



TUGAS AKHIR - IF184802

Perancangan Database Aplikasi Pemetaan Pergerakan secara Dinamis Menggunakan WiFi untuk Indoor Positioning System

AHMAD IMAM FADHILA
NRP 05111640000181

Dosen Pembimbing I
Dr.tech.Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc.

Departemen Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020



TUGAS AKHIR - IF184802

Perancangan Database Aplikasi Pemetaan Pergerakan secara Dinamis Menggunakan WiFi untuk Indoor Positioning System

AHMAD IMAM FADHILA
NRP 05111640000181

Dosen Pembimbing I
Dr.tech.Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc.

Departemen Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



UNDERGRADUATE THESIS - IF184802

Database Design of Dynamic Movement Mapping Applications Using WiFi for the Indoor Positioning System

AHMAD IMAM FADHILA
NRP 05111640000181

Dosen Pembimbing I
Dr.tech.Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc.

Department of Informatics
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DATABASE APLIKASI PEMETAAN PERGERAKAN SECARA DINAMIS MENGGUNAKAN WIFI UNTUK INDOOR POSITIONING SYSTEM

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Rumpun Mata Kuliah Manajemen Cerdas Informasi
Program Studi S-1 Departemen Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Ahmad Imam Fadhila

NRP : 05111640000181

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Dr.tech.Ir. Raden Venantius Hari **Gunardi**,
M.Sc.

NIP: 196505181992031003



(Pembimbing)

SURABAYA
AGUSTUS 2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PERANCANGAN DATABASE APLIKASI PEMETAAN PERGERAKAN SECARA DINAMIS MENGGUNAKAN WIFI UNTUK INDOOR POSITIONING SYSTEM

Nama Mahasiswa : Ahmad Imam Fadhila
NRP : 05111640000181
Jurusan : Teknik Informatika FTEIC-ITS
Dosen Pembimbing I : Dr. Tech. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc.

ABSTRAK

Saat ini kebutuhan masyarakat akan informasi lokasi sangat tinggi, terutama dengan memanfaatkan teknologi teknologi GPS. Teknologi GPS saat ini sudah sangat maju untuk mencari tahu lokasi di luar ruangan tetapi untuk di dalam ruangan sistem ini memiliki akurasi yang rendah, apalagi untuk ruangan atau gedung yang besar. Oleh karena itu, sebuah sistem yang lebih akurat untuk memberikan solusi bagi pendeteksian lokasi di dalam ruangan atau gedung yang memiliki lebih dari satu level lantai dikembangkan dengan konsep 3D Indoor Positioning System. Salah satu kendala dari Indoor Positioning System ini adalah menyimpan dan menampilkan data posisi pengguna. Jika banyak pengguna yang menggunakan aplikasi ini maka database harus bisa terus memperbarui data posisi pengguna.

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang database pada aplikasi pergerakan secara dinamis di dalam ruangan yang akurat baik dalam posisi maupun waktu pengambilan data posisi. Dalam tugas akhir ini, perancangan database untuk Indoor Positioning System dan visualisasi data pengguna akan dilakukan. Bentuk rancangan yang dilakukan adalah database akan menyimpan lokasi pengguna yang terbaru. Kemudian data posisi pengguna yang disimpan nanti akan ditampilkan posisinya menggunakan GeoJSON pada posisi yang sesuai termasuk tingkat ketinggian lantai.

Dengan adanya database ini dapat menghasilkan aplikasi pemetaan pergerakan pengguna secara dinamis. Tugas akhir ini dapat membantu pengguna untuk menentukan posisi mereka berada ketika berada di dalam ruangan dengan tingkat akurasi yang lebih akurat, karena dapat mendeteksi lokasi di dalam ruangan atau gedung yang memiliki lebih dari satu level lantai.

Kata kunci: *Database, Aplikasi Perangkat Bergerak, Indoor Positioning, Layanan Berbasis Lokasi, Wi-Fi.*

**IMPLEMENTATION OF INDOOR POSITIONING
SYSTEM BASED ON SMARTPHONE USING
ADDITIONAL ACCESS POINT IN INFORMATICS
DEPARTMENT BUILDING**

Student Name : Ahmad Imam Fadhila
NRP : 05111640000181
Major : Informatics Department FTEIC-ITS
Advisor I : Dr. Tech. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc.

ABSTRACT

Currently the needs of the community for location information are very high, especially by utilizing GPS technology. GPS technology is now very advanced to find out locations outdoors but for indoors this system has low accuracy, especially for large rooms or buildings. Therefore, a more accurate system for providing solutions for detecting locations in a room or building that has more than one floor level was developed with the concept of 3D Indoor Positioning System. One obstacle of this Indoor Positioning System is storing and displaying user position data. If many users use this application, the database must be able to continue to update the user's position data.

This final project aims to design a database on dynamically moving applications in a room that is accurate both in position and when taking position data. In this final project, database design for the Indoor Positioning System and visualization of user data will be carried out. The form of design that is done is that the database will store the user's most recent location. Then the stored position data of the user will be displayed using GeoJSON at the appropriate position including the level of the floor height.

This final project can help users determine their position when they are indoors with a more accurate level of accuracy, because it can detect locations in a room or a building that has more than one floor level. It is hoped that this final project will

help users obtain information about the user's position automatically. In the future, the results of this study can be used as prototypes that can be further developed for buildings that require high accuracy indoor positioning systems and planning optimal placement of access points in space.

Keywords *Database, Mobile Application, Indoor Positioning, Location Based Services, Wi-Fi.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Database Aplikasi Pemetaan Pergerakan secara Dinamis Menggunakan WiFi untuk Indoor Positioning System”.

