

Rancang Bangun *Dashboard* Sistem Informasi Geografis Persebaran Optical Distribution (ODP) dan Provider Lain sebagai Upaya *Profiling* Calon Pelanggan

1st Indira Destriana Anjani

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

indiradstna@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Muhammad Iqbal

Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

@tass.telkomuniversity.ac.id

3rd Lutfi Dwi Setyawan

PT. Telkom Indonesia
Bandung, Indonesia

lutfi.setyawan@tif.co.id

Abstrak — Proyek Akhir ini bertujuan membangun *dashboard* Sistem Informasi Geografis Aset & *Profiling* (SIGAP) untuk memetakan persebaran ODP dan provider lain sebagai dasar *profiling* calon pelanggan. SIGAP memanfaatkan data geografis yang divisualisasikan dalam peta interaktif dengan fitur seperti *layer management*, *search bar*, *ruler button*, *home button*, *map base select*, *sidebar navigation* dan *legend*. Sistem dilengkapi validasi logika input guna meminimalkan kesalahan dan anomali data. Metode penelitian mencakup analisis kebutuhan, perancangan, konfigurasi *database*, dan *hosting*. Uji coba dan validasi dilakukan untuk memastikan seluruh komponen dapat berfungsi dengan baik sebelum diterapkan pada platform *hosting*. Pengujian dilakukan melalui *load testing* metode GET pada *endpoint* penting di lingkungan lokal dan *hosting* menggunakan 10, 50, 100 dan 250 *thread* sebanyak 30x pengujian untuk setiap *thread* guna menilai kinerja *dashboard* dengan beban tekanan yang tinggi. SIGAP diharapkan dapat memberikan pemetaan data yang akurat sehingga menjadi pengambilan keputusan untuk kerja sama bisnis dan efisiensi operasional dalam pemetaan kebutuhan layanan internet PT.XYZ.

Kata kunci — : Sistem Informasi Geografis Aset & *Profiling* (SIG), *Dashboard*, Optical Distribution Point (ODP), *Profiling* Calon Pelanggan, *Load Testing*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT.XYZ yang mengalami struktur perubahan dari induk perusahaan sebagai tanda awal dari strategi perusahaan untuk meningkatkan fokus bisnis infrastruktur fiber, sekaligus membuka potensi pertumbuhan pendapatan, bertanggung jawab untuk menangani dan mengelola kebutuhan layanan operasional infrastruktur jaringan sesuai dengan permintaan pelanggan yang terus bertambah. PT.XYZ saat ini berada dalam fase transisi dan adaptasi yang krusial mengharuskan PT.XYZ untuk mengkaji ulang berbagai sistem fundamentalnya, mulai dari proses operasional, manajemen aset, hingga sistem pendataan internal, namun ada tantangan yang harus dihadapi, salah satunya adalah sistem pemetaan data aset terutama ODP di lapangan yang belum akurat ketika dilakukan pelaporan data terbaru terkait kondisi ODP pada *web* validasi data ODP, serta adanya anomali data seperti

tidak sesuainya pendataan keberadaan ODP yang tidak sesuai dengan STO yang dipilih, Nilai *port* yang tidak sesuai antara isi, total dan kosong serta perubahan data secara tiba-tiba tanpa diketahui karena *database* yang tidak terintegrasi secara optimal dengan *web* pemetaan data yang dimiliki oleh PT.XYZ, sehingga menghambat dalam proses operasional untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, diajukan inisiatif untuk membangun sebuah klon dari *web* pemetaan data perusahaan terutama ODP yang disempurnakan, yaitu sebuah Sistem Informasi Geografis Aset dan *Profiling* (SIGAP) berbasis *web*. Sistem Informasi berbasis *web* akan menghasilkan persebaran suatu lokasi yang ditandai dengan titik yang terhubung pada sebuah peta yang menghasilkan informasi geografis dengan visualisasi data yang berisi informasi ODP menggunakan *L. marker* sebagai penanda adanya ODP [3]. Sistem ini dirancang agar teknisi dapat secara langsung melakukan pelaporan terkait kondisi terbaru ODP dengan cara menambahkan dan memperbarui data ODP PT.XYZ maupun data provider lain secara *real-time* pada satu platform terpusat dengan *database* yang sama.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang menjadi topik pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja fitur-fitur yang diperlukan dalam merancang *dashboard* sistem informasi geografis untuk memberikan informasi secara real tentang data ODP PT.XYZ dan data provider lain?
2. Bagaimana fitur *layer* pada *dashboard* dapat menyaring pencarian data sehingga hanya data yang diinginkan yang akan muncul, agar mempermudah *profiling* calon pelanggan dengan aset kepemilikan perusahaan?
3. Bagaimana mengukur efektivitas *dashboard* sistem informasi geografis dalam membantu PT.XYZ memantau kebutuhan data internal mereka, serta meningkatkan *dashboard* berdasarkan hasil evaluasi kinerja?

C. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang *dashboard* untuk memonitor dan memberikan informasi persebaran provider lain dan ketersediaan ODP sesuai kondisi pasar.
2. Merancang fitur layer pada *dashboard* untuk memberikan kemudahan pencarian data dengan penyaringan kategori data yang dicari.
3. Mengimplementasikan sistem informasi geografis monitoring untuk meningkatkan pertumbuhan pendapatan PT.XYZ.

D. Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui bagaimana perancangan Sistem Informasi Geografis Aset & *Profiling* untuk PT.XYZ
2. Dapat mengimplementasikan fitur-fitur yang relevan dan dibutuhkan untuk menunjang kelancaran operasional PT.XYZ
3. Dapat mengetahui hasil pengujian untuk melakukan evaluasi dan juga pengembangan berdasarkan implementasi dari hasil perancangan.

II. KAJIAN TEORI

A. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Environmental Systems Research Institute (ESRI), Geographic Information System (GIS) adalah sebuah sistem yang membuat, mengelola, menganalisis dan memetakan semua jenis data. Secara umum, Sistem Informasi Geografis adalah gabungan dari *software*, hardware, data geografis, manusia yang berkolaborasi untuk menyimpan, memasukan, mengelola, mengintegrasikan dan menganalisis data kedalam sebuah informasi berbasis geografis. SIG memiliki kemampuan untuk menghubungkan dan mengintegrasikan data dengan semua jenis informasi deskriptif yang dimiliki kemudian memvisualisasikannya ke dalam sebuah peta, Data yang diolah pada Sistem Informasi Geografis merupakan data spasial yang artinya data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya [4].

