

Pengembangan WebGIS Tempat Tinggal Sementara (Indekos)

Menggunakan Leaflet (Studi Kasus : ITERA Radius 1 Km)

Denta Arvihaknata; Ilyas, S.Si., M.T.; Agung Mahadi Putra Perdana, S.Si., M.Sc.

Institut Teknologi Sumatera

denta.118230048@student.itera.ac.id; ilyas@gt.itera.ac.id; mahadi.putra@gt.itera.ac.id

ABSTRAK

Kampus Institut Teknologi Sumatera (ITERA) per Agustus 2023 telah memiliki program studi berjumlah 40 program studi. Banyaknya program studi berdampak pada peningkatan jumlah mahasiswa dari tahun ke tahun dan akan berdampak pula terhadap peningkatan jumlah kebutuhan indekos. Pentingnya informasi indekos akan lebih mudah diketahui mahasiswa apabila terdapat sistem yang menangani informasi tersebut. Salah satu sistem yang dapat diterapkan adalah penggunaan teknologi *webGIS* dengan memanfaatkan *leaflet* sebagai media dalam menampilkan peta. Sistem *webGIS* dikembangkan menggunakan *framework laravel* dengan menggunakan metode pengembangan *waterfall* dalam pengembangan sistem dan menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, *Javascript*, dan PHP. Hasil dari penelitian ini adalah berhasil mengembangkan sistem berbasis *webGIS* yang dapat diakses di <https://itekos.my.id> yang dilengkapi *fitur-fitur* dalam penggunaan *plugin leaflet* serta dilengkapi fasilitas pemetaan lokasi indekos dilakukan secara mandiri oleh *member* dan hasil pengujian *blackbox* memberikan hasil valid untuk semua kasus pengujian.

Kata kunci : Indekos, *WebGIS*, *Leaflet*, *Framework Laravel*, HTML, CSS, *Javascript*, PHP, *Blackbox*

ABSTRACT

The Sumatera Institute of Technology (ITERA) campus as of August 2023 has 40 study programs. The large number of study programs has an impact on increasing the number of students from year to year and will also have an impact on increasing the number of boarding house requirements. The importance of boarding house information will be easier for students to understand if there is a system that handles this information. One system that can be implemented is the use of webGIS technology by utilizing leaflets as a medium for displaying maps. The webGIS system was developed using the Laravel framework using the waterfall development method in system development and using the HTML, CSS, Javascript and PHP programming languages. The result of this research is the successful development of a webGIS-based system that can be accessed at <https://itekos.my.id> which is equipped with features in the use of leaflet plugins and is equipped with facilities for mapping boarding house locations carried out independently by members and the black box testing results provide valid results for all test cases.

Keywords : Boarding House, *WebGIS*, *Leaflet*, *Laravel Framework*, HTML, CSS, *Javascript*, PHP, *Blackbox*

I. PENDAHULUAN

Kampus Institut Teknologi Sumatera (ITERA) merupakan salah satu dari perguruan

tinggi negeri yang terletak di pulau Sumatera, khususnya di Provinsi Lampung. Kampus ini per Agustus 2023 telah memiliki 40 program studi.

Banyaknya program studi memiliki dampak pada peningkatan jumlah mahasiswa dan akan berdampak pada peningkatan kebutuhan indekos.

Pentingnya informasi indekos tersebut membuat penulis berfikir bagaimana bila dibuat sebuah sistem yang menangani informasi tersebut. Salah satu sistem yang bisa diterapkan adalah penguasaan teknologi *webGIS*. *WebGIS* adalah *web mapping* yang dilakukan secara online. *webGIS* memiliki unsur SIG yang mengombinasikan internet sebagai medium dalam melakukan pemetaan (Tanaamah dan Wardoyo, 2010). Didalam *webGIS* terdapat peta dalam menampilkan informasi lokasi indekos, sehingga diperlukan teknologi seperti penggunaan *leaflet*. *Leaflet* adalah kumpulan *library javascript* yang bersifat *opensource* yang digunakan dalam menampilkan peta di halaman sebuah web. *Leaflet* mendukung perangkat dekstop dan *mobile*, ringan digunakan, serta memiliki kemampuan dalam menambahkan *layer* pada peta melalui penggunaan *file geoJSON* (Rangkuti dkk., 2023). *Leaflet* sekarang dikembangkan pada sebuah komunitas yang sebelumnya pertama kali dikembangkan oleh volodymyr agafonkin yang dirancang dengan unsur kesederhanaan, kinerja, dan manfaatnya yang hadir dengan sebuah plugin dengan memiliki API yang bagus (Agafonkin, 2023).