Pengerjaan Tugas Akhir ini adalah momen bagi penulis untuk mengeluarkan seluruh kemampuan, hasrat, dan keinginan yang terpendam di dalam hati mulai dari masuk kuliah hingga lulus sekarang ini, lebih tepatnya di jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam pelaksanaan dan pembuatan Tugas Akhir ini tentunya sangat banyak bantuan yang penulis terima dari berbagai pihak. Melalui lembar ini, penulis ingin secara khusus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
- Kedua orang tua, Ahmad Buchori dan Dyah Sulistyorini yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasihat, motivasi, dan dukungan materiil serta moril sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan S1 dengan baik.
- Bapak Dr. Tech. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah dengan sabar membimbing penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini. Terima kasih atas waktu dan ilmu yang sudah diberikan.
- Seluruh Bapak dan Ibu dosen yang telah membagi banyak ilmu kepada penulis sejak awal masuk sebagai mahasiswa serta seluruh staf di Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan banyak bantuan selama penulis berkuliah.
- Google yang menjadi jembatan antara saya dan pengetahuan yang amat luas.

- Seluruh teman Teknik Informatika ITS angkatan 2016 yang telah menemani dan memberi pengalaman berharga bagi penulis sejak maba sampai lulus.
- Sahabat tercinta dari Kontrakan Barokah, terutama Muhammad Renaldi Aryaputra dan Aidil Abdillah yang dengan senang hati menjadi sahabat terdekat saya dan menemani mengerjakan tugas akhir ini.
- Serta semua pihak yang belum mampu penulis sebutkan namanya satu per satu.

Penulis telah berusaha sebaik mungkin dalam menyusun Tugas Akhir ini, namun penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan, kesalahan maupun kelalaian yang telah penulis lakukan. Kritik dan saran yang membangun dapat disampaikan sebagai bahan perbaikan selanjutnya.

Surabaya, 31 Mei 2020
Penulis

Ahmad Imam Fadhila

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL	xx
1 BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Permasalahan	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Metodologi.....	3
1.6.1 Penyusunan Proposal Tugas Akhir	3
1.6.2 Studi Literatur	3
1.6.3 Implementasi Perangkat Lunak.....	3
1.6.4 Pengujian dan Evaluasi	4
1.6.5 Penyusunan Buku.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Pemetaan Pergerakan Secara Dinamis	7
2.3 Visualisasi.....	8
2.4 Location Based Service	8
2.5 Indoor Positioning System.....	10
2.5.1 Indoor Positioning System Menggunakan Wi-Fi... ..	10
2.6 HTML.....	10
2.7 PostgreSQL.....	11
2.8 PHP	11
2.9 Javascript	12
2.10 Leaflet.....	12

3	BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	13
3.1	Analisis Permasalahan.....	13
3.2	Analisis Sistem.....	13
3.2.1	Deskripsi Umum Sistem.....	14
3.2.2	Arsitektur Sistem	14
3.2.3	Spesifikasi Kebutuhan Fungsional.....	15
3.2.4	Analisis Diagram Kebutuhan Sistem	16
3.3	Perancangan Sistem.....	23
3.3.1	Perancangan Data.....	23
3.3.2	Perancangan Algoritma	28
4	BAB IV IMPLEMENTASI.....	33
4.1	Lingkungan Implementasi	33
4.1.1	Perangkat Keras	33
4.1.2	Perangkat Lunak	33
4.2	Implementasi Basis Data	33
4.2.1	Implementasi Tabel Room	34
4.2.2	Implementasi Tabel Location	34
4.2.3	Implementasi Tabel AccessPoint	35
4.3	Implementasi Sistem	36
4.3.1	Implementasi auto refresh	36
4.3.2	Implementasi menampilkan lantai dan posisi pengguna	37
5	BAB V UJI COBA DAN EVALUASI	41
5.1	Lingkungan Uji Coba	41
5.2	Skenario dan Hasil Uji Coba	41
5.3	Pengujian Database	41
5.4	Pengujian Fungsionalitas	42
5.4.1	Pengujian Menampilkan Posisi Pengguna.....	42
5.4.2	Pengujian Menampilkan Perbedaan Lantai	43
5.4.3	Pengujian Melakukan Refresh Otomatis	45
6	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
6.1	Kesimpulan	47
6.2	Saran.....	47
	DAFTAR PUSTAKA.....	49
7	BIODATA PENULIS.....	51

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem	14
Gambar 3. 2 Conceptual Data Model.....	15
Gambar 3. 3 Physical Data Model.....	16
Gambar 3. 4 Diagram Kasus Penggunaan.....	20
Gambar 5. 1 Pengujian Menampilkan Posisi Pengguna.....	32
Gambar 5. 3 Pengujian Refresh Otomatis ketika dihidupkan.....	35
Gambar 5. 4 Pengujian Refresh Otomatis ketika dimatikan.....	35
Gambar 5. 5 Pengujian tampilan lantai 1.....	37
Gambar 5. 6 Pengujian tampilan lantai 2.....	37
Gambar 5. 7 Pengujian tampilan lantai 3.....	38

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Detil Tabel Ruangan(Room).....	16
Tabel 3. 2 Detil Tabel Position.....	17
Tabel 3. 3 Detil Tabel UserData.....	18
Tabel 3. 4 Detil Tabel AccessPoint.....	18
Tabel 3. 5 Detil Tabel ReceivedSignalStrength	19
Tabel 3. 6 Skenario Kasus Penggunaan... ..	20
Tabel 3. 2 Rincian Kasus Penggunaan UC-01	21
Tabel 3. 8 Rincian Kasus Penggunaan UC-02	22
Tabel 3. 9 Rincian Kasus Penggunaan UC-03	23
Tabel 5. 1 Skenario Pengujian Menampilkan Posisi Pengguna...32	
Tabel 5. 3 Skenario Pengujian Menampilkan Posisi Pengguna lain.....	33
Tabel 5. 4 Skenario Pengujian Melakukan Refresh Otomatis	34
Tabel 5. 5 Skenario Pengujian Menampilkan perbedaan lantai...36	