B. Software

Software yaitu kumpulan dari beberapa program yang dapat digunakan dalam menjalankan komputer atau aplikasi tertentu pada sebuah komputer [5]. Adapun beberapa *software* yang digunakan:

1. HTML

Hypertext Markup Language (HTML) merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan halaman *website* [6]. HTML digunakan untuk membangun struktur halaman *web* secara keseluruhan saat diakses oleh pengguna.

2. CSS

Cascading Style Sheets (CSS) merupakan bahasa pemrograman mark-up (HTML) yang biasa digunakan untuk membuat tampilan halaman *web* lebih menarik [5]. CSS Digunakan untuk mengatur format tampilan termasuk posisi layout, jenis dan tipe huruf dengan mudah dan fleksibel.

3. JavaScript

Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, yang digunakan untuk mendukung interaksi dari sisi *user* atau antarmuka pada halaman *web* [7].

4. Leaflet.Js

Leaflet adalah JavaScript Library terkemuka yang berifat *open source* untuk membangun peta interaktif yang *Mobile friendly* [10]. Leaflet dirancang untuk membuat peta interaktif untuk situs *web*. Leaflet dengan fitur kontrol lapisan membantu pengguna mengontrol lapisan yang diinginkan [8].

5. PHP

PHP singkatan dari PHP *Hypertext Processor* yang digunakan sebagai Bahasa *script server-side* dalam pengembangan *web* yang disisipkan pada dokumen HTML untuk mengatur interaksi yang diminta pengguna dibalik layar hingga *web* menjadi dinamis hingga memudahkan maintenance dengan mudah dan efisien [9].

6. MySQL

MySQL berfungsi sebagai SQL yaitu sebuah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis [11]. MySQL digunakan untuk mendukung pengelolaan *database* untuk pengoprasian data yang ditampilkan di antarmuka pengguna.

7. Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah *software* yang sangat ringan, namun kuat editor kode sumbernya yang berjalan dari desktop [12]. Digunakan sebagai perangkat lunak editor code untuk pengembangan *website*.

C. Data Geospasial

Data geospasial adalah gabungan dari data spasial dan data atribut yang ditambahkan dengan aspek waktu selanjutnya disebut sebagai data geospasial [13]. Sehingga sekumpulan data yang menunjukkan lokasi suatu objek yang dinyatakan sebagai titik koordinat yang dilengkapi dengan karakteristik tertentu adalah data geospasial.

1. Data Spasial

Data spasial diartikan sebagai suatu fakta atau fenomena yang berhubungan dengan letak atau posisi suatu unsur geografis yang ada di bumi [13]. Ketika suatu informasi dapat merepresentasikan lokasi geografis dari sebuah objek maka itu adalah data spasial.

2. Data Atribut

Data atribut adalah data yang dapat menjelaskan karakteristik dari suatu objek data spasial.

a. Data atribut kualitatif, suatu data atribut yang bersifat deskriptif yang bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam terkait makna, pola dan dinamika pada suatu fenomena yang dijelaskan melalui interpretasi konteks dan pengalaman.

b. Data atribut kuantitatif, suatu data atribut yang bersifat numerik yang bertujuan untuk menggambarkan, mengukur dan mengeneralisasi tentang suatu fenomena melalui suatu nilai atau presentase.

D. Analisis Pola Sebaran

Ketika titik data yang divisualisasikan berjumlah sangat besar, seringkali timbul masalah visual clutter yang

menghalangi analisis. Untuk mengatasi hal ini, data dapat direpresentasikan secara lebih sederhana dengan menggunakan metode *marker clustering*. *Marker clustering* adalah teknik visualisasi di mana titik-titik individual pada peta *web* dikelompokkan ke dalam kluster menurut algoritma tertentu berdasarkan radius kluster dengan simbol menurut jumlah titik yang dikandungnya (misalnya, warna, ukuran). *Marker clustering* adalah metode dinamis yang bergantung pada perubahan pada setiap peningkatan skala peta. Saat memperbesar, kluster kemudian mengecil, dan titik-titik individual ditampilkan [14].

E. Teknik Optimasi Performa

1. *Debounce*

Debounce adalah sebuah fungsi yang digunakan untuk mengontrol Delay berdasarkan waktu yang telah ditentukan [15]. Merupakan teknik pemrograman untuk menunda eksekusi sebuah fungsi hingga waktu tertentu berlalu sejak pemanggilan terakhir seperti memuat ketika peta digeser atau di-zoom. Ini mencegah aplikasi mengirimkan permintaan data ke *server* secara berlebihan pada setiap gerakan kecil, sehingga mengurangi beban *server* dan meningkatkan responsivitas aplikasi.

2. *Batch Processing*

Batch Processing adalah metode yang digunakan komputer untuk menyelesaikan tugas data berulang dengan volume tinggi secara berkala [16]. Untuk menghindari antarmuka pengguna menjadi *freeze* saat merender ribuan data sekaligus. Proses penambahan data ke peta dipecah menjadi beberapa bagian kecil (*batch*) dan dieksekusi secara bertahap agar *browser* tetap responsif dan pengguna dapat terus berinteraksi dengan peta bahkan saat data dalam jumlah besar sedang dimuat.

F. Metode Pembuatan Dashboard

Metode pembuatan *dashboard* merupakan metode yang digunakan sebagai panduan dalam membangun *dashboard* yang berisikan tahapan yang telah dirancang. Metode yang dipilih digunakan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat berjalan dengan lancar dan sistematis. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall* (air terjun),

Tahap pertama, melakukan analisa kebutuhan dari *dashboard* sistem informasi geografis Melalui studi literatur, diskusi, observasi, dan wawancara, dihasilkan kebutuhan fungsional seperti pemetaan data ODP dan kompetitor serta pengelolaan data.

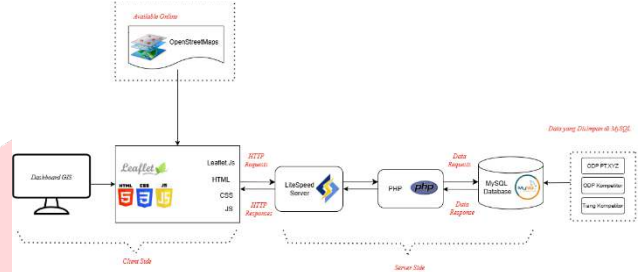
Tahap kedua, melakukan perancangan sistem agar dapat memetakan data dengan baik di antarmuka pengguna dengan kesesuaian struktur *database*. Rancangan sistem ini akan menjadi panduan dalam tahap pengembangan *dashboard*.