Berdasarkan uraian diatas maka dibuatlah sebuah tujuan penelitian yaitu **pertama**, mengembangkan sistem informasi indekos

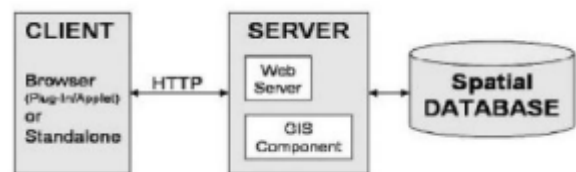
menggunakan *webGIS* dengan memanfaatkan *leaflet* yang dipublikasikan secara online.

Kedua, mengembangkan sistem *webGIS* yang dapat memberi fasilitas pengguna untuk memetakan lokasi indekos secara mandiri.

II. LANDASAN TEORI

II.1. WebGIS

WebGIS adalah merupakan gabungan dari *web design* dan web pemetaan yang merupakan aplikasi dari sistem informasi geografis atau SIG. *WebGIS* didalamnya terdapat proses *input* dan *output* karena memiliki *database* dan komponen – komponennya dalam menangani proses informasi spasial (Sholikhah dkk., 2019).



Gambar 1 Arsitektur *WebGIS* (Jumardi dkk., 2021)

Arsitektur yang dapat diterapkan dalam pengembangan sistem *webGIS* adalah Client-Server dalam standar geo data yang bersifat beragam dan spesifik (Jumardi dkk., 2021)

II.2. MySQL

Structured Query Language (SQL) adalah bahasa pemrograman dalam menghubungkan *software* aplikasi dengan *database server*. SQL melibatkan proses seperti pengambilan data pada *database* yang terstruktur (Namruddin dkk., 2023). MySQL adalah program database server menggunakan SQL sebagai sistem perintahnya dalam menangani proses menerima dan

mengirim data secara cepat, multi pengguna, multi arah. MySQL sendiri memiliki dua jenis lisensi seperti lisensi GNU GPL yang *opensource* dan lisensi berbayar atau MySQL AB (Robihaini dkk., 2022).

II.3. HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web dengan perintah format tertentu yang terstruktur berupa *tag* (Anamisa dan Mufarroha, 2020).

II.4. Javascript

Javascript adalah bahasa pemrograman yang terdiri dari kumpulan script yang berjalan pada sebuah HTML, *javascript* digunakan untuk menyempurnakan sebuah tampilan web (Mariko, 2019). *Javascript* berjalan tidak memerlukan sebuah kompiler maupun lisensi dan sangat ringan untuk digunakan, *javascript* disisipkan di HTML dengan menambahkan *tag* pembuka `<script>` dan *tag* penutup `</script>` (Azis dkk., 2019).

II.5. CSS

Cascading Style Sheet (CSS) adalah bahasa web pemrograman yang digunakan untuk memperindah tampilan sebuah web, seperti ukuran/warna teks, pengaturan margin, dan beberapa komponen lainnya sehingga akan lebih terstruktur (Puspitasari dkk., 2018).

II.6. PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa script server side yang bersifat *opensource* yang dipergunakan dalam membantu mengembangkan sebuah website dan disisipkan

pada HTML (Maudi dkk., 2014). PHP merupakan *server side* yang berarti perintah yang diberikan akan dijalankan oleh sisi *server* melalui HTML sebagai pembangun halaman web (Robihaini dkk., 2022).

II.6. AMPPS

AMPPS adalah perangkat lunak dari softaculous yang mampu bekerja seperti web server yang sudah dilengkapi dengan *Apache*, *MySQL*, *MongoDB*, *PHP*, *Perl*, dan *Python* serta dapat beroperasi pada perangkat windows maupun MacOS (Ampps, 2023).

II.7. Framework Laravel

Framework laravel merupakan *framework* yang merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk mengembangkan website yang bekerja dengan basis sistem PHP yang sudah dilengkapi *command line tool* yang bernama *artisan* (Robihaini dkk., 2022). *Laravel* hadir dibawah lisensi MIT yang dibangun untuk memberikan unsur sentuhan kualitas dan pengalaman bekerja yang dibangun menggunakan konsep *Model-View-Controller* (MVC) (Nurfarida dan Rehan, 2022).

