

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Hasil Penjualan Sales Lapangan Dengan Leaflet.js dan OpenStreetMap

Putu Novendra Krisna Wiharadhita^{1,*}, I Gede Putu Krisna Juliharta², I Gede Juliana Eka Putra³

^{1,2,3}Teknik Informatika, STMIK Primakara, Denpasar, Indonesia

Email: ^{1,*}novkriswihd@gmail.com, ²krisna@primakara.ac.id, ³gedejep@primakara.ac.id,

^{*)} Email Penulis Utama

Abstrak— Peta sudah menjadi bagian dari kehidupan manusia seiring berkembangnya teknologi maupun informasi. Pada era digital, secara perlahan-lahan peta yang berbasis kertas mulai tergeser sejak adanya internet, dengan bermunculannya platform-platform pemetaan secara daring. Pemanfaatan peta ini semakin relevan dengan adanya Sistem Informasi Geografis. Sistem Informasi Geografis menjadi salah satu kebutuhan utama berbagai macam organisasi. Dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis, sebuah data dapat ditampilkan secara nyata dengan adanya peta geografis sebagai basisnya, dimana berbagai macam bidang usaha akan menggunakannya, contohnya adalah bidang penjualan sebuah pelayanan. PT ICON+ pada wilayah Bali dan Nusra menggunakan sales lapangan dalam melakukan penjualan, dan hasil akhir penjualan dilakukan dengan laporan secara manual melalui aplikasi *WhatsApp* dalam sebuah *group chat*, yang tidak efektif karena banyaknya pesan dalam satu *group chat* tersebut. Dalam pengembangannya, penelitian ini menggunakan *framework* dan *library* dalam mengembangkan sistem informasi geografis ini. Digunakan Laravel, framework PHP untuk membangun kerangka sistem berbasis web. Kemudian digunakan juga leaflet.js, sebuah *library* untuk membangun sistem pemetaan interaktif yang menggunakan OpenStreetMap sebagai basis peta yang dipakai oleh sistem. Siklus pengembangan aplikasi menggunakan sebuah *framework* pengembangan Scrum, yang efektif dalam mengembangkan sebuah perangkat lunak dalam tenggat waktu tertentu. Hasil akhir dari penelitian ini, menghasilkan sebuah Sistem Informasi Geografis yang mampu memetakan jaringan layanan Internet dari perusahaan PT. ICON+ dan jumlah hasil penjualan yang dilakukan berdasarkan tiang jaringan pelayanannya, mendata pemetaan cluster layanan jaringan, dan fitur ekspor data.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, Leaflet, OpenStreetMap

Abstract— Maps have become part of human life along with the development of technology and information. In the digital era, paper-based maps are slowly being shifted since the advent of the internet, with the emergence of online mapping platforms. The use of this map is increasingly relevant to the existence of a Geographic Information System. Geographic Information System is one of the main needs of various organizations. By using a Geographic Information System, a data can be displayed in real terms with a geographical map as the basis, where various business fields will use it, for example, the sales of a service. PT ICON+ in the Bali and Nusra regions uses field sales to make sales, and the final sales results are carried out manually via the WhatsApp application in a group chat, which is ineffective due to the large number of messages in one group chat. In its development, researchers use a number of frameworks and libraries to develop this geographic information system. For developing this Geographic Information System, Laravel is used, which is a PHP framework for building a web-based system. Another library, leaflet.js also used for building an interactive mapping system that uses OpenStreetMap as a map used by the system. The application development cycle uses a framework named Scrum, which is effective in developing a software within a certain deadline. The final result of this research, produces a Geographic Information System that is able to map the Internet service network of the company PT. ICON+ and the amount of sales made based on the service network pole, data on the network service cluster mapping, and data export features.

Keywords: Geographic Information System, Leaflet, OpenStreetMap

1. PENDAHULUAN

PT. Indonesia Comnets Plus atau PT. ICON+ adalah sebagai perusahaan BUMN yang berfokus pada penyediaan jaringan, jasa dan konten telekomunikasi yang secara khusus mendukung teknologi serta sistem Informasi dari PT PLN (Persero) dan juga untuk publik. PT ICON+ memiliki layanan jaringan internet (*Internet Service Provider*) atau ISP bernama ICONNET yang mengerahkan para salesnya untuk melakukan pemasaran di lapangan berdasarkan wilayah *Cluster* layanan jaringan dengan tiang-tiang Fiber Access Terminal (FAT). Akan tetapi, para sales yang bertugas di lapangan memiliki kendala untuk mencatat hasil penjualan yang telah dilakukan di hari itu berdasarkan tempat dimana para sales melakukan penjualan. Sales lapangan melakukan laporan singkat terhadap hasil penjualan dengan menuliskan hasil penjualan menggunakan aplikasi *instant messaging* seperti *group chat* WhatsApp untuk melakukan laporan harian yang cenderung tenggelam ketika banyak pesan yang masuk di dalamnya. Selain itu, Supervisor yang bertanggung jawab di kantor tidak bisa melakukan pemantauan pemetaan penjualan yang dilakukan oleh penjual lapangan yang melakukan penjualan langsung serta proses penjualan yang terjadi di lapangan. Dengan kurangnya pendataan yang terstruktur, maka hasil penjualan akan sulit dilaporkan dengan bentuk data yang jelas. Maka dari itu, diperlukan sebuah sistem yang membantu baik sales

lapangan dalam mendata data penjualan secara terstruktur, dan juga membantu supervisor dalam melihat hasil penjualan yang terjadi pada hari itu, serta laporan jelas yang bisa dipertanggungjawabkan.

Berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Hendrawan [1], menerapkan sistem Informasi Geografis berbasis library Leaflet pada penjualan sebuah produk menarik kesimpulan bahwa permasalahan yang serupa bisa diselesaikan dengan pembuatan sistem baru untuk para sales dalam mendata hasil penjualan di hari yang sama berdasarkan lokasi dilakukannya penjualan. Penelitian ini menjadi dasar dari Sistem Informasi Geografis pada penelitian ini. Pendataan hasil penjualan *sales lapangan* dengan menambahkan data jenis penjualan yang dilakukan, waktu penjualan dilaksanakan serta melakukan pelacakan jarak yang ditempuh oleh *sales* selama penjualan. Terdapat juga perkembangan pada penelitian ini dengan memungkinkan data penjualan dapat diekspor untuk kepentingan laporan.

Dengan Sistem Informasi Geografis, pengguna perangkat bisa mendata hasil penjualan berdasarkan posisi pengguna pada saat yang sama. Kelebihan Sistem Informasi Geografis terletak pada pengelolaan data yang bersifat spasial [2]. Data Spasial adalah data direpresentasikan oleh struktur pemetaan geografis, seperti titik koordinat yang disimpan di dalam sebuah basis data [3]. Data spasial bisa direpresentasikan pada layar monitor ataupun di dalam perangkat gawai seperti ponsel pintar, serta bisa diukur, dihitung, dan disajikan dalam sistem koordinat dengan data digital [4].