Tahap ketiga, melakukan implementasi rancangan *dashboard* sesuai dengan kebutuhan. Menghasilkan antarmuka pengguna untuk Admin, Teknisi dan *User* memiliki tampilan yang sama, yang membedakan adalah pada bagian *sidebar navigation* yang menunjukkan ketersediaan menu yang berbeda sesuai dengan tipe akses.

Setelah *dashboard* diimplementasikan, pengujian sistem dilakukan menggunakan metode blackbox testing untuk memastikan bahwa semua fitur berjalan dengan baik dan test performance menggunakan fitur devtools chrome. Pada tahap terakhir, dilakukan evaluasi untuk menilai kesesuaian solusi dengan tujuan tugas dan mengidentifikasi fitur yang perlu dioptimalkan.

III. METODE

A. Arsitektur Sistem



GAMBAR 1

Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem *dashboard* SIGAP dirancang dengan pendekatan *client – server* berbasis *web* dengan lapisan *client* dan *server*. Sistem dibangun untuk memetakan, dan mengelola data yang didapatkan dari hasil observasi lapangan yang disimpan melalui *database*, diintegrasikan dengan antarmuka pengguna dengan perbedaan ketersediaan menu berdasarkan tipe akses.

1. Lapisan *client-side*

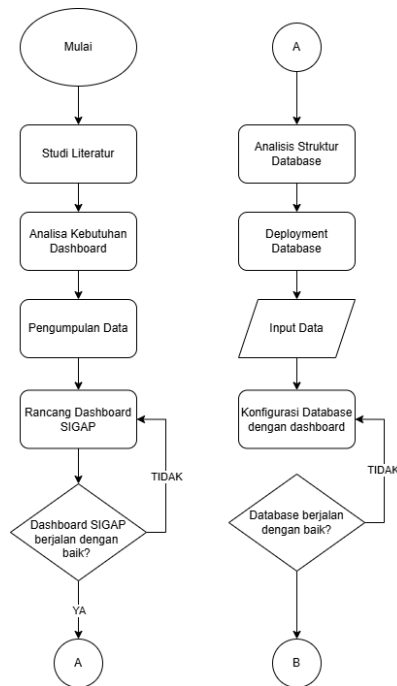
Merupakan lapisan yang dapat dilihat dan berinteraksi langsung pengguna melalui *web browser*. Lapisan ini dibangun menggunakan HTML, CSS, JavaScript untuk membentuk tampilan dan berinteraksi satu sama lain secara dinamis. Penggunaan Leaflet.JS merupakan bagian Library JavaScript yang berfungsi untuk melakukan pemetaan, termasuk merender peta yaitu OpenStreetMap sebagai peta dasar dengan kelengkapan keterangan geografis berupa jalan, bangunan dan nama wilayah yang dapat diambil secara online, *marker* data, mengatur layer dan menangani interaksi pengguna pada peta.

2. Lapisan *server-side*

Merupakan lapisan yang tidak dapat dilihat ataupun berinteraksi langsung dengan pengguna. Lapisan ini dibangun menggunakan LiteSpeed yang berfungsi sebagai *web server* untuk menerima permintaan dan meneruskan *response* dari PHP yang bertanggung jawab untuk menjalankan logika sistem dan permintaan *client* yang akan diproses dengan cara validasi data dan mengirimkan respon yang sesuai. Sumber data yang diakses oleh PHP untuk menerima request dan menerima *response* adalah MySQL sebagai basis data yang dirancang untuk menyimpan data sesuai pengkategorian data, seperti data pengguna, data kompetitor termasuk ODP dan tiang, dan data ODP PT.XYZ.

B. Diagram Alur Tahap Pengerjaan

Bagian ini menjelaskan tahapan dan alur perancangan *Dashboard* Sistem Informasi Geografis Persebaran ODP dan provider lain sebagai upaya *Profiling* Calon Pelanggan, sebagai berikut:



GAMBAR 2
Diagram Alur Perancangan SIGAP

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui data dan fitur apa saja yang dibutuhkan pada *dashboard* SIGAP sehingga dapat diakses oleh pengguna. Kebutuhan utama yang diidentifikasi adalah sistem dapat memetakan data yang ada sesuai dengan permintaan akses dari pengguna menggunakan fitur yang ada pada *dashboard*.

a. Analisis Kebutuhan Data

Berdasarkan diskusi dengan pihak perusahaan dan setelah di analisis terdapat 3 data yang berhasil diidentifikasi dengan visualisasi berdasarkan data kualitatif dan data kuantitatif.

1) Data Kualitatif: Pada implementasinya yaitu dengan menggunakan *marker* dengan bentuk dan warna yang berbeda untuk setiap kategori data, terdiri dari 3 data yaitu:

TABEL 1
Data Kualitatif

No	Jenis Aset	Kepemilikan	Bentuk Marker	Warna Marker
1.	ODP	PT.XYZ	Bulat	Bergantung pada Okupansi
2.	ODP	Kompetitor	Kotak	Merah
3.	Tiang	Kompetitor	Segitiga	Cyan

2) Data Kuantitatif: Pada implementasinya yaitu data ODP PT.XYZ dengan menggunakan *marker* dengan

warna yang berbeda tergantung dengan okupansi dari data setiap ODPnya, terdiri dari 4 data yaitu:

TABEL 2
Data Kuantitatif

No	Warna	Nilai Okupansi
1.	Hijau	<15%
2.	Kuning	15% - 50%
3.	Oranye	>50%
4.	Merah	100%

3) Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsionalitas adalah kebutuhan yang memerlukan proses-proses yang harus dilakukan pada sistem sehingga dapat mengeluarkan hasil sesuai dengan yang diharapkan oleh kebutuhan pengguna.

1) Manajemen Layer

memudahkan pencarian dengan menyaring kategori data, memungkinkan pengguna untuk memilih data apa saja yang ingin ditampilkan di peta, sehingga analisis perbandingan dapat dilakukan dengan lebih mudah.

2) Ruler button

Diimplementasikan untuk memungkinkan tim teknis mengestimasi jarak tarikan kabel dari ODP ke lokasi calon pelanggan, yang merupakan pertimbangan penting dalam proses survei dan instalasi.

3) Pencarian Data

Memungkinkan pengguna untuk melakukan *query* atau pencarian data secara cepat. Pencarian dapat dilakukan berdasarkan data atribut yaitu nama ODP maupun data spasial yaitu input *latitude* dan *longitude*.

4) Sidebar navigation

Implementasi *sidebar* dinamis pada *dashboard* merupakan perwujudan dari *use case* diagram. Pendekatan ini secara langsung menjawab kebutuhan pengguna, di mana setiap aktor seperti Admin, Teknisi dan User memiliki hak akses dan kebutuhan fungsional yang berbeda.