II.8. Leaflet

Leaflet adalah kumpulan *javascript* yang *opensource* yang pertama kali dikembangkan oleh Volodymyr Agafonkin yang hanya berukuran kecil berkisar 42 kb. Sekarang *leaflet* dikembangkan oleh sebuah komunitas yang memberi sentuhan kesederhanaan dan manfaat dengan hadirnya sebuah *plugin*. Selain itu *leaflet* mendukung perangkat *desktop* maupun *mobile* dengan tampilan API bagus, mudah digunakan,

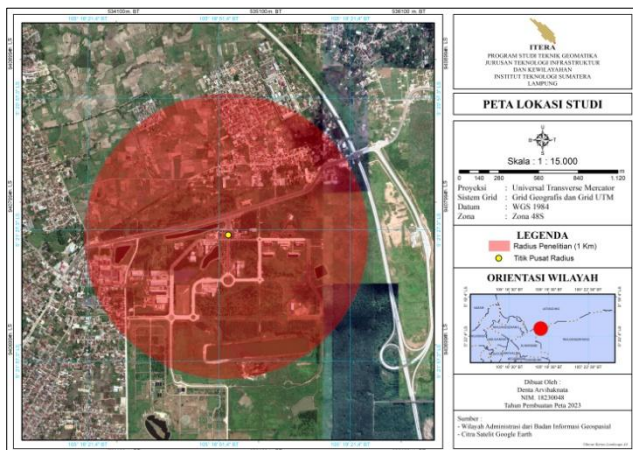
dan kesederhanannya (Agafonkin, 2023). *Leaflet* digunakan dalam menampilkan peta pada sebuah web, peta yang ditampilkan dapat berasal dari *OpenStreetMap*, *google map*, *OpenWheatherMap*, dan lain-lain (Ariswendi dan Chairuddin, 2021).

II.9. Pengujian Blackbox

Pengujian *blackbox* adalah pengujian yang dilakukan lebih pada memfokuskan hasil akhir sebagai bentuk respon sistem untuk memeriksa fungsionalitas sistem yang dilakukan pengujian tersebut (Ariswendi dan Chairuddin, 2021).

III. METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Lokasi Penelitian



Gambar 2 Lokasi Penelitian

III.2. Bahan dan Peralatan Penelitian

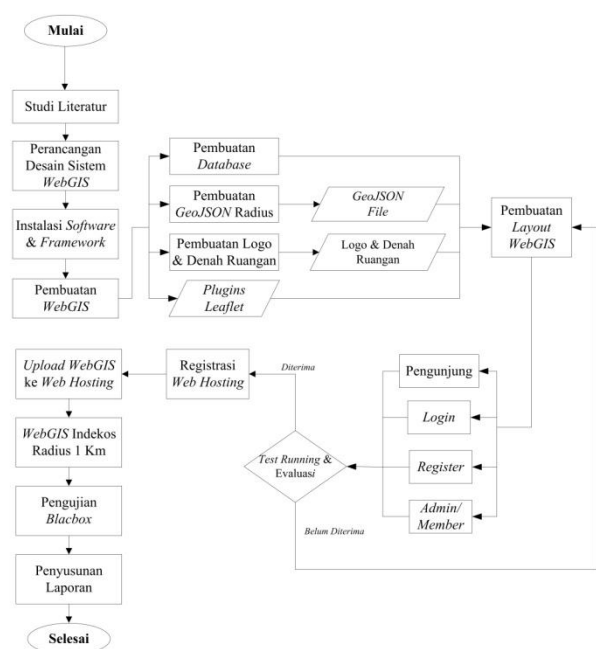
Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian :

1. Data spasial dan non spasial indeks
2. *Plugins leaflet*
3. *Template website Atlantis Lite* dari *Theme kita*

Peralatan penelitian yang digunakan dalam penelitian terbagi menjadi 2 yaitu hardware dan software. Perangkat keras (*hardware*) seperti

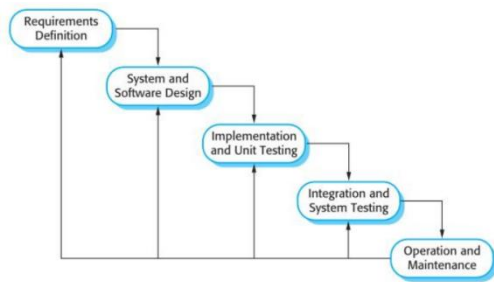
laptop Lenovo T430, mifi bolt 4G E5372, dan printer. Sedangkan perangkat lunak (*software*) seperti *software* pengolah data spasial, *software* pengolah kata, *software* pengolah sitasi, *software* untuk membuat diagram alir, use case diagram, dan denah ruangan, *software visual studio code*, *software ammps*, *software filezilla*, *software web browser* dan *software balsamiq wireframes*.