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 4. 1 Implementasi Tabel Room.....	28
Kode Sumber 4. 2 Implementasi Tabel Location.....	28
Kode Sumber 4. 3 Implementasi Tabel UserData.....	28
Kode Sumber 4. 4 Implementasi Tabel AccessPoint.....	28
Kode Sumber 4.5 Implementasi Tabel ReceivedSignalStrength.....	28
Kode Sumber 4. 6 Melakukan Auto Refresh.....	28
Kode Sumber 4. 7 Menampilkan layar dan pengguna pada rantai.....	29
Kode Sumber 4. 8 Query Penempatan posisi pengguna pada rantai.....	30

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, kebutuhan masyarakat akan informasi lokasi sangat tinggi, terutama dengan memanfaatkan teknologi GPS (*Global Positioning System*). GPS merupakan sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan. GPS mempunyai banyak kelebihan dan menawarkan lebih banyak keuntungan, baik dalam segi operasionalisasinya maupun kualitas posisi yang diberikan.

Teknologi GPS saat ini sangat maju untuk mencari tahu lokasi di luar ruangan dan untuk lokasi didalam ruangan sudah mulai dikembangkan aplikasi *Indoor Positioning System*. Indoor Positioning System merupakan salah satu sistem yang menerapkan Context-Aware. Sistem ini dapat menemukan posisi objek di dalam ruangan, baik berupa orang, benda dan lain-lain Pada aplikasi lokasi di dalam ruangan ini hanya dapat menentukan dimana posisi pengguna berada pada saat itu.

Salah satu kendala dari Indoor Positioning System ini adalah menyimpan dan menampilkan data posisi pengguna. Jika banyak pengguna yang menggunakan aplikasi ini maka database harus bisa terus memperbarui data posisi pengguna.

Sebelumnya sudah ada Tugas akhir untuk mendeteksi posisi pengguna di dalam gedung, namun belum bisa menampilkan visualisasi posisi pengguna dalam aplikasi web. Maka dari itu aplikasi ini dibuat untuk memetakan pemetaan pergerakan secara dinamis. Dengan melihat posisi pengguna pada

suatu gedung, kita dapat mengetahui posisi dan memilih rute mana yang bisa digunakan untuk mencapai ruangan yang ingin dituju.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang database untuk aplikasi pemetaan pergerakan secara dinamis?
2. Bagaimana melakukan visualisasi dari data pemetaan pergerakan pengguna?

1.3 Batasan Permasalahan

Permasalahan pada Tugas Akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat merupakan aplikasi berbasis *website* dengan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript dengan basis data PostgreSQL
2. Data yang digunakan adalah pergerakan pengguna di Gedung Informatika ITS.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang database untuk aplikasi pergerakan secara dinamis di dalam ruangan yang akurat baik dalam posisi maupun waktu pengambilan data posisi.

1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini diharapkan dapat membantu pengguna untuk menentukan posisi mereka berada

ketika berada di dalam ruangan. Untuk kedepannya, hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi prototype yang bisa dikembangkan lebih lanjut untuk bangunan yang memerlukan akurasi indoor positioning system tinggi serta perencanaan penempatan access point yang optimal pada ruang seperti basement, mall, ataupun rumah sakit.

1.6 Metodologi

Pembuatan Tugas Akhir ini dilakukan dengan menggunakan metodologi sebagai berikut:

1.6.1 Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan Tugas Akhir adalah penyusunan proposal Tugas Akhir. Proposal Tugas Akhir yang diajukan memiliki gagasan yang sama dengan Tugas Akhir ini. Penyusunan proposal Tugas Akhir dilaksanakan untuk merumuskan masalah serta melakukan penetapan rancangan dasar dari sistem yang akan dikembangkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.

1.6.2 Studi Literatur

Studi literatur yang dipakai adalah dengan pengumpulan informasi mengenai bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan aplikasi yang dijadikan sebagai referensi dalam pengerjaan Tugas Akhir. Mengumpulkan informasi mengenai IPS (Indoor Positioning System), PostgreSQL, Indoor Positioning menggunakan Wi-Fi, dan Leaflet. Informasi didapatkan dari buku, paper, jurnal dan materi-materi kuliah yang berhubungan dengan topik Tugas Akhir.

1.6.3 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan tahap membangun rancangan program yang telah dibuat. Pada tahap ini akan direalisasikan mengenai rancangan apa saja yang telah didefinisikan pada tahap sebelumnya. Implementasi ini

menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk aplikasi perangkat web service dan menggunakan PostgreSQL untuk database.

1.6.4 Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba pada data yang telah dikumpulkan serta program yang telah diimplementasikan. Tahap ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja program serta mencari masalah yang mungkin timbul saat program dievaluasi serta melakukan perbaikan jika terdapat kesalahan pada program.

1.6.5 Penyusunan Buku

Pada tahap ini dilakukan penyusunan buku yang menjelaskan seluruh konsep, teori dasar dari metode yang digunakan, implementasi, serta hasil yang telah dikerjakan sebagai dokumentasi dari pelaksanaan Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan dari pembuatan Tugas Akhir.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas dasar pembuatan dan beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan yang mendasari pembuatan Tugas Akhir ini.

Bab III Analisis dan Perancangan

Bab ini membahas analisis dari sistem yang dibuat meliputi analisis permasalahan, deskripsi umum perangkat lunak, spesifikasi kebutuhan, dan identifikasi

pengguna. Kemudian membahas rancangan dari sistem yang dibuat meliputi rancangan sistem, arsitektur, dan data.