Untuk rancangan alur data dan entitas yang digunakan sebagai pedoman, digunakan *Data Flow Diagram* dan *Entity Relationship Diagram* [5]. Untuk pemetaan *library* digunakan dalam penelitian ini adalah leaflet. Leaflet atau Leaflet.js adalah *library* bahasa pemrograman Javascript yang digunakan oleh pengembang aplikasi untuk membangun aplikasi sistem informasi geografis. Leaflet memungkinkan pembuatan tampilan aplikasi Sistem Informasi Geografis yang bersifat responsif, sehingga memungkinkan pengguna bisa mengakses aplikasi ini dari berbagai macam perangkat seperti komputer hingga ponsel pintar, dimana *library* ini menggunakan HTML5 dan CSS3 di dalamnya. Selain itu, Leaflet juga memiliki berbagai macam *plugin* yang bisa diintegrasikan ke dalam aplikasi [6]. API JavaScript Leaflet didesain untuk bekerja dengan data *worldwide*, yakni OpenStreetMap. Tahapan *workflow* pada leaflet, pengorganisasian struktur HTML5, peta dasar yang dinamis dan akurat, beberapa blok kode JavaScript, dan data berbasis geolokasi (dibentuk oleh GeoJSON), tercantum pada parameter *styling* dalam *styling* CSS3. Aplikasi Sistem Informasi Pemetaan Sales Lapangan ini dibangun dalam lingkungan framework Laravel. Laravel adalah framework berbasis bahasa pemrograman PHP yang bersifat open-source. *Framework* ini menggunakan pola arsitektur MVC (*Model-View-Controller*) dan berbasis Pemrograman Berbasis Objek (*Object-Oriented Programming*) [7]. Salah satu keunggulan Laravel adalah laman web yang dibuat memiliki skalabilitas sehingga meningkatkan efisiensi pengembangannya [8]. Penggunaan *framework* ini digunakan untuk pembuatan aplikasi pemetaan yang memiliki struktur yang sederhana [9].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan Sistem Informasi Geografis yang dirancang, akan digunakan metode *Scrum*. *Scrum* adalah sebuah framework pengembangan aplikasi ringan dan mampu untuk mengatur pengembangan, pengiriman, ataupun penjagaan produk yang rumit dengan sebuah deadline [10]. Dalam *Scrum*, perangkat lunak dirancang dalam sejumlah iterasi ataupun pertambahan dengan waktu yang telah disepakati yang disebut sebagai *Sprint* [11].

Di dalam kelompok pengembang yang menerapkan *Scrum* (*Scrum Team*) terdiri dari *Scrum Master*, *Product Owner*, dan para pengembang (*Developers*). Semuanya merupakan kelompok profesional yang berfokus pada satu objektif yang disebut sebagai *Product Goal*. Secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

a. *Developer*

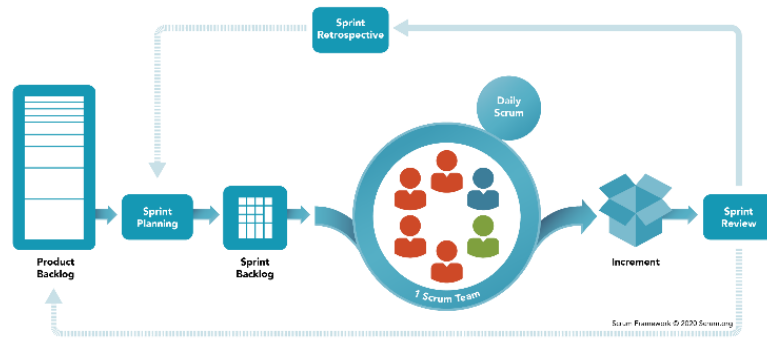
Pengembang atau *Developers* adalah orang-orang yang berada di dalam *Scrum Team* yang memiliki komitmen untuk membuat perkembangan aplikasi dari setiap sprint yang dilakukan [12].

b. *Product Owner*

Product Owner memiliki tanggung jawab untuk meningkatkan nilai dari produk yang dibuat oleh *Scrum Team*. *Product owner* juga memiliki tanggung jawab untuk manajemen backlog. Backlog adalah daftar prioritas dari fitur-fitur produk yang berdasar dari ide seorang *Product Owner* [10].

c. *Scrum Master*

Scrum Master adalah orang yang bertanggung jawab untuk membangun lingkungan *Scrum* berdasarkan pada aturan yang telah disepakati. *Scrum Master* juga bertanggung jawab atas efektivitas *Scrum Team*.



Gambar 1. Alur Scrum

(Sumber: medium.com)

Dalam satu sprint, alur Scrum dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. *Sprint Planning*
 Pada awal *sprint*, *Scrum Team* melakukan kesepakatan dalam tujuan *Sprint*, menentukan *Product Backlog*, dan membuat *Sprint Backlog* dan menyetujui hal yang akan dilakukan dalam siklus *sprint* itu. *Sprint planning* pada penelitian ini diawali oleh menentukan tugas yang akan diselesaikan pada tahap *sprint* yang bersangkutan ke dalam *Sprint Backlog*. *Sprint backlog* dibuat oleh peneliti sebagai *Scrum Master* dan dikerjakan oleh *developer*.
- b. *Daily Scrum*
 Setiap hari dalam sebuah *sprint*, para pengembang melakukan *Daily Scrum* dalam bentuk *Scrum meeting* (berguna untuk mempercepat *meeting*), untuk menyatakan proses dalam penyelesaian *Sprint Goal*. Dalam tahapan *Sprint*, *Daily Scrum* dilakukan untuk menyelesaikan *Sprint Backlog* yang telah dibuat pada *Sprint Planning*.
- c. *Sprint Review*
 Dilakukan pada akhir *sprint*, di mana *Scrum Team* melakukan presentasi kerja kepada *stakeholder*. Dalam penelitian ini, *Scrum Master* akan melaporkan hasil penelitian terhadap *Supervisor Marketing* dan *Sales* sebagai *stakeholder* sekaligus *Product Owner*.
- d. *Sprint Retrospective*
 Pada *Sprint Retrospective* dilakukan refleksi terkait *Sprint* yang telah dilakukan dan menyepakati untuk melakukan improvisasi. *Sprint Retrospective* pada penelitian ini merupakan hasil kesimpulan dari *Sprint Review* yang telah dipertanggungjawabkan kepada *Product Owner*, yang kemudian akan digunakan untuk merancang *Sprint Planning* pada tahapan yang selanjutnya.

Pada *Scrum*, terdapat juga dokumentasi untuk mengatur proyek *Scrum* yang disebut sebagai *Artifact*. *Artifact* tersebut terdiri sebagai berikut:

- a. *Product Backlog*
Product Backlog adalah sebuah uraian dari sebuah pekerjaan-pekerjaan yang diselesaikan dan berisikan sebuah daftar yang terdiri dari kebutuhan produk yang akan dirawat oleh tim untuk produk. Biasanya terdiri dari *user story* ataupun *use case* [13].
- b. *Sprint Backlog*
Sprint Backlog adalah isi dari *product Backlog* yang akan diselesaikan dalam *sprint* yang akan datang. *Developer* mengurus *Sprint Backlog* berdasarkan kemampuan setiap perorangan *Developer*.
- c. *Increment*
Increment adalah output atau hasil dari *Sprint* yang sesuai dengan tujuan *Sprint*. Dibentuk dari seluruh *sprint backlog* yang telah diselesaikan dan terintegrasi oleh hasil dari *sprint* yang telah dilakukan sebelumnya.