III.3. Diagram Alir Penelitian & Metode Waterfall



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

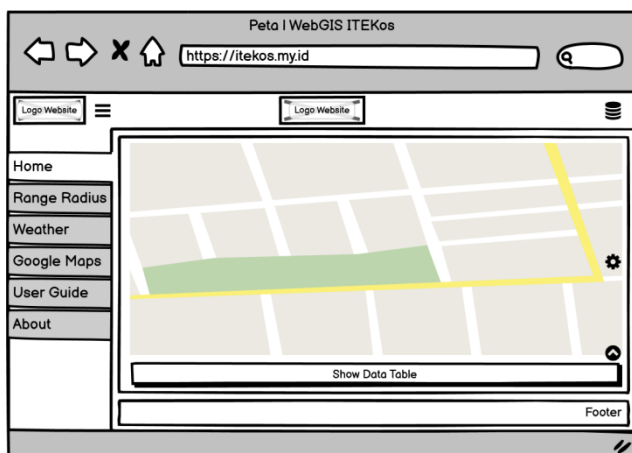
Metode waterfall merupakan metode pengembangan sistem yang bersifat klasik dan sistematis dalam membangun sistem secara bertahap berdasarkan tingkatan dari tingkatan pertama hingga tingkatan selanjutnya (Putra dkk., 2021).



Gambar 4 Metode Waterfall ((Sommerville, 2011)

III.4. Perencanaan Desain Sistem

Perencanaan desain sistem terbagi menjadi dua yaitu perencanaan desain kontrol sistem dan perencanaan desain layout sistem. Perencanaan desain kontrol sistem merupakan desain untuk mengatur hak – hak akses terhadap sistem yang akan dilakukan oleh masing – masing aktor seperti pengunjung, *member*, dan *admin*. Selanjutnya adalah desain sistem yang mengarah pada desain *layout* sistem *webGIS*. Desain *layout* terbagi menjadi menjadi empat halaman, yaitu halaman pengunjung, alaman *login*, halaman *register*, dan halaman *member/admin*. Desain halaman dilakukan dengan menggunakan bantuan *software balsamiq wireframes*.



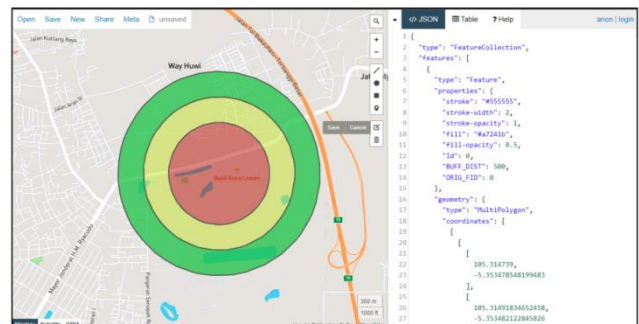
Gambar 5 Desain Halaman WebGIS

III.5. Tahapan Pra-Layouting WebGIS

Tahapan ini merupakan tahapan sebelum dilakukan proses coding dalam membuat sebuah sistem, tahapan ini seperti proses pembuatan database, pembuatan geojson radius, pembuatan logo dan denah rungan, pemilihan *plugins leaflet* yang akan digunakan.

Pembuatan *database* terdiri dari beberapa struktur tabel yang nantinya berisikan *field-field* beserta tipe data yang akan digunakan. Struktur tabel yang digunakan seperti tabel radius indeks, tabel detail indeks, tabel users dan tabel counter.

Pembuatan *geoJSON* dilakukan menggunakan software pengolahan data spasial yang akan menghasilkan sebuah format *geoJSON file*. File yang berhasil dibuat dapat dilakukan pengujian untuk melihat keberhasilan tampilan dengan cara mengupload ke <https://geojson.io>



Gambar 6 Pengujian GeoJSON file

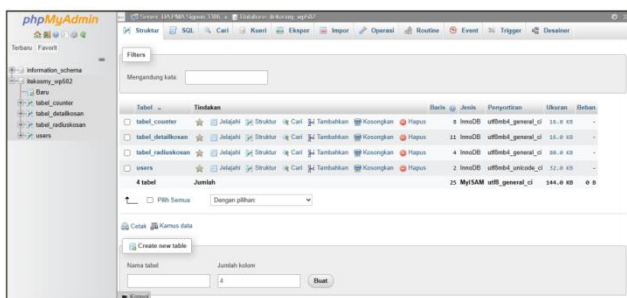
Pemilihan *plugin leaflet* digunakan untuk menambahkan *fitur – fitur* dalam peta seperti penggunaan *plugin leaflet providers*, *l grid layer google mutant*, *leaflet grouped layer control*, *leaflet scale factor*, *leaflet latlng graticule*, *leaflet icon pulse*, *leaflet fullscreen*, *leaflet measure control*, *leaflet easy print*, *leaflet maker*

cluster, *leaflet locate*, dan *leaflet routing machine*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Implementasi Database

Struktur *database* yang dirancang diimplementasi menggunakan perangkat lunak AMPPS sebagai *localhost server* yang sudah dilengkapi dengan *PhpMyAdmin* dalam proses membuat *database*. Struktur *database* yang diimplentasikan terdiri dari beberapa tabel seperti tabel *tabel_counter*, tabel *tabel_detailkosan*, tabel *tabel_radius_kosan*, dan tabel *users* seperti yang disajikan pada gambar dibawah ini.