Bab IV Implementasi

Bab ini membahas implementasi dari perancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Penjelasan berupa kode sumber yang digunakan untuk proses implementasi.

Bab V Uji Coba Dan Evaluasi

Bab ini membahas tahapan uji coba, kemudian hasil uji coba dievaluasi terhadap kinerja dari sistem yang dibangun.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan bab yang menyampaikan kesimpulan dari hasil uji coba yang dilakukan, masalah-masalah yang dialami pada proses dan tertulis saat pengerjaan Tugas Akhir, dan saran untuk pengembangan solusi ke depannya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori dasar yang digunakan dalam Tugas Akhir. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum dan diharapkan dapat mendukung sistem yang dibangun.

2.1 Penelitian Terkait

Sebelumnya sudah ada tugas akhir untuk mendeteksi posisi pengguna di dalam gedung dengan menggunakan berbagai metode seperti kombinasi Wi-Fi dan decision tree oleh Nurul Y. Arrifa. Kelebihan dari tugas akhir ini adalah dalam pendeteksian posisi dalam gedung akan menjadi lebih akurat karena selain menggunakan kekuatan sinyal Wi-Fi, juga menggunakan decision tree untuk mencari posisi yang akurat [1].

Metode selanjutnya yang telah digunakan pada tugas akhir yaitu penambahan access point oleh Fananda Herda Perdana. Kelebihan dari tugas akhir ini adalah jika terdapat ruangan yang mempunyai sinyal lemah atau bahkan tidak mendapatkan sinyal Wi-Fi, maka pengguna bisa menambahkan access point pada ruangan tersebut sehingga mendapatkan posisi yang akurat [2].

Perbedaan tugas akhir ini dengan tugas akhir yang sudah diteliti sebelumnya terletak pada fokus dan visualisasi data. Fokus pada tugas akhir ini adalah bagaimana merancang database dari aplikasi pemetaan pergerakan di dalam gedung, dan menampilkan posisi pengguna di dalam gedung tersebut.

2.2 Pemetaan Pergerakan Secara Dinamis

Pemetaan merupakan kegiatan pendokumentasian atau perekaman data dalam bentuk grafis lokasi serta lingkungannya [3], dalam tugas akhir ini pemetaan dimaksudkan yaitu bagaimana membangun peta yang dapat menggambarkan posisi lantai di gedung Teknik Informatika ITS.

Pergerakan merupakan kegiatan berpindah dari posisi satu keposisi lainnya [4], dalam tugas akhir ini yang dimaksud dengan pergerakan yaitu berpindahnya pengguna dari satu ruangan keruangan yang lain.

Dinamis merupakan sesuatu hal yang terus berubah dan berkembang secara aktif [5], dalam tugas akhir ini dinamis yaitu pembuatan fitur penentuan posisi dipeta berubah ketika pengguna bergerak dari ruangan satu keruangan yang lain.

Sehingga dalam tugas akhir ini yang dimaksud dengan pemetaan pergerakan secara dinamis yaitu menampilkan posisi pengguna dipeta yang berpindah dari suatu ruangan keruangan yang lain.

2.3 Visualisasi

Visualisasi adalah suatu rekayasa dalam pembuatan gambar, diagram atau animasi untuk penampilan suatu informasi. Secara umum, visualisasi dalam bentuk gambar baik yang bersifat abstrak maupun nyata telah dikenal sejak awal dari peradaban manusia. Pada saat ini visualisasi telah berkembang dan banyak dipakai untuk keperluan ilmu pengetahuan, multimedia interaktif, kedokteran, dll. Pemakaian dari grafika komputer merupakan perkembangan penting dalam dunia visualisasi [6]. Pada tugas akhir ini visualisasi digunakan untuk menampilkan posisi pengguna dan ruangan yang berada di dalam gedung.

2.4 Location Based Service

Location Based Service atau layanan berbasis lokasi adalah layanan informasi yang dapat diakses dengan perangkat *mobile* melalui jaringan selular dan memanfaatkan kemampuan untuk menggunakan lokasi pada perangkat *mobile* [7]. LBS terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

- Perangkat *Mobile*

Perangkat *mobile* digunakan bagi pengguna untuk melakukan permintaan informasi yang dibutuhkan. Informasi dapat berupa gambar, tulisan, suara dan lainnya. Contoh perangkat *mobile* yaitu PDA, telepon genggam, dan laptop.

- Jaringan Komunikasi

Jaringan komunikasi digunakan untuk mengirimkan data pengguna dan permintaan layanan dari perangkat *mobile* ke penyedia layanan dan mengirimkan informasi kembali ke pengguna.

- Komponen pelacakan

Komponen pelacakan yang telah digunakan di banyak perangkat *mobile* adalah *Global Positioning System* (GPS). Selain GPS, komponen pelacakan dapat berupa *Wireless Local Area Network* (WLAN).

- Penyedia Aplikasi dan Layanan

Penyedia layanan menawarkan sejumlah layanan yang berbeda kepada pengguna dan bertanggung jawab dalam pengolahan permintaan layanan. Layanan tersebut dapat berupa penentuan posisi, menemukan rute, atau mencari informasi yang spesifik tentang objek yang menarik.

- Penyedia Konten dan Data

Penyedia konten dan data bertugas untuk mengelola dan menyimpan data dari penyedia layanan.

2.5 Indoor Positioning System

Indoor Positioning System adalah sebuah solusi yang didasari oleh magnetik, data sensor atau perangkat jaringan yang digunakan untuk menemukan suatu benda atau seseorang secara nirkabel di dalam bangunan. Indoor Positioning ini dalam tugas akhir digunakan untuk mendapatkan lokasi pengguna dalam ruangan.