2.2 Bahan dan Alat

Perangkat keras yang digunakan dalam merancang Sistem Informasi Geografis pada penelitian adalah dengan menggunakan perangkat keras ssebagai berikut:

Perangkat Komputer: ASUS FX-505DD
 Sistem Operasi: Windows 10
 Integrated Development Environment (IDE): Visual Studio Code
 Local Server: Laragon

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan Wawancara dan observasi langsung terhadap para sales lapangan PT. ICON+ untuk mendapatkan spesifikasi yang diperlukan, didampingi oleh *supervisor* divisi *Sales* dan *Marketing*. Wawancara adalah pertemuan antara dua orang atau lebih dengan tujuan untuk melakukan pertukaran informasi atau ide dengan tanya jawab, sehingga dalam pertukaran tersebut, dapat ditarik sebuah kesimpulan atau makna dalam topik tertentu [14]. Adapun Wawancara yang digunakan dalam mengetahui permasalahan yang dilakukan kepada sales lapangan sebagai narasumber adalah dengan menggunakan wawancara semi-terstruktur, ini dilakukan untuk mengembangkan pendapat dan ide yang mungkin akan dikeluarkan oleh pihak narasumber [14]. Proses wawancara dilakukan dengan peneliti beserta *supervisor* divisi *Sales* dan *Marketing*, kemudian kepada dua orang *Sales* lapangan untuk mengetahui jenis permasalahan dalam membuat spesifikasi sistem informasi yang akan dibangun. Dalam proses wawancara ini, peneliti memberikan pertanyaan akan masalah-masalah yang dihadapi oleh divisi *Sales* dan *Marketing*. Dari sisi *Supervisor*, ditemukan permasalahan yang terkait dengan mengakses dan manajemen data hasil penjualan layanan ISP ICONNET, sedangkan dari *sales* lapangan, ditemukan masalah yang dihadapi *sales* lapangan dalam mendata hasil penjualan.

2.4 Sumber Data

Terdapat dua jenis sumber data yang akan digunakan di dalam penelitian ini. Menurut Purhantara, dua jenis data itu terdiri dari Data Primer ataupun Data Sekunder [15].

a. Data Primer

Data Primer adalah data yang didapat langsung oleh penelitian. Data ini bisa disebut sebagai data pertama atau data mentah. Pada penelitian ini, data Primer berasal dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap para sales lapangan yang akan menggunakan program ini, serta dataset *Cluster* dan tiang FAT yang akan digunakan untuk melakukan percobaan pemetaan.

b. Data Sekunder

Sedangkan Data Sekunder adalah data sampingan yang telah tersedia sebelumnya dan digunakan untuk membantu dan memperkuat hasil data primer. Pada penelitian ini, data sekunder berasal dari hasil-hasil penelitian yang digunakan sebagai tinjauan pustaka. Adapun data sekunder yang digunakan adalah referensi desain aplikasi Sistem Informasi Geografis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi Geografis berbasis web dengan menggunakan leaflet dan OpenStreetMap sebagai dasar pemetaannya. Dalam merancang web, digunakan *framework* Laravel yang berbasis PHP sebagai *server-side scripting*-nya, dibantu dengan menggunakan *framework* Bootstrap sebagai *template* CSS untuk tampilan halaman web. Dalam pengerjaannya, dilakukan dengan mengikuti *framework* pengembangan aplikasi *Scrum* yang dijabarkan pada poin di bawah.

3.1 Implementasi Scrum

Tahapan sprint dilaksanakan kurang lebih selama dua minggu, di mana *Sprint Backlog* yang telah dibuat diselesaikan selama proses *Sprint* berlangsung. Setiap *Sprint*, akan diulas balik *Increment* atau hasil dari akumulasi dari *Sprint* yang berlangsung untuk menentukan arah tahapan *Sprint* yang selanjutnya.

Responden dari pembuatan *Product backlog* adalah *Supervisor* Divisi *Sales* dan *Marketing* dan *Sales* lapangan dari Divisi *Sales* dan *Marketing*. Untuk mendapatkan *user story*, peneliti melakukan wawancara untuk mendapatkan permasalahan yang dihadapi oleh baik *Sales* lapangan. Dari permasalahan yang didapat, dibuatkan sebuah *Product Backlog* untuk dari *user story* yang telah didapatkan dari hasil wawancara. *Product Backlog* yang dibuat akan dikelompokkan menjadi *story point* dengan tingkat prioritasnya berdasarkan pentingnya fitur yang dikembangkan. Setiap *Story point* kemudian akan dibagi menjadi *Sprint Backlog* yang dikerjakan dalam rentangan tahapan *sprint* yang telah ditentukan.

Tabel 1. Product Backlog

No	User Story	Story Point	Prioritas
1.	Sebagai Admin dan Sales, saya menginginkan sebuah sistem yang memungkinkan proses login dengan sistem bisa membedakan akun sebagai admin ataupun sales	1	Tinggi
2.	Sebagai Sales, saya menginginkan sistem yang bisa memungkinkan untuk memasukkan <i>tracking</i> penjualan di dalam suatu cluster layanan berdasarkan jaringan FAT.	2	Tinggi
3.	Sebagai Admin dan Sales, saya menginginkan sistem yang bisa melihat persebaran jaringan Cluster dan FAT yang terhubung di dalam <i>cluster</i> yang terkait	2	Sedang
4.	Sebagai Sales, saya bisa mengubah (meng- <i>update</i>) hasil penjualan yang sedang berlangsung seiring berjalannya proses penjualan, dan kemudian mengakhiri penjualan dengan sebuah tombol	3	Tinggi
5.	Sebagai Admin, saya bisa mengunduh data penjualan yang dilakukan <i>Sales</i> secara keseluruhan	3	Sedang
6.	Sebagai Admin, saya bisa mengunduh laporan harian dalam bentuk tabel yang telah dilakukan oleh <i>sales</i> pada hari itu.	3	Sedang
7.	Sebagai Admin, saya bisa melakukan pencarian di dalam tabel tersebut	3	Rendah
8.	Sebagai Sales, saya bisa melihat daftar <i>Tracking Sales</i> yang bisa dibedakan dengan menggunakan sebuah <i>thumbnail</i> .	4	Tinggi
9.	Sebagai Admin, saya bisa menambah dan mengubah data <i>Cluster</i> dan tiang FAT yang terkait	5	Tinggi
10.	Sebagai Admin, saya bisa menambah akun untuk Operator ataupun Sales baru	6	Tinggi

Setiap sprint memiliki tujuan sendiri berdasarkan dengan Product Backlog yang telah dirancang pada tabel

1. Adapun tahapan sprint ini dibagi menjadi:

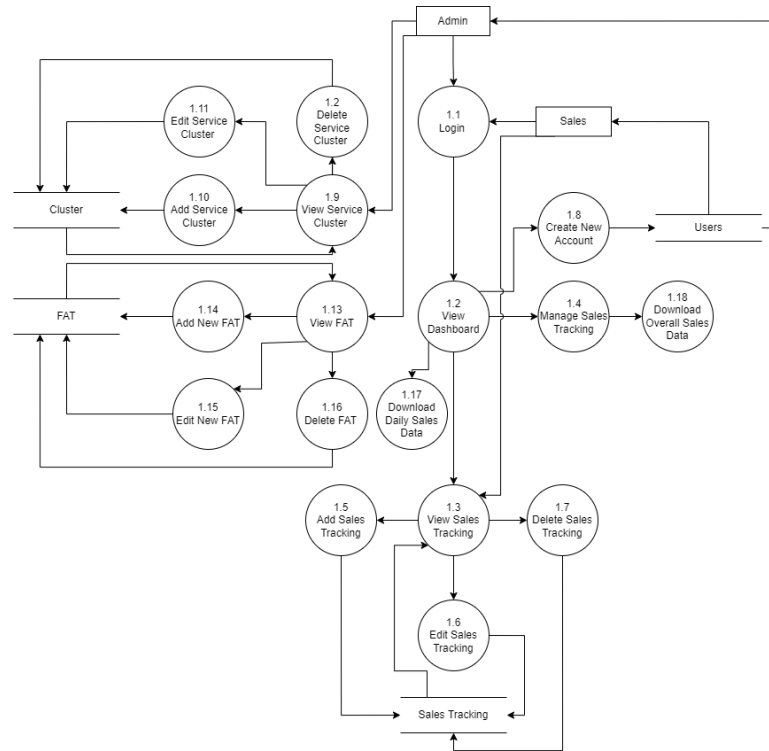
a. Sprint 1

Pada *Sprint* ini, dilakukan selama kurang lebih 2 minggu dengan hari efektif sebanyak 10 hari.