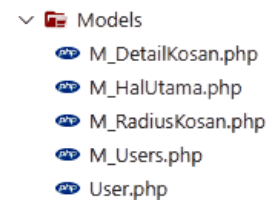
Gambar 7 Struktur Database

Pada tabel *tabel_counter* berisi *field – field* seperti *id_counter*, *id_radius*, *halaman* dan *counter_view*. Selanjutnya tabel *tabel_detailkosan* berisi *field – field* seperti *id_detailkosan*, *id_radiuskosan*, *koordinat*, *nama_kosan*, *nama_pemilik*, *alamat*, *telepon*, *harga*, *jumlah_kamar*, *jml_kamarkosong*, *fasilitas*, *deskripsi*, *foto*, *denah_ruangan*, *counter_detail*, *id_userkosan*, dan *id_passworduser*. Selanjutnya tabel *tabel_radiuskosan* berisi *field-field* seperti *id_radiuskosan*, *jarak_radius*, *warna_radius*, dan *geojson*. sedangkan tabel *users* berisi *field*

seperti *id*, *name*, *email*, *password*, *foto*, dan *level*.

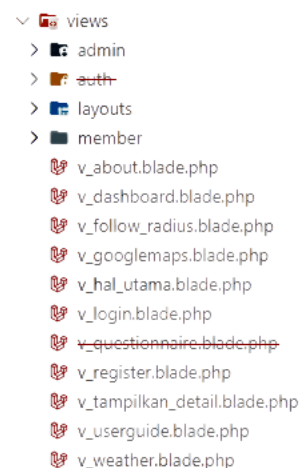
IV.2. Implementasi MVC WebGIS

Model (M) pada MVC bertugas untuk mengatur, menyiapkan, mengorganisasi *database* sesuai dengan perintah *controller*.



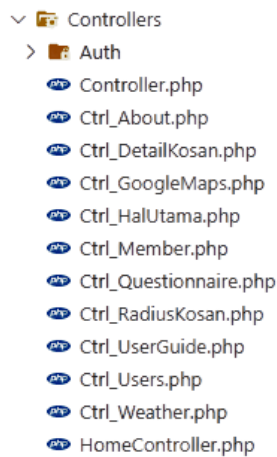
Gambar 8 Models

View (V) pada MVC bertugas mengatur tampilan informasi kepada pengguna yang akan tampil pada halaman web sesuai dengan perintah *controller*.



Gambar 9 View

Controller (C) pada MVC bertugas untuk mengatur jalannya *Model* dan *View* sesuai perintah pengguna dan berfungsi dalam memproses data dan mengirimkannya ke halaman web.



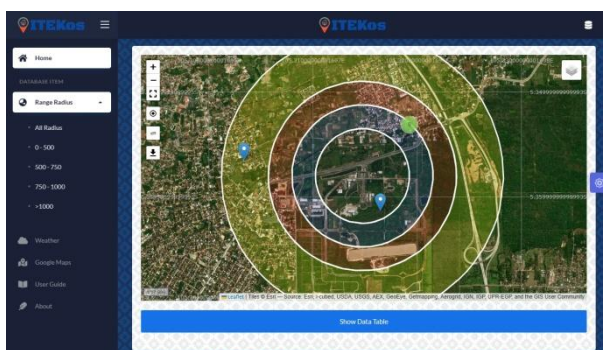
Gambar 10 Controller

IV.3. Tampilan Sistem

Sistem berhasil dikembangkan sesuai dengan desain *layout* yang direncanakan yang terdiri dari halaman pengunjung, halaman *login*, halaman *register*, dan halaman *member/admin*. Keempat halaman tersebut penulis upload ke *web server* dan memiliki domain <https://itekos.my.id>.