2.5.1 Indoor Positioning System Menggunakan Wi-Fi

Pada penelitian sebelumnya, sudah pernah dibuat aplikasi yang menerapkan Indoor Positioning System. Aplikasi ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi lokasi pengguna di dalam ruangan dengan menggunakan data kekuatan sinyal Wi-Fi yang ditangkap oleh smartphone pada ruangan tersebut. Kemudian hasil yang didapatkan adalah informasi lokasi pengguna seperti: nama ruangan atau area lokasi keberadaan pengguna serta tingkat lantai dari lokasi tersebut [8].

Sistem ini sudah dikembangkan pada studi kasus pada Gedung Teknik Informatika ITS. Sistem memberikan performa yang baik untuk seluruh test area pada hampir setiap lokasi uji coba. Tetapi ada beberapa lokasi uji coba yang mendapatkan hasil kurang baik dikarenakan lokasi tersebut tidak tercakup sinyal access point yang memadai. Metode Indoor positioning system menggunakan wifi ini pada tugas akhir akan menggunakan wifi sebagai pemancar sinyal untuk mendapatkan posisi.

2.6 HTML

HTML merupakan singkatan dari Hypertext Markup Language, setiap kata memiliki arti sebagai berikut:

- Hypertext adalah teks yang berupa link yang bisa menuju suatu alamat tertentu.

- Markup adalah tag yang mengatur layout dan tampilan visual yang kita lihat pada website.

Jadi HTML merupakan script pemrograman yang mengatur penyajian informasi pada website [9].

2.7 PostgreSQL

PostgreSQL adalah sebuah sistem basis data yang disebarluaskan secara bebas menurut Perjanjian lisensi BSD. Peranti lunak ini merupakan salah satu basis data yang paling banyak digunakan saat ini, selain MySQL dan Oracle. PostgreSQL menyediakan fitur yang berguna untuk replikasi basis data. Fitur-fitur yang disediakan PostgreSQL antara lain DB Mirror, PGPool, Slony, PGCluster, dan lain-lain.

PostgreSQL adalah sistem database yang kuat untuk urusan relasi, open source. Memiliki lebih dari 15 tahun pengembangan aktif dan sudah terbukti segala rancangan arsitekturnya telah mendapat reputasi tentang “kuat”, “handal”, “integritas data”, dan “akurasi data” [10].

Dalam tugas akhir ini menggunakan PostgreSQL sebagai database manajemen sistem pada aplikasi ini.

2.8 PHP

PHP: Hypertext Preprocessor adalah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML [11]. PHP atau Hypertext Preprocessor merupakan sebuah bahasa server-side scripting yang didesain khusus untuk pengembangan Web. Di dalam sebuah halaman HTML, baris kode PHP dapat disertakan yang nantinya akan dieksekusi setiap kali halaman tersebut diakses. Kode PHP akan diinterpretasikan oleh web server dan menghasilkan HTML atau output lain yang nantinya akan dilihat oleh pengguna. Pada tugas akhir ini menggunakan bahasa pemrograman php dalam membuat website.

2.9 Javascript

Javascript adalah bahasa pemrograman terinterpretasi dengan kemampuan object-oriented (OO). Secara sintaktis, inti dari JavaScript menyerupai C, C++, dan Java, dengan konsep pemrograman seperti pernyataan if, loop while dan operator &&. Namun kesamaan di antaranya hanya sebatas kesamaan sintaktis [12]. Pada tugas akhir ini menggunakan bahasa pemrograman javascript dalam membuat website.

2.10 Leaflet

Leaflet adalah open source JavaScript yang banyak digunakan untuk membangun aplikasi pemetaan web. Leaflet memungkinkan pengguna tanpa latar belakang GIS untuk dengan mudah menampilkan peta yang dihosting di server publik. Leaflet dapat memuat data fitur dari file GeoJSON, menatanya dan membuat lapisan interaktif, seperti marker dengan popup ketika diklik [13]. Pada tugas akhir ini leaflet digunakan untuk menampilkan layer rantai dan posisi pengguna.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang analisi dan perancangan aplikasi dari Tugas Akhir ini. Pembahasan yang akan dilakukan meliputi analisis fitur yang dibutuhkan dan perancangan perangkat lunak

3.1 Analisis Permasalahan

Permasalahan utama yang diangkat dalam pembuatan Tugas akhir ini adalah bagaimana merancang database untuk aplikasi pemetaan pergerakan secara dinamis dan visualisasi dari data pemetaan pergerakan pengguna.

Sebelumnya sudah ada Tugas akhir untuk mendeteksi posisi pengguna di dalam gedung, namun belum bisa menampilkan visualisasi posisi pengguna dalam aplikasi web. Maka dari itu aplikasi ini dibuat untuk memetakan pemetaan pergerakan secara dinamis.

Dengan adanya visualisasi dari data pemetaan pergerakan aplikasi ini dapat melihat posisi pengguna pada suatu gedung, kita dapat mengetahui posisi dan memilih rute mana yang bisa digunakan untuk mencapai ruangan yang ingin dituju.

3.2 Analisis Sistem

Aplikasi yang dibangun pada Tugas Akhir ini yaitu suatu aplikasi perangkat lunak yang menyimpan dan menampilkan lokasi pengguna yang sudah direkam menggunakan aplikasi perangkat bergerak. Aplikasi ini juga dapat mengetahui posisi semua pengguna yang telah merekam posisinya. Setiap pengguna yang melakukan pendeteksian lokasinya, informasi lokasinya akan disimpan dalam basis data dengan tujuan untuk dapat ditampilkan ke dalam aplikasi.