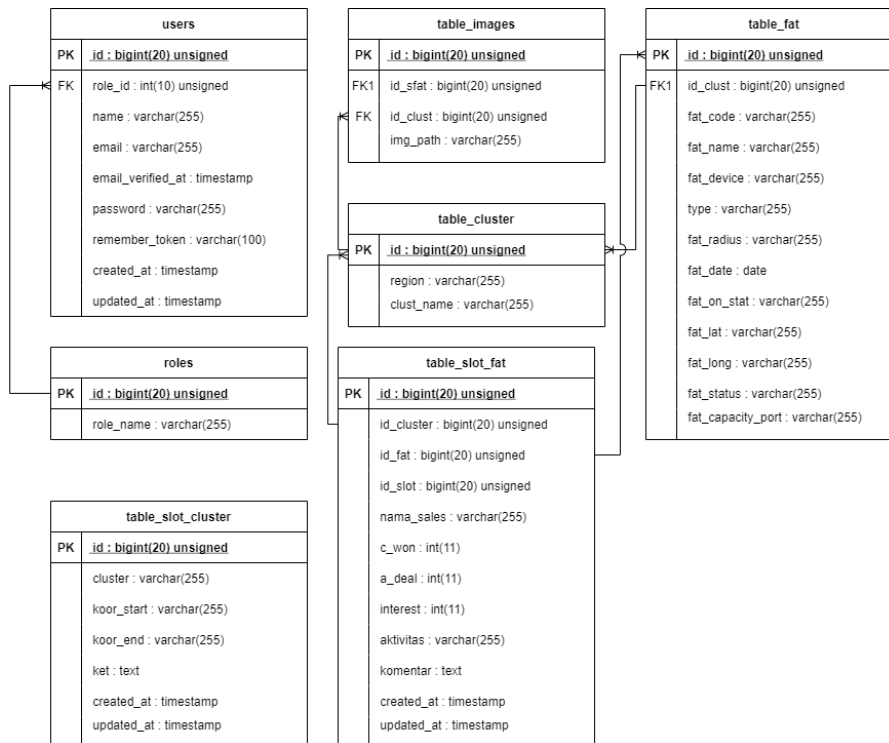
Tabel 2. *Sprint Backlog* untuk *Sprint* ke-1

<i>Sprint Backlog</i>	<i>Task</i>
Pembuatan Diagram	a. Pembuatan Diagram Alur b. Pembuatan <i>Entity Relationship Diagram</i>
Rancang Tampilan Antarmuka Aplikasi	Pembuatan Tampilan Antarmuka: a. Fitur <i>Login</i> b. Fitur <i>Dashboard</i> Peta c. Fitur <i>Sales</i> d. Fitur Manajemen <i>Sales</i> e. Fitur Manajemen <i>Cluster</i> dan tiang FAT f. Fitur Tambah Akun
Instalasi lingkungan pengembangan aplikasi	a. Instalasi <i>Framework Laravel</i> b. Instalasi <i>Database</i> c. Pembuatan <i>Repository</i> untuk penyimpanan <i>source code</i>

Hasil dari pembuatan diagram adalah dengan dibentuknya diagram alur (*Data Flow Diagram*) dan Diagram Entitas. Menurut James A. Hall, *Data Flow Diagram* (DFD) adalah penggunaan simbol sebagai notasi dalam penggambaran entitas, proses, alur data ataupun penyimpanan yang relevan dengan sistem [16]. *Data Flow diagram* adalah pemodelan grafis untuk menunjukkan alur data terhadap sistem, itu berisi input, output, dan file. Sedangkan *Entity Relation Diagram* atau dikenal sebagai ERD adalah sebuah diagram yang digunakan untuk merancang sebuah basis data (*database*) berdasarkan entitas yang terlibat dalam sebuah program. ERD merupakan salah satu teknik yang bisa digunakan untuk melakukan strukturisasi data maupun perancangan Sistem Data [17].



Gambar 2. Data Flow Diagram Aplikasi Sistem Informasi Geografis



Gambar 3. Entity Relation Diagram Aplikasi Sistem Informasi Geografis

b. Sprint 2

Pada Sprint ke-2, proses Sprint dilakukan selama 2 Minggu dengan hari efektif selama 10 hari.

Tabel 3. Sprint Backlog untuk Sprint ke-2

Nama	Task
Implementasi Antarmuka Aplikasi	Penerapan HTML, CSS, dan Js pada tampilan halaman: a. Login b. Dashboard

Nama	Task
	<ul style="list-style-type: none"> c. Daftar <i>Sales Tracking</i> d. Tampilan data tunggal <i>Sales Tracking</i> e. Edit data <i>Sales</i>
Fitur <i>Login</i> dan Pembuatan Akun	<ul style="list-style-type: none"> a. Pembuatan migrasi untuk tabel <i>user</i> b. Pembuatan fitur API <i>login</i> pada aplikasi c. Pembuatan API <i>role</i> pada data <i>User</i> d. Pembuatan fitur untuk pembuatan akun

c. Sprint 3

Pada Sprint ke-3, proses Sprint dilakukan selama 3 minggu dengan hari aktif selama 15 hari.

Tabel 4. *Sprint Backlog* untuk Sprint ke-3

Nama	Task
Fitur <i>Dashboard</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat fitur API perhitungan <i>Sales Harian</i> b. Membuat fitur API <i>record sales</i> keseluruhan c. Membuat fitur API <i>record sales</i> perorangan (per akun)
Fitur <i>Sales Tracking</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat fungsi API CRUD <i>Sales Tracking</i> b. Membuat tabel data <i>Sales Tracking</i> c. Membuat relasi antara tabel <i>Sales Tracking</i> dengan <i>User</i>
Fitur <i>Cluster</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat tampilan antarmuka untuk halaman <i>Cluster</i> dan FAT (<i>Data Manager, Single Data, Edit, Delete</i>) b. Membuat API CRUD Service <i>Cluster</i> c. Membuat API CRUD Service tiang FAT d. Membuat relasi antara tabel <i>Sales Tracking</i> dengan tabel Service <i>Cluster</i> dan tabel tiang FAT

d. Sprint 4

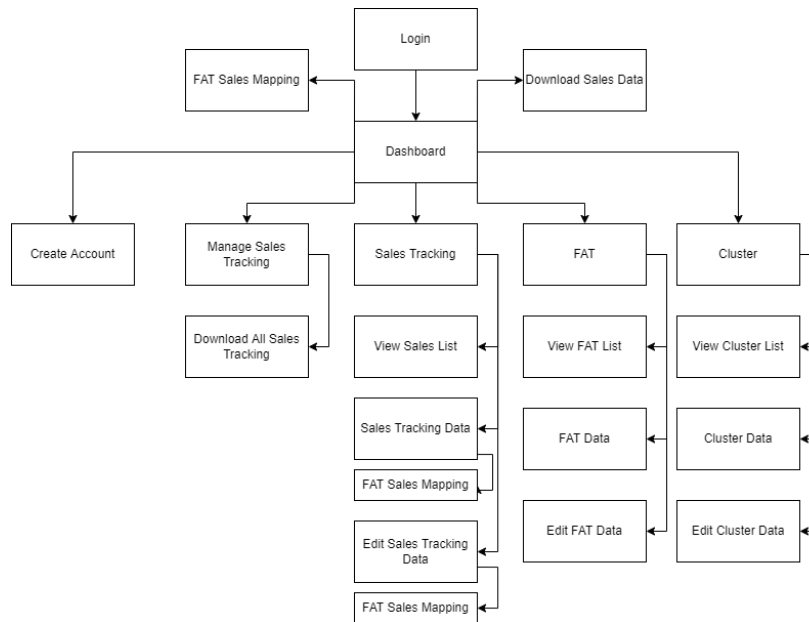
Pada Sprint ke-4, proses Sprint dilakukan selama 2 minggu dengan hari aktif selama 10 hari.