5) Home button

Home button berfungsi untuk mengembalikan tampilan peta ke kondisi semula atau *default*. Biasanya *home button* digunakan setelah pengguna melakukan pencarian atau *zoom in* ke suatu lokasi dan ingin mengembalikan tampilan tanpa melakukan *refresh* halaman *web*.

6) Map Select Button

SIGAP menyediakan 2 pilihan basemap yang bisa digunakan oleh pengguna sesuai dengan referensi pemakaian yang dapat disesuaikan masing-masing pengguna. *Basemap* yang disediakan meliputi OpenStreetMap dan Satellite.

7) Legend

SIGAP dilengkapi dengan *legend* yang berfungsi untuk memberikan keterangan untuk setiap makna simbol *marker* dan warna yang digunakan pada SIGAP sebagai tanda visualisasi data geografis.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara yang berbeda bergantung pada data yang dikumpulkan. Data ODP PT.XYZ, didapatkan dengan cara diberikan oleh pihak perusahaan karena merupakan data inventaris perusahaan. Sedangkan, data kompetitor dikumpulkan dengan cara wawancara dan observasi pada pihak kompetitor berdasarkan pada ciri khas alat produksi yang dimiliki Kompetitor. Data yang dikumpulkan untuk setiap data PT.XYZ terdiri dari STO, Nama ODP, Lokasi ODP, *latitude*, *longitude*, *port* terisi, *port* kosong, *total port*, dan status. Untuk data kompetitor terdiri dari Nama Kompetitor, Jenis Alat Produksi, Daerah Alat Produksi, *latitude* dan *longitude*.

3. Akurasi Data

Akurasi data adalah salah satu tujuan utama dari SIGAP dalam menyajikan informasi geografis yang efektif dan valid. Untuk memastikan akurasi data, SIGAP menerapkan mekanisme validasi dan kontrol data terintegrasi dalam kode pemrograman, dengan fokus pada pencegahan duplikasi, konsistensi data, dan penanganan anomali.

a. Pencegahan Duplikasi Data:

SIGAP secara aktif mencegah adanya duplikasi data baik untuk ODP (*Optical Distribution Point*) ataupun data pengguna dengan memeriksa nama ODP yang unik dan email pengguna. Jika nama ODP atau email pengguna yang sama sudah terdaftar dalam *database*, sistem akan secara otomatis menolak input tersebut walaupun merubah nilai dari ODP yaitu *latitude* dan *longitude* ataupun nilai dari *port* atau nilai dari email pengguna, Sistem memberikan notifikasi bahwa data sudah ada, serta menyarankan untuk menggunakan fitur pembaruan data yang sudah ada. Mekanisme ini memastikan bahwa setiap data tercatat hanya satu kali, menjaga integritas *database*.

b. Keselarasan Perubahan Data antara Halaman Pengelolaan dan Pemetaan:

Perubahan data ODP di halaman pengelolaan langsung tersinkronisasi dengan visualisasi peta melalui pembaruan *database*, memastikan data tabel dan peta selalu mutakhir setelah operasi *update* berhasil. Hal ini menjamin pengguna selalu melihat data paling mutakhir, baik dalam bentuk tabel maupun visualisasi geografis.

c. Pencegahan Anomali Data Melalui Validasi Input:

Untuk menghindari anomali data, SIGAP menerapkan validasi ketat pada setiap input yang dimasukkan ke sistem:

1) Validasi *Port* ODP:

Sistem mencegah input *port* terisi melebihi total *port*, total *port* kurang dari satu, atau *port* terisi negatif.

2) Konsistensi Penamaan ODP dan Lokasi STO:

Nama ODP dan lokasi ODP harus mengandung kode STO yang dipilih, mencegah kesalahan penempatan data ODP yang diluar dari cakupan STOnya.

3) Integritas Data Kompetitor:

Validasi data kompetitor untuk memastikan semua kolom wajib terisi dan perusahaan valid berdasarkan yang terdaftar dalam *database* MySQL.

4) Keamanan Akses Pengelolaan Data:

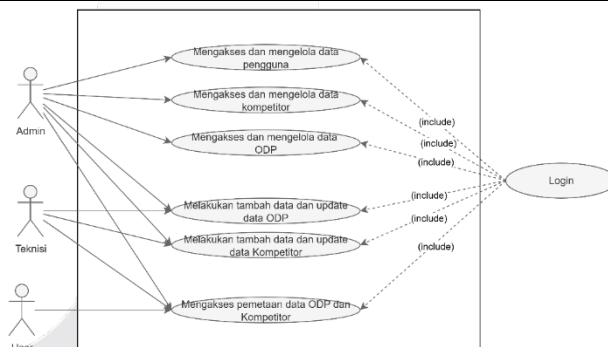
Hanya pengguna dengan tipe akses Admin dapat menghapus data, mencegah perubahan atau penghapusan data yang tidak sah yang bisa menyebabkan anomali data yang tiba-tiba menghilang pada *database*.

4. Desain Sistem

Desain sistem adalah alur sistem dari aplikasi yang dibuat[17]. Pada diagram ini menunjukkan 3 aktor yaitu Admin, Teknisi dan *User* dengan fitur-fitur dan kemampuan yang dimiliki dapat dilihat pada Gambar 3.

TABEL 3
Use Case

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin	Pengguna yang dapat mengakses keseluruhan dari fitur yang telah dibuat pada sistem. Admin dapat membuat akun untuk Teknisi dan <i>User</i> , serta menambahkan dan menghapus data.
2	Teknisi	Pengguna yang dapat mengakses fitur <i>dashboard database inventory</i> , termasuk mengupdate data ODP PT.XYZ dan data kompetitor yang ada pada sistem. Data ini didapatkan berdasarkan dengan kegiatan turun lapangan.
3	<i>User</i>	Pengguna yang hanya dapat melihat pemetaan data pada sistem, berupa data ODP PT.XYZ dan data kompetitor.



GAMBAR 3
Use Case Diagram

C. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah Laptop ASUS series Strix 15 GL503GE yang berfungsi untuk menjalankan perangkat lunak yang digunakan sebagai alat pembuatan *website*.

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan sesuai dengan tinjauan Pustaka poin B yaitu *software*.

D. Perancangan Antarmuka Pengguna

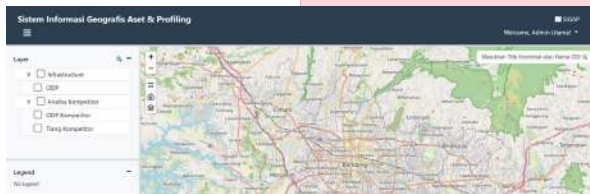
Tampilan antarmuka pada aplikasi memiliki perbedaan sesuai dengan tipe aktor yang menggunakan *dashboard* dengan pilihan menu yang berbeda pada *sidebar navigation* setiap aktor antara admin, teknisi dan *User* sesuai dengan *use case* diagram dapat dilihat pada Gambar 3.