A. Halaman Pengunjung

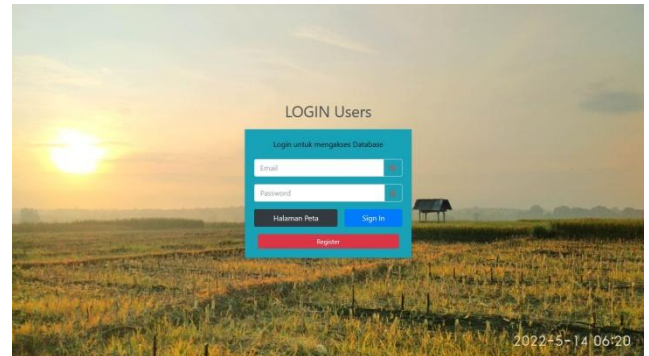
Halaman yang terdiri dari beberapa halaman seperti halaman utama, halaman peta indeks per radius, halaman informasi detail indeks, halaman cuaca, halaman *google maps*, halaman panduan penggunaan, dan halaman *about*. Halaman pengunjung dilengkapi *fitur* – *fitur leaflet* melalui penggunaan *plugin leaflet* dan dilengkapi juga *fitur* diskusi.



Gambar 11 halaman utama

B. Halaman Login

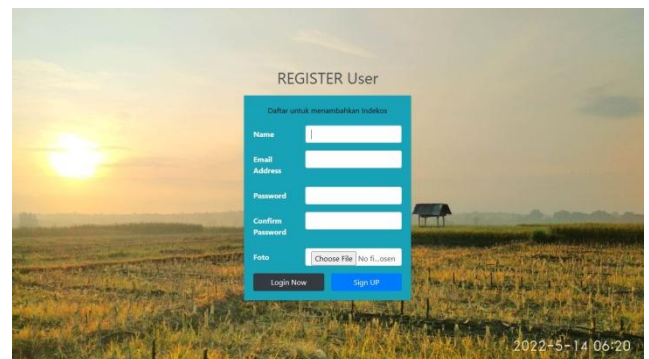
Halaman yang diperuntukan untuk admin dan member sebagai gerbang awal untuk mengakses *database*.



Gambar 12 Halaman Login

C. Halaman Register

Halaman *register* digunakan untuk pengguna untuk meregistrasikan akun untuk menjadi member agar dapat melakukan pemetaan lokasi indeks secara mandiri dengan cara input data seperti nama, alamat email, *password*, dan foto.



Gambar 13 Halaman Register

D. Halaman Admin/Member

Halaman *admin* terdiri dari beberapa halaman seperti halaman *dashboard*, halaman radius indeks, halaman daftar indeks, halaman akun *users*, halaman *add* atau edit radius indeks, halaman *add* atau edit daftar indeks, dan halaman *add* atau edit *users*.



Gambar 14 Halaman *Dashboard Admin*

Halaman *member* terdiri dari beberapa halaman seperti halaman *dashboard member*, halaman peta indekos *member*, halaman data *member*, halaman edit akun *member*, dan halaman *add* atau edit daftar indekos.



Gambar 15 Halaman *Dashboard Admin*

IV.4. Analisis Sistem *WebGIS*

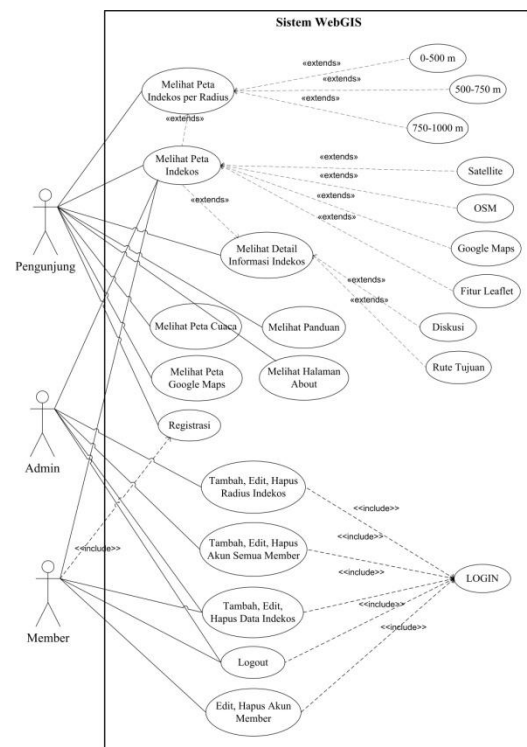
Analisis sistem *webGIS* merupakan analisis terhadap *fitur* yang terdapat pada sistem dan dilakukan pengujian *blacbox* untuk menganalisis fungsionalitas sistem.

Pengujian *blackbox* dilakukan untuk mengetahui hasil akhir sebagai bentuk dari respon sistem untuk memeriksa fungsionalitas dari sistem tersebut. Pengujian dilakukan dengan menentukan kasus uji dan hasil yang diharapkan sesuai dengan fungsi dan *fitur* dari masing-masing halaman termasuk halaman pada pengunjung, halaman *login*, halaman *register*, dan halaman *admin/member*.