Tabel 5. *Sprint Backlog* untuk Sprint ke-4

Nama	Task
Fitur Manajemen <i>Sales</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat tampilan antarmuka untuk manajemen <i>Sales Tracking</i> b. Membuat fitur API untuk <i>export</i> data penjualan keseluruhan c. Membuat fitur API untuk <i>export</i> data penjualan per hari pada halaman <i>Dashboard</i>
Fitur Pemetaan <i>Dashboard</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat API pemetaan pada halaman <i>Dashboard</i> b. Membuat pemetaan tiang FAT pada halaman <i>Dashboard</i> c. Membuat pop-over data penjualan dan profil pada tiang FAT yang dipetakan
Fitur Pemetaan Data <i>Sales Tracking</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat pemetaan persebaran tiang FAT b. Membuat pemetaan titik koordinat awal penjualan dan titik koordinat akhir penjualan
Testing	Pengujian Aplikasi secara keseluruhan

3.2 Implementasi Aplikasi pada Tahap Sprint 2, 3, dan 4

Implementasi aplikasi dilakukan dengan pembuatan kode untuk pembuatan tampilan antarmuka yang sebelumnya sudah dirancang dengan aplikasi pembuatan *Prototype*. Tampilan antarmuka aplikasi dibuat dengan menerapkan format markup HTML pada *framework* Laravel. Format HTML dibantu dengan *styling* dari *framework* Bootstrap untuk membuat tampilan yang bisa dimengerti oleh user.



Gambar 4. Struktur Aplikasi Sistem Informasi Geografis

Adapun tampilan aplikasi adalah sebagai berikut:

a. Halaman *Login*

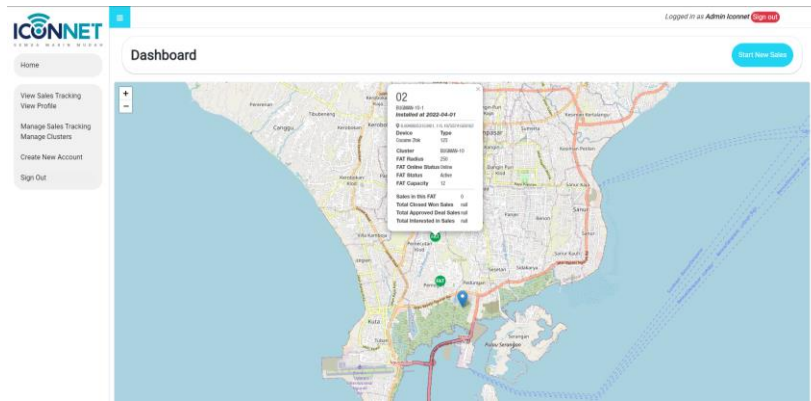
Halaman *Login* terdapat input untuk memasukkan *username* dalam bentuk *e-mail* dan *password* oleh Operator atau Admin.



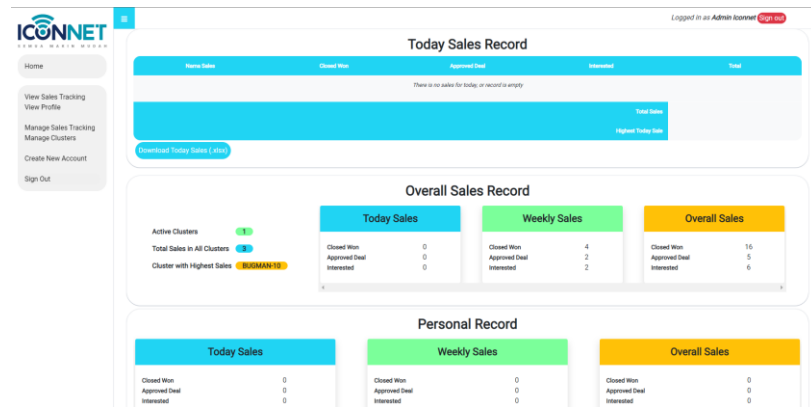
Gambar 5. Tampilan Halaman Login

b. Halaman *Dashboard*

Pada halaman *Dashboard* terdapat Pemetaan tiang FAT relatif dengan posisi pengguna, Tombol untuk Membuat *Sales* baru, dimana mula-mula pengguna memasukkan lokasi sales berdasarkan *Cluster* dan Tiang, penampilan daftar penjualan keseluruhan, daftar rekor penjualan secara pribadi. Terdapat juga daftar Sales yang dilakukan oleh sales, dimana data ini bisa diunduh oleh admin.



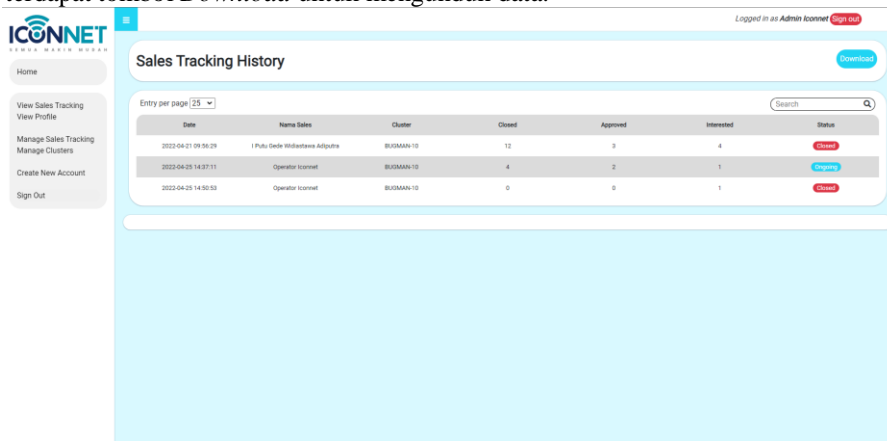
Gambar 6. Tampilan Halaman Dashboard



Gambar 7. Tampilan Dashboard

c. Halaman Manajemen Daftar Sales

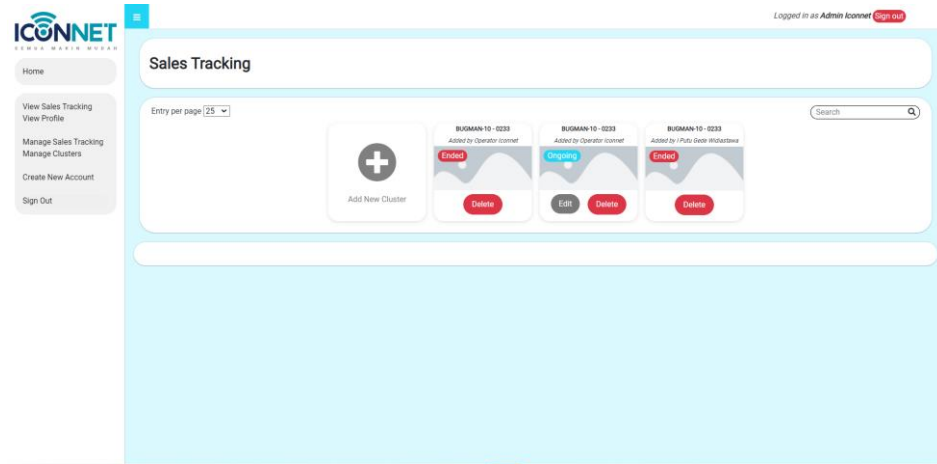
Pada halaman Daftar Sales, terdapat halaman daftar sales secara ringkas yang hanya bisa diakses oleh admin. Pada halaman terdapat tombol *Download* untuk mengunduh data.