Sistem Informasi Geografis Aset & Profiling



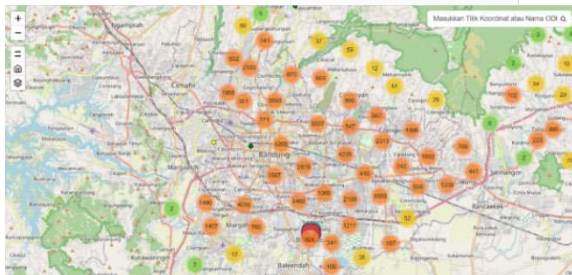
GAMBAR 4
Login Page

Tampilan *login page* adalah halaman pertama yang ditampilkan kepada pengguna ketika mengakses *website*. Proses *login* ini diharuskan untuk memilih tipe akses dari akun yang dimiliki pengguna dan proses verifikasi Google Recaptcha agar sistem meyakini bahwa pengguna adalah manusia.



GAMBAR 5
Menu Peta ODP

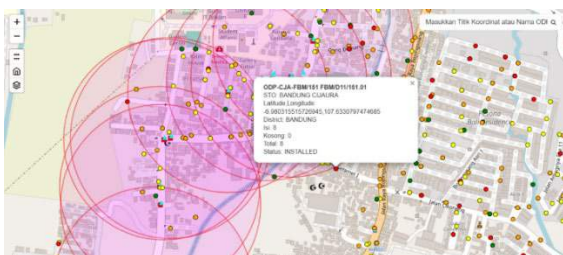
Halaman peta SIGAP memiliki beberapa fitur fungsional yang dapat digunakan, terdiri dari *layer management*, *search bar*, *ruler button*, *home button*, *map base select*, *sidebar navigation* dan *legend*. Halaman peta dapat dikustomisasi untuk menampilkan data sesuai dengan pemilihan *layer* dan dikolaborasi dengan fitur fungsional lainnya yang dilengkapi dengan *legend* sesuai dengan penentuan nilai visualisasi data.



GAMBAR 6

Marker Cluster Data pada Peta

Gambar 6 adalah visualisasi dari data objek pada peta dengan *marker cluster*, berupa persebaran titik objek, yang akan memiliki tampilan *cluster* dengan angka dan warna berbeda sesuai dengan skala *zoom* pada peta.



GAMBAR 7

Peta ODP Zoom Max

Fase maksimal *zoom* pada peta akan menampilkan *marker* tanpa menggunakan logika *cluster*, sehingga akan

menampilkan titik persebaran ODP secara ril berdasarkan lokasi di lapangan dengan *bindpopup* yang menjadi kelengkapan data atribut dari data sebaran objek jika *marker* objek di klik.

No	Email	Username	Tipe Akses	Aksi
1	teyadgg@gmail.com	Achmad Fayad	Teknis	[Edit] [Delete]
2	idra@tunworld.com	Indra Desmana Angani	User	[Edit] [Delete]
3	teknisi@ast.co.id	Teknisi 1	Teknisi	[Edit] [Delete]
4	admin@ast.co.id	Admin Utama	Admin	[Edit] [Delete]

GAMBAR 8

Halaman Data Pengguna

Halaman data pengguna adalah halaman yang hanya dimiliki oleh aktor yang memiliki tipe akses Admin, dikarenakan pengguna tidak dapat mendaftarkan dirinya secara langsung pada SIGAP. Terdapat fitur *read*, *update* dengan simbol pensil, *create* dan *delete* data dengan simbol tempat sampah, sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tambah Data Pengguna

Email:

Username:

Password:

Tipe Akses:

Update Data Pengguna

Email:

Username:

Password:

Untuk update, kosongkan jika tidak ingin mengubah password.

Tipe Akses:

(a)
(b)

GAMBAR 9

Tampilan Modal *popup* Data Pengguna

(a) Tambah data, (b) Update data

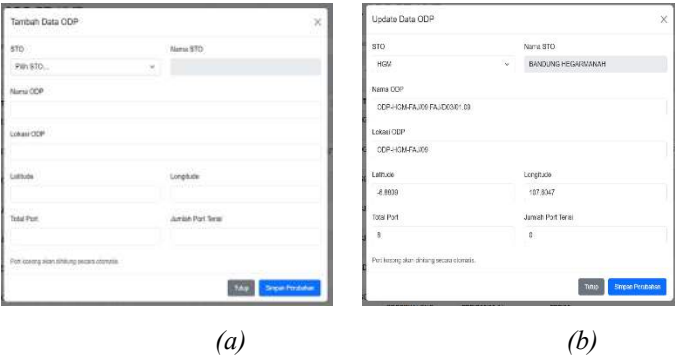
Halaman tambah data dan *update* data pengguna menampilkan *popup* form untuk diisi dengan data pengguna baru. Form isian mencakup: Email, Username, Password dan tipe akses pengguna.

No	STD	Nama STD	Nama ODP	Lokasi ODP	Koordinat (Lat,Long)	Isi	Rongong	Total	Aksi
1	HGM	BANDUNG HEGARMAHAR	ODP-HGM-FAL181-FAL181-01	ODP-HGM-FAL181-FAL181-01	-6.9805, 107.8047	0	5	5	[Edit] [Delete]
2	DGO	BANDUNG DAGO	ODP-DGO-FAT181-FAT181-01	ODP-DGO-FAT181-FAT181-01	-6.86876438, 107.8372731	1	7	8	[Edit] [Delete]
3	GOK	BANDUNG GREGORALONG	ODP-GOK-FB181-FB181-01	ODP-GOK-FB181-FB181-01	-6.8955, 107.8928	4	4	8	[Edit] [Delete]
4	CJA	BANDUNG CUALURA	ODP-CJA-FB181-FB181-01	ODP-CJA-FB181-FB181-01	-6.8994, 107.824	0	8	8	[Edit] [Delete]
5	CJA	BANDUNG CUALURA	ODP-CJA-FB181-FB181-01	ODP-CJA-FB181-FB181-01	-6.9537, 107.8348	8	8	16	[Edit] [Delete]

GAMBAR 10

Halaman Data ODP PT.XYZ

Halaman data ODP PT.XYZ adalah halaman yang didapatkan oleh pengguna yang memiliki tipe akses Admin dan Teknisi. Hak dari Admin dan Teknisi pun berbeda, admin dapat melakukan proses *create*, *update*, *delete* dan cari data, sedangkan teknisi tidak dapat melakukan proses *delete* data.