No.	Nama Uji	Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Aktor	Hasil Akhir	Status
1.		Pengujian <i>fitur zoom in/out</i>	Peta akan membesar atau mengecil	Pengunjung, admin, member	Peta berhasil membesar atau mengecil	Valid
2.		Pengujian <i>fitur fullscreen</i>	Peta akan tampil full layar	Pengunjung, admin, member	Peta berhasil tampil full layar	Valid
3.		Pengujian <i>fitur menentukan posisi</i>	Peta akan menentukan posisi saat ini	Pengunjung, admin, member	Peta berhasil menentukan posisi saat ini	Valid
4.	Pengujian <i>fitur peta leaflet</i>	Pengujian <i>fitur skala dan grid peta</i>	Skala dan grid peta akan berubah nilai/ukuran ketika <i>zoom in/out</i>	Pengunjung, admin, member	Skala dan grid peta berhasil berubah nilai/ukuran ketika <i>zoom in/out</i>	Valid
5.		Pengujian <i>fitur alat pengukuran jarak</i>	Nilai jarak akan muncul	Pengunjung, admin, member	Nilai jarak berhasil muncul	Valid
6.		Pengujian <i>fitur cetak peta</i>	Peta akan terunduh dalam format <i>.png</i>	Pengunjung, admin, member	Peta berhasil terunduh dalam format <i>.png</i>	Valid
7.		Pengujian <i>fitur rute tujuan</i>	Peta akan menampilkan rute ke indekos yang dipilih	Pengunjung	Peta berhasil menampilkan rute ke indekos terpilih	Valid
8.		Pengujian <i>layers peta</i>	Tampilan peta akan berubah sesuai jenis peta yang dipilih	Pengunjung, admin, member	Tampilan peta berhasil berubah sesuai jenis peta yang dipilih	Valid

Gambar 16 Hasil Pengujian *Blackbox*

Tabel diatas merupakan beberapa contoh kasus uji dalam pengujian menggunakan metode *blacbox* dari 49 kasus pengujian. Hasil pengujian menunjukkan nilai valid untuk semua kasus pengujian.



Gambar 17 Use Case Diagram *WebGIS*

Use Case Diagram WebGIS diatas menggambarkan bagaimana interaksi yang dapat dilakukan oleh aktor (pengunjung, admin dan member) terhadap sistem.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai pengembangan sistem WebGIS menggunakan leaflet diambil kesimpulan.

1. Pengembangan sistem informasi indekos berhasil dikembangkan menggunakan teknologi *WebGIS* dengan memanfaatkan *Leaflet* dan berhasil diakses secara online melalui domain <https://itekos.my.id>
2. Penggunaan teknologi *leaflet* dalam menampilkan peta sangat memungkinkan penambahan *fitur* melalui *penggunaan plugin – pluginnya*.
3. Pengembangan *webGIS* berhasil menambahkan fasilitas pemetaan indekos secara mandiri oleh seluruh pengguna yang terlebih dahulu harus melakukan registrasi akun.
4. Hasil pengujian *blacbox* memberi hasil valid untuk semua kasus pengujian.

V.2. Saran

Saran yang bisa penulis sampaikan untuk pembaca, pengunjung, dan *member* adalah sebagai berikut.

1. Bagi pembaca agar dapat menambahkan *fitur upload* foto indekos lebih dari satu dan denah ruangan langsung dibuat sendiri oleh *member*.

2. Bagi pengunjung agar saling membagikan sistem ini ke sahabat, teman dan keluarga.
3. Bagi *member* agar selalu melakukan *update* data informasi indekos di sistem webGIS ini.
4. Semoga sistem ini dapat diterapkan pada sistem operasi *android* atau IOS.

DAFTAR PUSTAKA

- Agafonkin, V. (2023) *Leaflet, Official Leaflet Website*. Tersedia pada: <https://leafletjs.com/> (Diakses: 1 September 2023).
- Ampps (2023) *Ampps, official website ammps*. Tersedia pada: <https://ampps.com/> (Diakses: 31 Agustus 2023).
- Anamisa, D.R. dan Mufarroha, F.A. (2020) *Dasar Pemrograman Web Teori dan Implementasi : HTML, CSS, Javascript, Bootstrap, Codeigniter*. Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing). Tersedia pada: https://www.google.co.id/books/edition/Dasar_Pemrograman_WEB_Teori_dan_Implementasi/-k2eEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0.
- Ariswendi, R. dan Chairuddin (2021) “Pemetaan Penyebaran Titik Rawan Kriminalitas di Kota Bandung Menggunakan Leaflet Javascript Library Berbasis Website,” *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, 13(1), hal. 47–60. Tersedia pada: <http://ojs.stmik-im.ac.id/index.php/INFORMASI/article/view/68>.
- Azis, A. dkk. (2019) *Panduan Pemilu Desa*