3.2.1 Deskripsi Umum Sistem

. Tugas Akhir ini adalah salah satu bagian dari aplikasi pemetaan pergerakan pengguna dengan menggunakan Indoor Positioning System. Aplikasi ini terdiri dari dua bagian, yaitu aplikasi perangkat bergerak dan aplikasi web. Aplikasi perangkat bergerak digunakan untuk merekam posisi pengguna dengan cara menangkap sinyal Wi-Fi yang ada dan kemudian mengirimkannya ke server untuk diolah dan disimpan. Sedangkan aplikasi web digunakan untuk menampilkan posisi pengguna pada gedung. Fokus dari Tugas Akhir ini adalah membangun dan merancang database dan visualisasi data pergerakan pengguna pada aplikasi web.

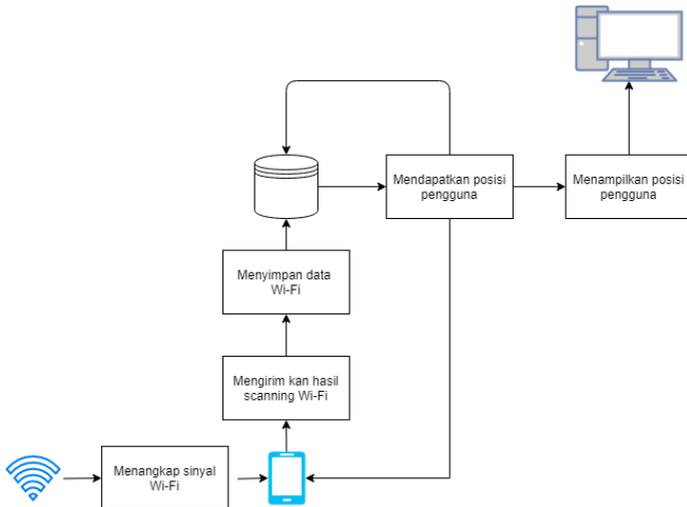
Detail tugas akhir ini secara umum adalah sebagai berikut:

1. Menyimpan data hasil penentuan lokasi dan data lainnya pada database server
2. Menampilkan data posisi pengguna pada gedung informatika ITS

Hasil akhir dari Tugas Akhir ini yaitu menampilkan semua pengguna sesuai dengan posisinya

3.2.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada aplikasi tugas akhir ini dijelaskan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Arsitektur Sistem

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1, sistem ini terdiri dari client yang merupakan perangkat bergerak serta server yang merupakan web service dan database server. Client berfungsi untuk mengumpulkan data berupa BSSID dan kekuatan sinyal yang tertangkap oleh sensor perangkat bergerak kemudian mengirimkannya ke server. Setelah menerima data dari client, server akan mengolah data dan kemudian akan menampilkan lokasi posisi pengguna pada aplikasi web. Selain ditampilkan, hasil lokasi juga akan disimpan dalam database

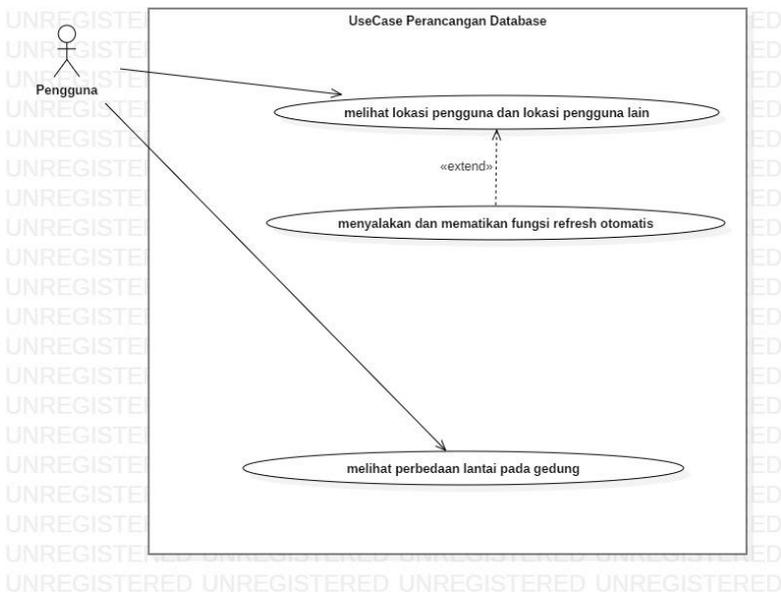
3.2.3 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan deskripsi umum sistem, maka disimpulkan terdapat aplikasi berbasis perangkat bergerak yang digunakan untuk mengambil informasi lokasi penggunanya dan aplikasi berbasis web untuk menampilkan posisi pengguna. Untuk tugas akhir ini akan berfokus pada visualisasi dari aplikasi web. Berikut daftar kebutuhan fungsional dari aplikasi web:

1. Menampilkan lokasi pengguna dan user lain
2. Melakukan refresh otomatis.
3. Menampilkan perbedaan lantai pada gedung

3.2.4 Analisis Diagram Kebutuhan Sistem

Kebutuhan fungsional aplikasi berbasis perangkat bergerak ini juga dijelaskan pada gambar 3.4 mengenai Usecase perancangan diagram



Gambar 3.2 Diagram Kasus Penggunaan

Penjelasan singkat dari masing-masing kasus penggunaan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skenario Kasus Penggunaan