GAMBAR 11

Tampilan modal *popup* data ODP PT.XYZ

(a) Tambah data, (b) *Update* data

Halaman tambah data dan *update* data ODP PT.XYZ akan menampilkan *popup* form untuk diisi dengan data ODP baru. Data tersebut mencakup: STO dengan menggunakan *select* 2, Nama STO yang terisi otomatis sesuai dengan STO, Nama ODP dan Lokasi ODP yang harus sesuai dengan nilai STO yang dipilih, *Latitude*, *Longitude*, *Total Port* dan *Jumlah Port Terisi*. Penambahan data ODP ini tidak dapat dilakukan jika tidak sesuai dengan syarat pengisian dan jika sudah ada *didatabase* (data tidak dapat diduplikasi). Perbedaan antara tambah data dan *update* data terletak pada form isian yang sudah memiliki isi namun bersifat bebas untuk diubah sebagai pembaruan data pengguna.

GAMBAR 12

Halaman Data Kompetitor

Halaman data ODP PT.XYZ adalah halaman yang didapatkan oleh pengguna yang memiliki tipe akses Admin dan Teknisi. Hak dari Admin dan Teknisi pun berbeda, sesuai penjelasan dari Gambar 10.



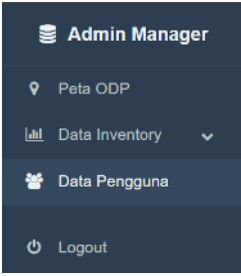
GAMBAR 13

Tampilan modal *popup* data Kompetitor(a) Tambah data,

(b) *Update* data

Halaman tambah data dan *update* data kompetitor akan menampilkan *popup* form untuk diisi dengan data kompetitor baru. Data tersebut mencakup: Nama Perusahaan, Nama Aset, Daerah, Jenis Alpro yang terdiri dari ODP dan Tiang,

latitude dan *longitude*. Perbedaanya sama dengan modal *popup* Gambar 9.



GAMBAR 14

Sidebar navigation Admin

Sidebar navigation yang dimiliki oleh pengguna tentu berbeda beda sesuai dengan hak aksesnya. Pada Gambar 14 merupakan *sidebar navigation* yang dimiliki oleh pengguna dengan tipe akses admin. Perbedaan *sidebar navigation* untuk tipe akses teknisi dan *User* adalah teknisi memiliki menu untuk mengakses halaman Peta ODP dan data inventory, namun untuk tipe akses *User* hanya memiliki menu untuk mengakses untuk peta ODP saja.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan pengujian terhadap nilai dari *core web vials* pada SIGAP untuk menilai kualitas performa halaman *website* — menggunakan *Performance* yang merupakan fitur dari DevTools milik Chrome. Pengujian ini meliputi *Largest Contentful Paint*, *Interaction to Next Paint* serta *Cumulative Layout Shift* sesuai dengan kategori nilai yang ditetapkan oleh Google dan mendapatkan kategori nilai yang baik.

Hasil dari pengujian performa dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL 4
Kualitas Performa Halaman *Website*

No	Page	<i>Largest Contentful Paint</i> (s)	<i>Interaction to Next Paint</i> (ms)	<i>Cumulative Layout Shift</i>
1.	Login	0.25	32	0.02
2.	Index	0.50	104	0.00
3.	PT.XYZ	0.24	32	0.04
4.	Kompetitor	0.26	24	0.05
5.	Data Pengguna	0.32	16	0.03

B. Pengujian Kepada Pengguna

Dilakukan dengan cara Pengujian *User Acceptance Testing* pada 7 responden dengan pengisian kuisioner sebagai admin dan teknisi. Guna mendapatkan nilai rata-rata dari *User experience*. Menggunakan pengumpulan jawaban googleform dengan kriteria nilai 1-5.

Berdasarkan hasil *user acceptance testing* (UAT) yang dilakukan kepada 7 orang responden, didapatkan nilai interpretasi skor rata-rata 86.03% dengan skor rata-rata skala 1-5 yaitu 4,44. Berdasarkan konversi kriteria interpretasi skor, hasil ini termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa fungsionalitas aplikasi SIGAP sudah dapat diterima dengan sangat baik oleh pengguna

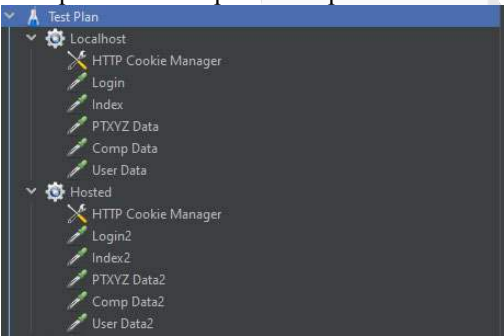
C. Pengujian Load Testing

Load Testing adalah pengujian beban melibatkan pemberian berbagai skenario beban pengguna pada sistem perangkat lunak untuk mengevaluasi dan kinerja keseluruhan dibawah skenario penggunaan yang berbeda. Metodologi ini membantu mengidentifikasi hambatan kinerja, seperti waktu *response* yang lambat atau kegagalan *server*, yang mungkin muncul seiring dengan peningkatan lalu lintas pengguna [19]. Pengujian dilakukan sesuai dengan skenario yang ditetapkan pada tabel 5.

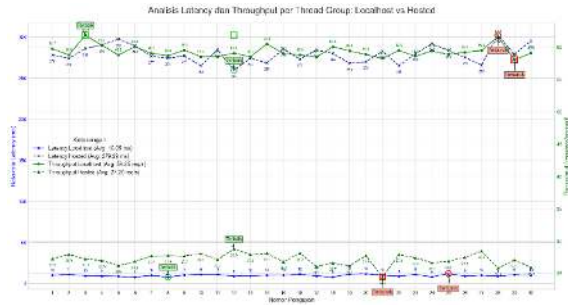
TABEL 5
Skenario Pengujian Load Test

Skenario	Setting thread Group	Endpoint	Server	Metrik
1	10 Number of Threads, 1 ramp up, 1 loop	Login Index PT.XYZ Data Kompetitor Data User Data	Localhost Hosted	Throughput, Latency dan Error rate
2	10 Number of Threads, 1 ramp up, 1 loop		Localhost Hosted	
3	10 Number of Threads, 1 ramp up, 1 loop		Localhost Hosted	
4	10 Number of Threads, 1 ramp up, 1 loop		Localhost Hosted	

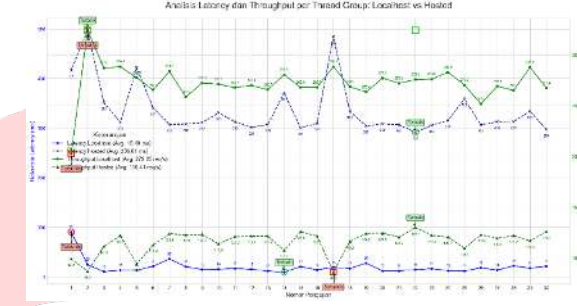
Selama pengujian, metrik kinerja yang diamati meliputi throughput, *latency* dan *error rate*. Hasil dari skenario load testing akan dianalisis untuk mengidentifikasi potensi masalah kinerja dan memastikan bahwa sistem dapat memenuhi kebutuhan operasional dalam berbagai kondisi beban. Test plan Jmeter dapat dilihat pada Gambar 15.