- Berbasis Website (Teknologi Sistem Cerdas Dan Implementasi Di Masyarakat)*. Diedit oleh R. Supriyanti. Deepublish. Tersedia pada:
https://www.google.co.id/books/edition/Panduan_Pemilu_Desa_Berbasis_Website_Tek/k6bXDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=0.
- Jumardi, A. dkk. (2021) *Informasi Geospasial: Penggunaan ArcGIS Online dan GPS Essentials*. Jawa Tengah: CV. Sarnu Untung. Tersedia pada:
https://www.google.co.id/books/edition/INFORMASI_GEOSPASIAL_Penggunaan_ArcGIS_O/P6lMEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=arsitektur+webgis&pg=PA56&printsec=frontcover.
- Mariko, S. (2019) “Aplikasi website berbasis HTML dan JavaScript untuk menyelesaikan fungsi integral pada mata kuliah kalkulus,” *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), hal. 80–91. Tersedia pada:
<https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.22280>.
- Maudi, M.F. dkk. (2014) “Desain Aplikasi Sistem Informasi Pelanggan PDAM Berbasis WebGIS (Studi Kasus: Kota Demak),” *Jurnal Geodesi Undip*, 3(3), hal. 98–110. Tersedia pada:
<https://doi.org/10.14710/jgundip.2014.5840>.
- Namruddin, R. dkk. (2023) *Belajar Database dengan Mudah menggunakan MySQL*. Diedit oleh A. Basalamah dan R. Namruddin. Makassar: CV. Tohar Media. Tersedia pada:
https://www.google.co.id/books/edition/BE LAJAR_DATABASE_DENGAN_MUDAH_MENGGUNAKA/mHnEEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=kelebihan+mysql&pg=PA3&printsec=frontcover.
- Nurfarida, E. dan Rehan, Y. (2022) “Sistem Informasi Geografis Persebaran Lembaga Kursus Bahasa Inggris Berbasis Web (Studi Kasus Kampung Inggris Kecamatan Pare Kabupaten Kediri),” *Jurnal Informatika & Multimedia*, 11(1), hal. 34–45. Tersedia pada:
<https://doi.org/10.33795/jim.v14i1.360>.
- Puspitasari, S.R. dkk. (2018) “Pembuatan Aplikasi Webgis Untuk Informasi Persebaran Sarana Dan Fasilitas Kesehatan Dikabupaten Kudus,” *Jurnal Geodesi UNDIP*, 7(3), hal. 1–10. Tersedia pada:
<https://doi.org/10.14710/jgundip.2018.21210>.
- Putra, W.I. dkk. (2021) “Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Air Berbasis Webgis Di Badan Perencanaan Penelitian Dan Pengembangan Kabupaten Karimun,” *Jurnal TIKAR*, 2(1), hal. 34–46. Tersedia pada:
https://doi.org/10.51742/teknik_informatika.v2i1.307.
- Rangkuti, Y.M. dkk. (2023) *Visualisasi Penyebaran Covid-19 di Kabupaten Deli Serdang dengan SIG dan K-Means-Jejak Pustaka*. Diedit oleh Y.M. Rangkuti. Yogyakarta: Jejak Pustaka. Tersedia pada:
<https://www.google.co.id/books/edition/VI>

SUALISASI_PENYEBARAN_COVID_19
_DI_KABUP/jP2yEAAQBAJ?hl=id&gbp
v=1&dq=library+leaflet+js&pg=PA46&pri
ntsec=frontcover.

Robihaini *dkk.* (2022) “Sistem informasi fasilitas penanganan covid-19 di kecamatan paninggaran berbasis web,” *Surya Informatika*, 12(1), hal. 1–11. Tersedia pada:

<https://doi.org/10.48144/suryainformatika.v12i1.1164>.

Sholikhah, M. *dkk.* (2019) “Pemanfaatan WebGIS untuk Pemetaan Wilayah Rawan Longsor Kabupaten Boyolali dengan Metode Skoring dan Pembobotan,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 5(1), hal. 131–143. Tersedia pada: <https://doi.org/10.28932/jutisi.v5i1.992>.

Sommerville, I. (2011) *Software Engineering (9th ed.; Boston, Ed.). Massachusetts: Pearson Education*.

Tanaamah, A.R. dan Wardoyo, R. (2010) “Perancangan Dan Implementasi Webgis Pariwisata Kabupaten Sumba Timur,” *Jurnal Informatika*, 9(2), hal. 150–158. Tersedia pada: <https://doi.org/10.9744/informatika.9.2.150-158>.