Gambar 8. Tampilan Riwayat Penjualan

d. Halaman Daftar Sales

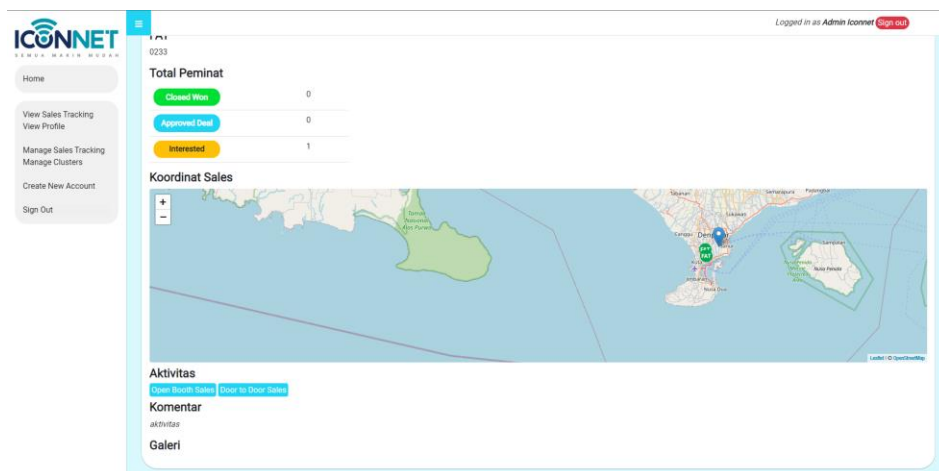
Pada Halaman daftar sales, terdapat daftar-daftar Sales yang baik masih berjalan maupun yang sudah berakhir. Pada halaman daftar Sales, pengguna juga bisa menekan tombol tambah Sales Baru, dimana mula-mula pengguna memasukkan lokasi sales berdasarkan *Cluster* dan *Tiang*, dilanjutkan dengan memasukkan koordinat dimana sales dimulai.



Gambar 9. Tampilan Daftar Sales yang Berjalan

e. Halaman Data Tunggal Sales

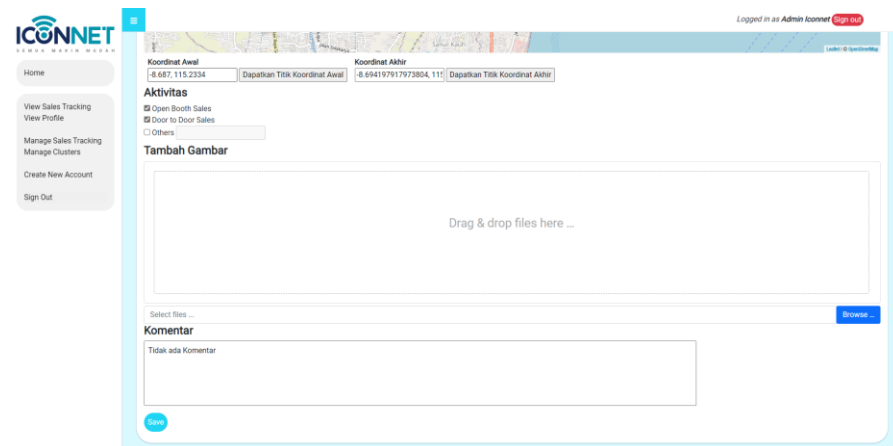
Pada halaman data Tunggal Sales, terdapat data rinci tentang Sales tersebut, judul relatif dengan tiang FAT dimana sales dilakukan, waktu sales dimulai dan waktu di mana data sales terakhir kali di-edit, lokasi koordinat awal mulai Sales, jumlah Sales yang dilakukan, komentar, dan gambar sebagai bentuk dokumentasi kegiatan.



Gambar 10. Tampilan Halaman Data Tunggal Sales

f. Halaman Edit Data Tunggal Sales

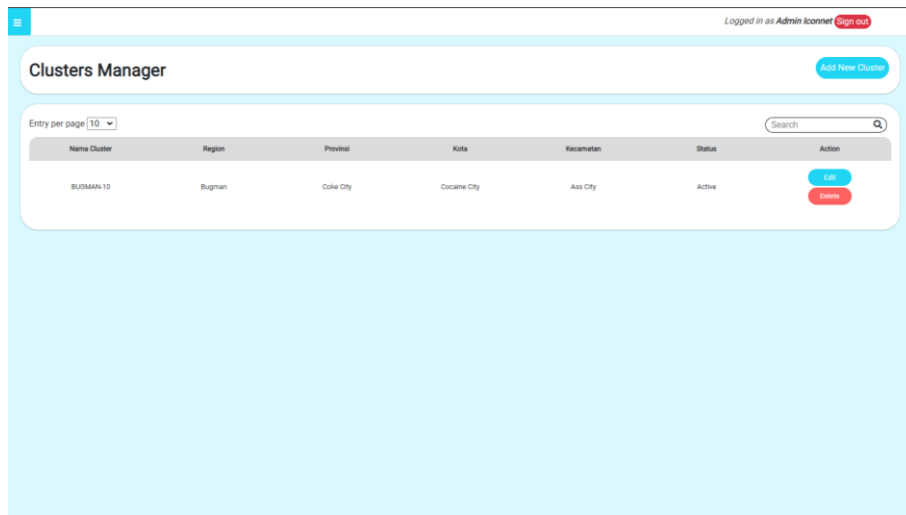
Pada halaman edit halaman tunggal Sales, operator maupun admin bisa mengedit data jumlah penjualan, titik koordinat akhir, menambah komentar ataupun gambar sebagai dokumentasi, serta mengubah status penjualan.



Gambar 11. Tampilan Halaman Edit Data Tunggal Sales

g. Halaman Daftar *Cluster*

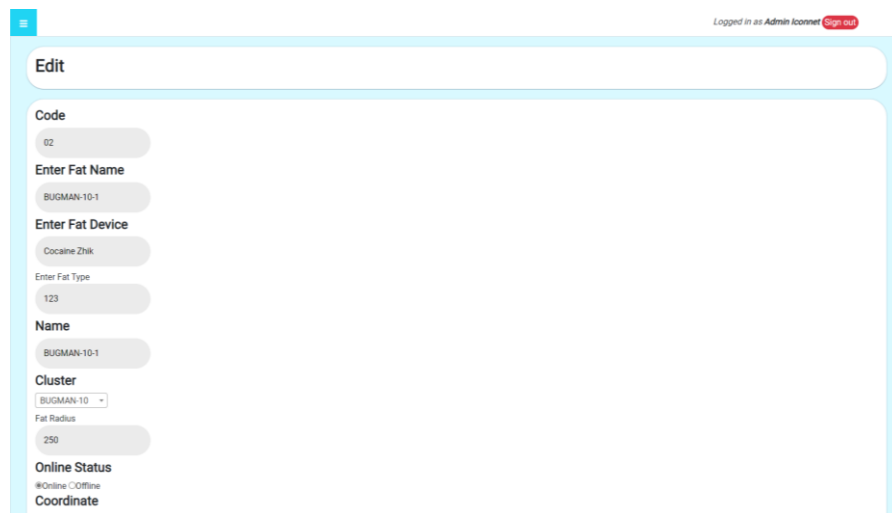
Pada halaman ini admin bisa melihat daftar *Cluster* yang telah didata. Terdapat juga tombol untuk menambahkan data *Cluster* dalam bentuk modal. Admin juga bisa menghapus data *Cluster*, akan tetapi, dengan menghapus data *Cluster*, data tiang FAT yang terhubung dengan *Cluster* ini akan terhapus juga.