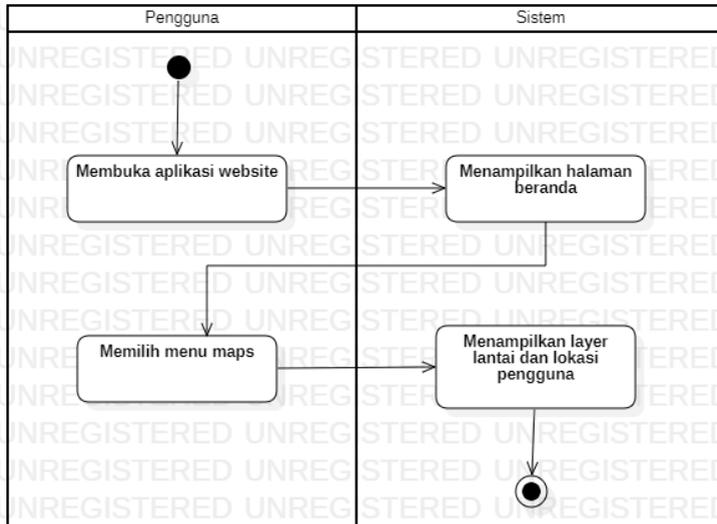
No	Kode Kasus Penggunaan	Nama Kasus Penggunaan	Keterangan
1	UC-01	Melihat lokasi pengguna dan lokasi pengguna lain	Pengguna dapat melihat lokasi pengguna dan lokasi pengguna lain di gedung pada aplikasi
2	UC-02	Melihat perbedaan lantai pada gedung	Pengguna dapat melihat perbedaan lantai pada gedung
3	UC-03	Menyalakan dan mematikan fungsi refresh otomatis	Pengguna dapat memilih untuk menyalakan atau mematikan refresh otomatis

3.2.4.1 Deskripsi Kasus Penggunaan UC-01

Kasus Penggunaan UC-01 mengenai pengguna dapat melihat lokasinya pada aplikasi. Kasus penggunaan ini dijelaskan pada Tabel 3.2 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.6

Tabel 3.2 Rincian Kasus Penggunaan UC-01

Nomor	UC-01
Nama	Melihat lokasi pengguna dan lokasi pengguna lain
Skenario	Pengguna ingin melihat lokasi pengguna dan atau pengguna lain
Trigger	Pengguna memilih menu 'maps'
Deskripsi	Pengguna dapat melihat lokasinya dan lokasi pengguna lain
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Pengguna berada di tampilan awal
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil melihat lokasinya dan lokasi pengguna lain
Alur Normal	
Aktor	Sistem
1. Pengguna mengunjungi website	1.1 Sistem menampilkan halaman homepage
2. Pengguna memilih halaman maps	2.1. Sistem menampilkan halaman maps yang berisi lokasi pengguna dan layer lantai
Alur Alternatif	
-	



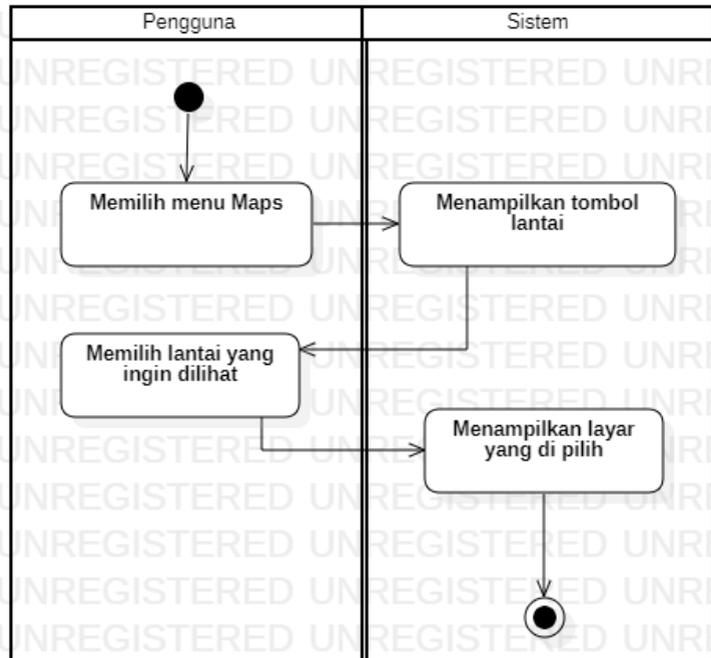
Gambar 3.6 Rincian Kasus Penggunaan UC-01

3.2.4.2 Deskripsi Kasus Penggunaan UC-02

Kasus Penggunaan UC-02 mengenai pengguna dapat melihat perbedaan lantai pada aplikasi. Kasus penggunaan ini dijelaskan pada Tabel 3.3 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.7

Tabel 3.3 Rincian Kasus Penggunaan UC-02

Nomor	UC-02
Nama	Melihat perbedaan lantai pada gedung
Skenario	Pengguna ingin melihat lantai yang berada pada gedung
Trigger	Pengguna memilih tombol lantai yang ingin dipilih
Deskripsi	Pengguna dapat melihat lantai yang dipilih beserta pengguna yang berada pada lantai tersebut
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Pengguna berada di tampilan maps
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil melihat lantai pada gedung yang ingin dipilih
Alur Normal	
Aktor	Sistem
1. Pengguna memilih halaman maps	1.1 Sistem menampilkan halaman maps yang berisi lokasi pengguna dan layer lantai
2. Pengguna memilih lantai yang diinginkan	2.1. Sistem menampilkan halaman lantai yang dipilih beserta pengguna yang berada pada lantai tersebut
Alur Alternatif	
-	