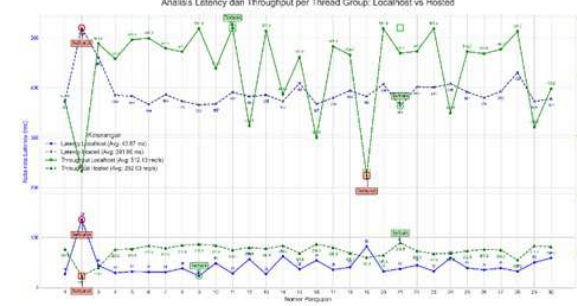
GAMBAR 15
Skenario Testing pada Jmeter



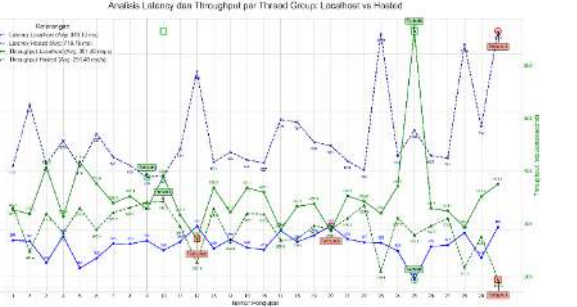
GAMBAR 16
Hasil 30x Pengujian Latency dan Throughput 10 User



GAMBAR 17
Hasil 30x Pengujian Latency dan Throughput 50 User



GAMBAR 18
Hasil 30x Pengujian Latency dan Throughput 100 User



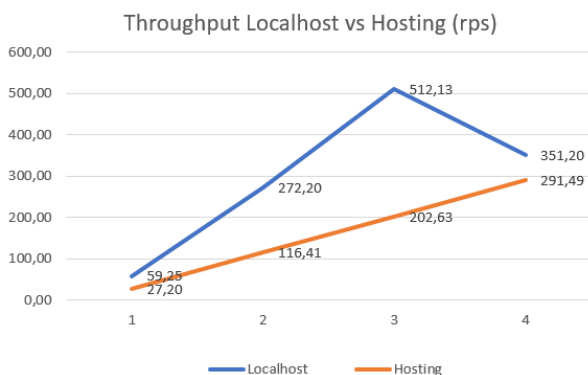
GAMBAR 19
Hasil 30x Pengujian Latency dan Throughput 250 User

Gambar 19, 20, 21 dan 22 menunjukkan hasil pengujian *throughput* dan *latency* dari keseluruhan *endpoint* yang digabungkan berdasarkan *server* yang digunakan, yaitu *localhost* dan *hosting* dengan tingkatan 10 User, 50 User, 100 User dan 250 User. *throughput localhost* memiliki nilai yang lebih tinggi daripada *hosting* dikarenakan *latency*nya kecil, begitu pula sebaliknya. *Latency hosting* akan lebih besar karena perlu melakukan proses yang jauh lebih kompleks. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 7.

No	Number of threads (Users)	Server	Throughput (rps)	Latency (ms)	Error rate (%)
----	---------------------------	--------	------------------	--------------	----------------

1	10	Localhost	59.25	10.05	0.00
		Hosting	27.20	279.29	0.00
2	50	Localhost	272.20	19.40	0.00
		Hosting	116.41	336.01	0.00
3	100	Localhost	512.13	43.87	0.00
		Hosting	202.63	391.96	0.00
4	250	Localhost	351.20	349.10	0.00
		Hosting	291.49	716.78	0.00

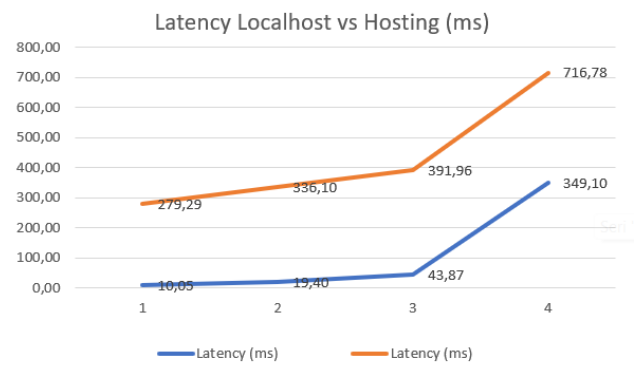
Throughput yang dimiliki meningkat signifikan seiring bertambahnya jumlah *thread*. Pada 10 *thread*, *throughput localhost* adalah 59.25 req/s, Ketika jumlah *thread* meningkat ke 50, *throughput* juga naik menjadi 272.20 req/s. Dengan 100 *thread*, *throughput* berada di angka 512.13 req/s. Ketika jumlah *thread* mencapai 250, *throughput* menurun menjadi 351.20 req/s, menunjukkan bahwa pada kondisi *localhost* memiliki maksimal nilai kemampuan menangani beban kerja pada titik 100 *thread*. Penurunan nilai *throughput* yang dimiliki oleh *localhost* ketika melakukan percobaan 250 *user* terjadi karena *ThreadsPerChild* pada *localhost* XAMPP yang saya gunakan hanya mampu menangani maksimum 150 *thread* secara bersamaan dalam satu proses. Sedangkan untuk *hosting* menunjukkan mampu menangani beban kerja yang lebih besar dengan lebih efisien seiring dengan peningkatan jumlah *thread*. Dapat dilihat pada Gambar 23.