Gambar 12. Tampilan Daftar *Cluster*

h. Halaman Edit *Cluster*

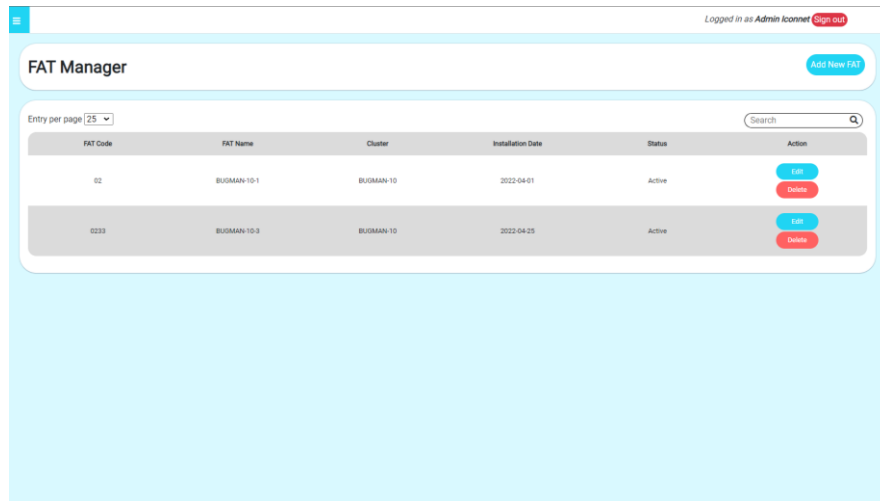
Pada halaman ini admin bisa mengubah data terkait dengan sebuah *Cluster*.



Gambar 13. Tampilan Edit *Cluster*

i. Halaman Daftar Tiang FAT

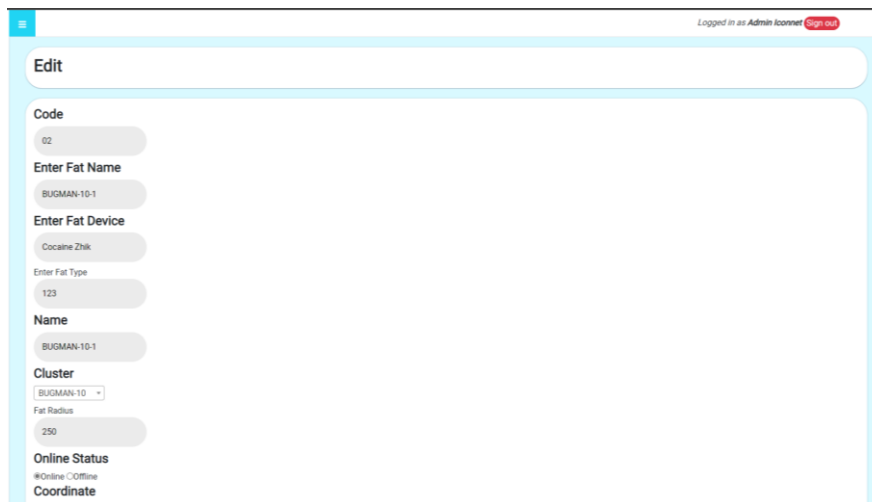
Pada halaman ini admin bisa melihat daftar Tiang FAT yang telah didata. Terdapat juga tombol untuk menambahkan data FAT dalam bentuk modal. Admin juga bisa menghapus data FAT.



Gambar 14. Tampilan Halaman Daftar Tiang FAT

j. Halaman Edit Tiang FAT

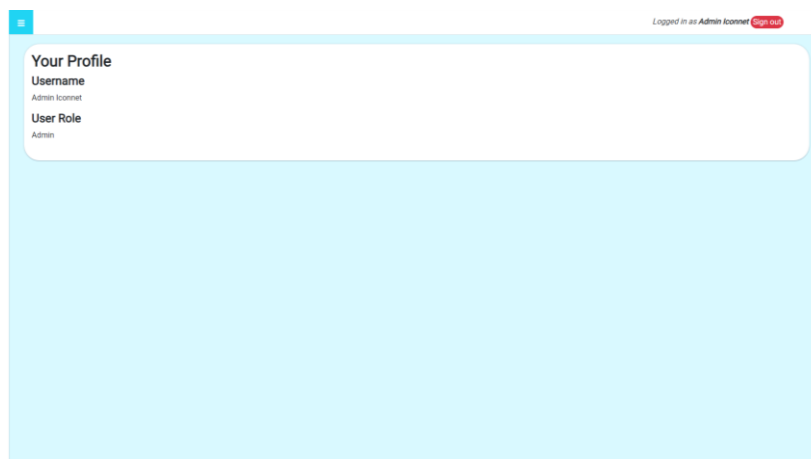
Pada Halaman inim admin bisa mengubah data tunggal tiang FAT.



Gambar 15. Tampilan Halaman Edit data Tiang FAT

k. Halaman Profil

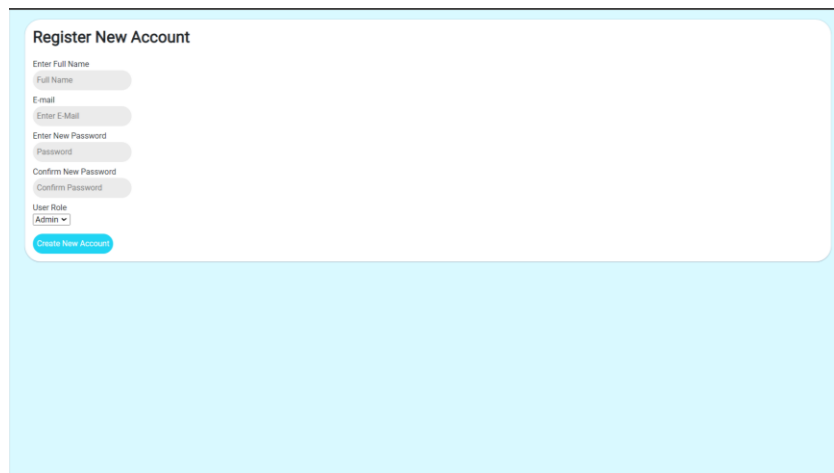
Pada halaman ini, admin dan operator bisa melihat data terkait akun yang telah di-login.



Gambar 16. Tampilan Halaman Profil

l. Halaman Pembuatan Profil

Pada halaman ini, admin bisa membuat akun baik untuk Admin lain maupun untuk operator.



Gambar 17. Tampilan Halaman Pembuatan Akun Baru

3.3 Testing aplikasi

Pada penelitian ini, aplikasi diuji menggunakan *Black Box Testing*. Didasari oleh penelitian dari I Gede Khrisna Okta Atmaja, proses testing yang dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* [18]. *Black Box Testing* adalah teknik pengujian sebuah produk dengan melakukan pengamatan terhadap input serta pengaruhnya terhadap output. Pengujian ini dilakukan setelah produk selesai agar memastikan seluruh fitur pada produk berjalan sesuai dengan harapan dan rancangan. Keuntungan dari *Black Box testing* adalah pada *Black Box Testing*, tidak diperlukan proses untuk memeriksa cara kerja di dalam sebuah produk, dalam kasus ini, kode dalam sebuah perangkat lunak. Sehingga pada sesi testing, pengguna awam bisa digunakan sebagai sampel untuk melakukan percobaan perangkat lunak, dengan sudut pandang berada seluruhnya pada pengguna [19].

