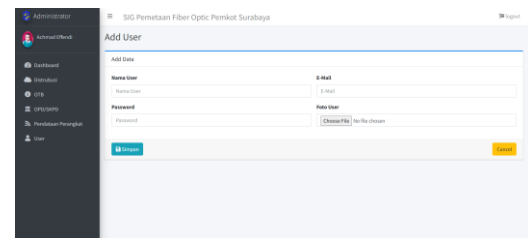
Pada halaman *user* berisikan *add* data, data user seperti nama *user*, *email*, foto dan aksi *edit* dan *delete*.



Gambar 17. Halaman User

4.17. Halaman Add Data User

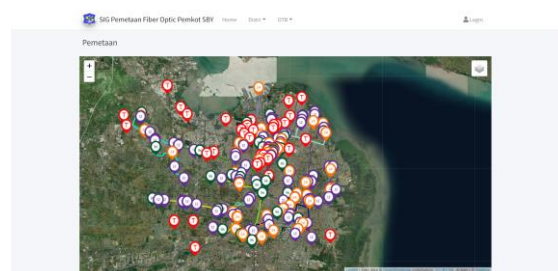
Pada halaman *add data user* terdapat form untuk input nama *user*, *email*, password dan foto user.



Gambar 18. Halaman Add User

4.18. Halaman Frontend Pemetaan

Pada halaman frontend teknisi lapangan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya tidak perlu melakukan *login* untuk melihat informasi pemetaan jaringan *fiber optic* dan informasi mengenai OPD dan detail jaringan.



Gambar 19. Halaman Frontend Pemetaan

4.19. Pengujian

Pada pengujian sistem informasi geografis dilakukan dengan menggunakan *black box testing* untuk mengetahui apakah sistem informasi geografis pemetaan *fiber optic* yang dibuat terdapat *error* atau *bug*. Pada pengujian *blackbox* ini dilakukan berfokus pada fungsionalitas di dalam sistem informasi geografis pemetaan *fiber optic*

Tabel 1. Hasil Uji Halaman Backend dan Frontend

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	Checklist
1	Login Admin	Menampilkan Halaman Dashboard	Berhasil Masuk ke Halaman Dashboard	√
2	Add Data Distribusi	Menampilkan form input halaman distri	Berhasil menampilkan Form input halaman distri	√
3	Add Data OTB	Menampilkan form input halaman OTB	Berhasil menampilkan Form input halaman OTB	√
4	Add Data OPD	Menampilkan form input halaman OPD	Berhasil menampilkan Form input halaman OPD	√
5	Add Data Pendataan Perangkat	Menampilkan form input halaman Pendataan Perangkat	Berhasil menampilkan Form input halaman Pendataan Perangkat	√
6	Klik tombol edit dan delete	Update data dan delete data	Berhasil melakukan edit dan delete data	√
7	Membuka Halaman Frontend	Menampilkan halaman utama frontend	Berhasil menampilkan halaman frontend pemetaan	√

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil implementasi sistem informasi geografis pemetaan jaringan fiber optic dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem informasi geografis pemetaan fiber optic dapat membantu staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya untuk dapat mengetahui mana OPD yang sudah ikut fiber optic Pemerintah Kota Surabaya dan yang belum dan dengan adanya sistem informasi geografis pemetaan fiber optic memudahkan staf Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Surabaya untuk mengetahui informasi detail mengenai perangkat jaringan dan memudahkan untuk melakukan pemetaan jalur fiber optic milik Pemerintah Kota Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susanto, E.R., 2021. Sistem Informasi Geografis (GIS) Tempat Wisata di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(3), pp.125-135.
- [2] Sofwan, A., 2011. Belajar Mysql dengan Phpmyadmin Pendahuluan. Modul kuliah Graph. User Interface I di Perguru. Tinggi Raharja, pp.1-29.
- [3] Hermanto, B. and Yusman, M., 2019. Nagara.(2019). SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KEUANGAN PADA PT. HULU BALANG. *Jurnal Komputasi. Komputasi*, 7(1), p.19.
- [4] Tanjaya, E.J., Rostianingsih, S. and Handojo, A., 2016. Pemetaan surabaya heritage dengan geographic information system. *Jurnal Infra*, 4(2), pp.149-152.
- [5] Jaya, T.S., 2018. Pengujian aplikasi dengan metode blackbox testing boundary value analysis (studi kasus: kantor digital Politeknik Negeri Lampung). *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(1), pp.45-4
- [6] Putri, D.A. and Nurhatisyah, N., 2018. Sistem Informasi Geografis Penyebaran Optical Distribution Point Jaringan Fiber Optik PT. Telkom Indonesia di Kota Batam. *Zona Komputer: Program Studi Sistem Informasi Universitas Batam*, 8(2).
- [7] Apriyanto, N.Y., Rizaludin, D., Darujati, C. and Al-Azam, M.N., 2022. Sistem Informasi Geografis Distribusi Titik ODP Jaringan FTTH PT. Radnet Digital Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 5(2), pp.222-231.
- [8] Nurdam, N., 2014. Sequence Diagram sebagai perkakas perancangan antarmuka pemakai. *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, 6(1), pp.21-25.
- [9] Supriatin, A., Fitri, I. and Ningsih, S., 2021. Sistem Informasi Persebaran ODP (Optical Distribution Point) Telkom Pemalang Berbasis WebGIS dengan Leaflet. *SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal*, 11(01), pp.1-7.
- [10] Wijaya, D.M., 2020. INFRASTRUKTUR DAN KETERSEDIAAN JARINGAN FIBER OPTIK PADA PT. TELKOM AKSES STO BANJARAN BERBASIS WEBGIS. In *Global* (Vol. 7, No. 2).
- [11] Witri, E.D., 2021. SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS LOKASI PENYEBARAN PELANGGAN, PANEL ODP DAN PENDATAAN PELANGGAN PADA PT JALUR NET INFOTEK. *JURNAL PERENCANAAN, SAINS DAN TEKNOLOGI (JUPERSATEK)*, 4(2), pp.1163-1168.