GAMBAR 20

Throughput Perbandingan *Localhost* dan *Hosting*

Latency yang dimiliki meningkat signifikan seiring bertambahnya jumlah *thread*. Pada 10 *thread*, *latency localhost* adalah 10.05 ms dan *hosting* 279.29 ms. Ketika jumlah *thread* meningkat ke 50, *latency* juga naik, *localhost* menjadi 19.40 ms dan *hosting* 336.10 ms. Dengan 100 *thread*, *Latency localhost* berada di angka 43.87 ms dan *hosting* 391.96 ms. Ketika jumlah *thread* mencapai 250, *latency localhost* menjadi 349.10 ms dan *hosting* 716.78 ms. Menunjukkan bahwa pada kondisi *localhost* dan *hosting* memiliki kenaikan nilai, sesuai dengan penambahan beban yang ada. Namun dengan catatan, adanya lonjakan *latency* yang tinggi pada kondisi beban 250 *user*. Dapat dilihat pada Gambar 24.



GAMBAR 21

Latency Perbandingan *Localhost* dan *Hosting*

V. KESIMPULAN

Dari hasil implementasi dan pengujian, *dashboard* ini dapat diakses berdasarkan tipe akses yang digunakan.

1. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas terhadap fitur-fitur dalam sistem informasi geografis yang telah dibangun, dapat disimpulkan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik 100% sesuai dengan yang diharapkan.

2. Berdasarkan analisis dari hasil pengujian *load* testing, performa setiap *endpoint*

3. Pada setiap indikator sangat berkaitan dengan beban permintaan dari pengguna. Dapat disimpulkan bahwa setiap peningkatan beban permintaan masih dapat ditangani dengan baik pada kondisi *hosting*, yang ditunjukkan oleh nilai *throughput* 291.49 rps pada kondisi diberi beban 250 *user* dan ditunjukkan dengan nilai kesalahan (*error rate*) sebesar 0,0% pada setiap proses.

REFERENSI

- [1] "APJII: Jumlah Pengguna Internet Indonesia Tembus 221 Juta Orang" selengkapnya <https://inet.detik.com/cyberlife/d-7169749/apjii-jumlah-pengguna-internet-indonesia-tembus-221-juta-orang>. Download Apps Detikcom Sekarang <https://apps.detik.com/detik/> Agus Tri Haryanto Baca artikel detikinet, "APJII: Jumlah Pengguna Internet Indonesia Tembus 221 Juta Orang," DetikInet. Accessed: Jul. 02, 2025. [Online]. Available: <https://inet.detik.com/cyberlife/d-7169749/apjii-jumlah-pengguna-internet-indonesia-tembus-221-juta-orang>
- [2] N. Y. Apriyanto, D. Rizaludin, C. Darujati, D. Moh, and N. Al-Azam, "Sistem Informasi Geografis Distribusi Titik ODP pada Jaringan FTTH di PT Radnet Digital Indonesia."
- [3] K. Kusmayuda, Y. Sholva, and H. Novriando, "Sistem Informasi Geografis Penyebaran Optical Distribution Point (ODP) Jaringan Fiber Optic di PT PLN Comnets Plus KPW Kalimantan Barat," Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, vol. 12, no. 2, Apr. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4209.
- [4] S. Wahyuni Fauzi, M. Ula, and I. Sahputrai, "SISFO : Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Perancangan Sistem Informasi Geografis Untuk Optimasi Penyebaran Pemasangan Wifi Dan Optical Distribution Point (Odp) Pada

Telkom Kandatel Lhokseumawe,” SISFO: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, vol. 8, no. 1, 2024.

[5] W. Gede et al., “Literature Review Komponen Sistem Informasi Manajemen: *Software, Database*, dan *Brainware*,” vol. 3, no. 3, 2022, doi: 10.31933/jemsi.v3i3.

[6] A. Arianti Amir Hamzah, L. Rizqi Rahmatulloh, J. Maula Putri, and M. Rafi Pandya, Rancang Bangun *Website Company Profile* Pada PT Cura Indonesia Menggunakan Framework Codeigniter. 2021.

[7] A. Sahi, “Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis *Web* Online Menggunakan Framework CodeIgniter,” 2020. [Online]. Available: <http://www.php.net>.

[8] M. I. Wardana and M. Jazman, “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Ruang Ujian Menggunakan Bootstrap dan Leaflet.js (Studi Kasus: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau).”

[9] D. M. Php, D. Mysql, and M. Suhartanto, “Pembuatan *Website Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Delanggu*,” Online. [Online]. Available: www.oreilly.com

[10] B. Pasaribu and W. Susanti, “Sistem Informasi Pengajuan Rancangan Usulan Penelitian Menggunakan PHP Native dan Bot Telegram,” Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi, vol. 3, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://www.php.net>.

[11] W. Istiono, H. #2, and S. #3, “Pengembangan Sistem Aplikasi Penilaian dengan Pendekatan MVC dan Menggunakan Bahasa PHP dengan Framework Codeigniter dan *Database* MYSQL pada Paho College Indonesia,” 2016.

[12] S. Hartati, “Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang pada Kantor Notaris dan PPAT R.A. Lia Kholila, S.H. Menggunakan Visual Studio Code,” Jurnal Siskomti, vol. 3, no. 2, 2020, [Online]. Available: <http://www.ejournal.lembahdempo.ac.id>

[13] D. Oleh, S. Widiyantoro, K. Trisnanti, W. Rineksi, and R. Martanto, Kartografi dan Visualisasi Data Pertanahan.

[14] R. Netek, J. Brus, and O. Tomecka, “Performance testing on *marker clustering* and heatmap visualization techniques: A comparative study on javascript mapping libraries,” Aug. 01, 2019, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). doi: 10.3390/ijgi8080348.

[15] M. Ahyar, Y. Wibisono, H. Khusnuliawati, and A. Charolina, “Implementasi Fungsi Debounce pada Aplikasi Deteksi Cuaca Berbasis *Web*,” 2024. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/>

[16] “What is Batch Processing?,” AWS. Accessed: Jul. 03, 2025. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/what-is/batch-processing/>

[17] Alvin Hakim and Tranggono Tranggono, “Perancangan Dan Implementasi Bot Telegram Untuk Pemetaan Lokasi ODP Dan Akses Informasi Di Telkom Akses Kota Samarinda,” Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi, vol. 4, no. 1, pp. 98–110, Jan. 2024, doi: 10.55606/juitik.v4i1.742.

[18] Bryan. P. Barry. McQuade, “How the Core *Web* Vitals metrics thresholds were defined,” *web.dev*. Accessed: Jul. 06, 2025. [Online]. Available: <https://web.dev/articles/defining-core-web-vitals-thresholds>

[19] I. Hamidah et al., “Evaluasi Pengujian Kinerja Menggunakan JMeter untuk Menunjang Stabilitas Aplikasi Layanan Perbankan pada PT Bank Rakyat Indonesia Tbk,” Journal of Digital Business and Technology Innovation (DBESTI), vol. 2, no. 1, pp. 114–126, 2025, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/DBESTI>