Menggunakan metode *Black Box Testing*, aplikasi diuji menggunakan input dan menentukan apakah hasil output dari proses fitur yang telah dijabarkan telah berdasarkan hasil yang diharapkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian

No	Skenario Pengujian	Hasil	Kesimpulan
1.	Mengisi input dengan e-mail atau password yang salah	Terdapat peringatan "These credentials do not match our records."	Berhasil
2.	Mengisi input dengan e-mail dan password yang telah terdaftar	Masuk ke halaman Dashboard	Berhasil
3.	User memasukkan input penuh pada data sales baru	Data tersimpan dan User dibawa ke halaman sales baru	Berhasil
4.	User mengubah data input pada halaman edit	Perubahan data Sales Tracking terimpan	Berhasil
5.	User menghapus data Sales Tracking	Data terhapus dan menghilang dari daftar Sales Tracking	Berhasil
6.	User mengunduh data keseluruhan pada halaman manajemen sales	Data terunduh dalam bentuk (.xlsx)	Berhasil
7.	User memasukkan data Cluster baru	Data disimpan	Berhasil
8.	User menghapus data Cluster	Data terhapus dan menghilang dari daftar Cluster	Berhasil
9.	User mengubah data input pada halaman edit Cluster	Perubahan data disimpan	Berhasil
10.	User mengisi semua input data FAT	Data disimpan	Berhasil
11.	User menghapus data FAT	Data terhapus dan menghilang dari daftar FAT	Berhasil
12.	User mengubah data input pada halaman edit FAT dan menekan tombol Sales	Perubahan data Disimpan	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Hasil	Kesimpulan
13.	User memasukkan input dengan benar	Pengguna akan ter-log dengan akun baru, dan data disimpan	Berhasil

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil adalah dengan pemetaan hasil penjualan layanan ICONNET pada PT. ICON+ dapat dikembangkan dengan menggunakan library leaflet dan OpenStreetMap. Dengan menggunakan Leaflet, peta yang menampilkan tiang-tiang FAT bisa diakses untuk melihat hasil perolehan penjualannya, dengan memetakan letak dari posisi tiang FAT yang direpresentasikan berdasarkan posisi titik koordinatnya, berdasarkan dengan tampilan peta yang diperoleh dari OpenStreetMap. Sistem Informasi dikembangkan menggunakan *framework* Scrum yang pada penelitian ini, dibagi menjadi empat tahapan *Sprint* untuk memecah tahap pengembangan aplikasi dengan fitur-fitur yang kompleks dalam waktu yang singkat. Ditarik pula kesimpulan dengan Sistem Informasi Geografis yang dikembangkan dalam penelitian ini, dengan fitur pemetaan dan pengarsipan data penjualan, dapat membantu baik *sales* yang berada di lapangan maupun yang berada di *back office* dengan data yang lebih tertata rapi dibandingkan dengan mengakses *group chat* pada aplikasi *instant messaging*, ditambah dengan memungkinkan pembuatan laporan data dengan fitur ekspor data yang bisa digunakan untuk melampirkan laporan jumlah penjualan.

Dalam pengembangannya, keperluan untuk Sistem Informasi Geografis masih sangat perlu dikembangkan, khususnya untuk perusahaan-perusahaan besar. Seiring luasnya cakupan penjualan sebuah perusahaan, maka pemetaan, khususnya dalam bidang penjualan. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan pengembangan untuk Sistem Informasi Geografis akan semakin dikembangkan lagi, khususnya untuk keperluan perusahaan dalam bidang penjualan. Pengembangan Sistem Geografis ini bisa dikembangkan lagi, dengan semula berbasis *web* dapat dikembangkan lagi dengan versi aplikasi *mobile* seperti platform iOS ataupun Android. Fitur aplikasi dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan data harga dari layanan yang diberikan sehingga dapat memperkirakan keuntungan, serta mengembangkan tampilan aplikasi yang sehingga lebih mudah untuk diakses dengan menerapkan *User Experience*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih terhadap berbagai macam pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini. Baik itu para pembimbing yang telah membantu dalam mengembangkan penelitian ini hingga berakhir dengan baik.

REFERENCES

- [1] B. Hendrawan, *Sistem Informasi Geografis Pangkalan Atau Warung Penjualan Gas Lpg 3 Kg Di Kota Bengkulu Menggunakan Leaflet*, 2021.
- [2] R. Renaldi dan D. A. Anggoro, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 2, no. 20, pp. 109-116, 2020.
- [3] N. Rizky, Y. Rachman, A. L. Nugraha dan A. P. Wijaya, "Aplikasi Sistem informasi geografis berbasis web untuk persebaran sekolah," *Jurnal Geodesi Undip*, vol. 1, no. 4, 2015.
- [4] K. Widodo, R. Rachmawati dan Suraya, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM PENETAPAN LOKASI PENJUALAN PROPERTI (STUDI KASUS CV RUMAH JOGJA PROPRTI)," *Jurnal SCRIPT*, vol. 1, no. 6, pp. 27-36, 2018.
- [5] I. W. M. Yoga, I. G. J. E. Putra dan A. A. I. I. Paramitha, "Perancangan Pemetaan Destinasi Wisata Kabupaten Karangasem Berbasis Sistem Informasi Geografis," *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 8, no. 3, pp. 131-140, 2019.
- [6] V. Agafonkin, "Leaflet," A JavaScript library for interactive maps <https://leafletjs.com>, 2020. [Online]. Available: <https://leafletjs.com/>. [Diakses 25 10 2021].
- [7] M. Bean, *Laravel 5 Essentials*, Packt Publishing, 2015.

- [8] H. R. Yu, "Design and implementation of web based on Laravel framework," *ACSR-Advances in Computer Science Research*, vol. 6, p. 302, 2015.
- [9] D. Edler dan M. Vetter, "The Simplicity of Modern Audiovisual Web Cartography: An Example," *Journal of Cartography and Geographic Information*, no. 69, pp. 51-62, 2019.
- [10] S. Sharma dan N. Hasteer, "A Comprehensive Study on State of Scrum," *International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA2016)*, p. 867-872, 2016.
- [11] K. S. Rubin, *Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process*, Addison-Wesley, 2012.
- [12] K. Schwaber dan J. Sutherland, *The scrum guide*, Scrum Alliance, 2011.
- [13] P. Deemer, G. Benefield, C. Larman dan B. Vodde, "The Scrum Primer," 2012. [Online]. Available: https://www.infoq.com/minibooks/Scrum_Primer/. [Diakses 18 11 2021].
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2015.
- [15] W. Purhantara, *Metode penelitian kualitatif untuk bisnis*, Yogyakarta: Graha ilmu, 2010.
- [16] J. A. Hall, *Accounting Information System*, OH: Cengage Learning, 2011.
- [17] Q. Li dan Y.-L. Chen, "Entity-Relationship Diagram," dalam *Modeling and Analysis of Enterprise and Information Systems*, Berlin, Heidelberg, Springer., 2009, pp. 125-139.
- [18] I. G. K. O. Atmaja, I. N. Y. A. Wijaya dan I. G. P. K. Juliharta, "Sistem Informasi Geografis Kerajinan Desa Kamasan Berbasis Website Dengan Framework Codeigniter," *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 23-30, 2020.
- [19] S. Nidhra dan J. Dondeti., "Black box and white box testing techniques-a literature review," *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, vol. 2, no. 2, pp. 29-50, 2012.