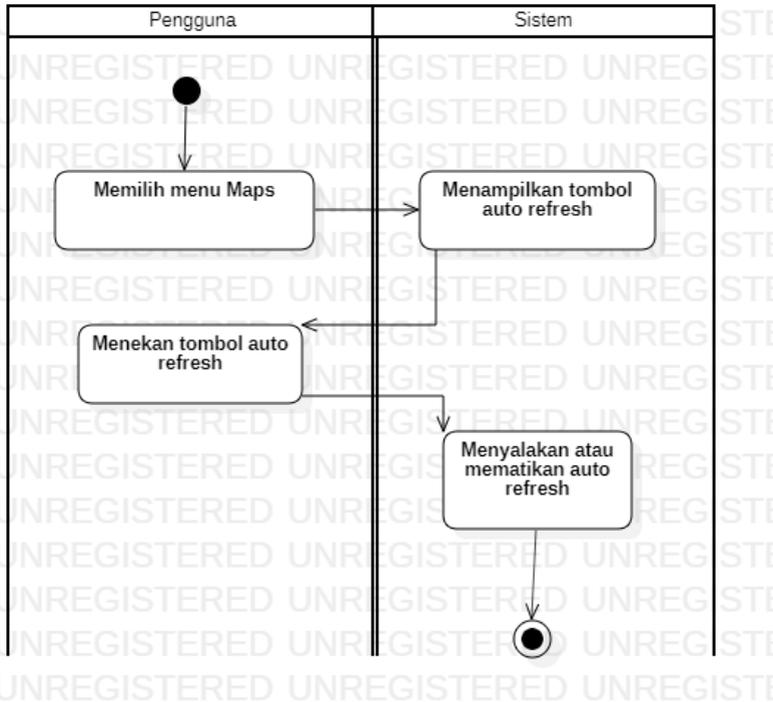
Gambar 3.7 Rincian Kasus Penggunaan UC-02

3.2.4.3 Deskripsi Kasus Penggunaan UC-03

Kasus Penggunaan UC-03 yaitu menyalakan dan mematikan fungsi refresh otomatis. Kasus penggunaan ini dijelaskan pada Tabel 3.4 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.8.

Tabel 3.4 Rincian Kasus Penggunaan UC-03

Nomor	UC-03
Nama	Menyalakan dan mematikan fungsi refresh otomatis
Skenario	Pengguna ingin menyalakan dan mematikan fungsi refresh otomatis
Trigger	Pengguna memilih tombol menyalakan atau mematikan auto refresh
Deskripsi	Pengguna dapat menyalakan atau mematikan fungsi refresh otomatis
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Pengguna berada di tampilan maps
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil menyalakan atau mematikan fungsi refresh otomatis
Alur Normal	
Aktor	Sistem
1. Pengguna memilih halaman maps 1.1 Pengguna memilih tombol menyalakan auto refresh 1.2 Pengguna memilih tombol mematikan auto refresh	1.1 Sistem menampilkan halaman maps yang berisi lokasi pengguna dan layer lantai 1.1.1 Sistem menjalankan fungsi refresh otomatis 1.2.1 Sistem mematikan fungsi refresh otomatis
Alur Alternatif	
-	



Gambar 3.8 Rincian Kasus Penggunaan UC-03

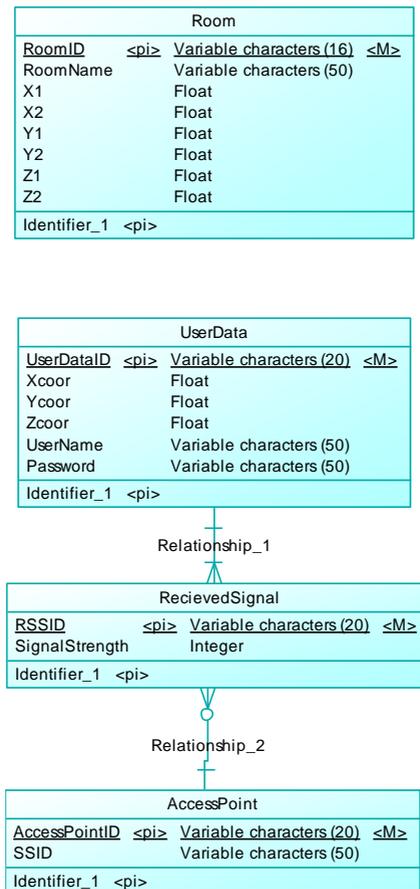
3.3 Perancangan Sistem

Tahap perancangan dalam subbab ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu perancangan diagram kasus penggunaan, perancangan antarmuka, perancangan sistem, perancangan basis data, dan perancangan penambahan access point. Pembahasan lebih detail akan dibahas berikut ini

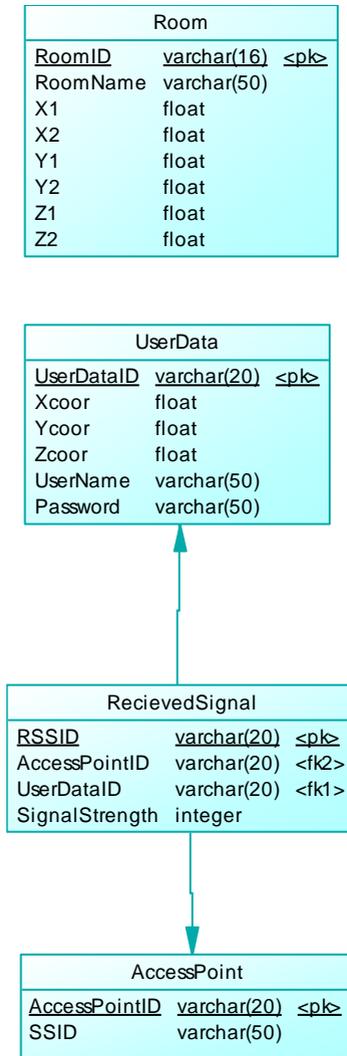
3.3.1 Perancangan Data

Pada subbab ini akan dijelaskan bagaimana rancangan basis data yang digunakan pada sistem aplikasi *indoor positioning*

dengan penambahan *access point*. Basis data pada sistem yang dibangun pada Tugas Akhir ini menggunakan sistem manajemen basis data relasional PostgreSQL. PostgreSQL digunakan untuk penyimpanan data RSS, *access point*, ruangan, posisi, dan juga data pengguna. *Conceptual Data Model (CDM)* dan *Physical Data Model (PDM)* dari basis data sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4.



Gambar 3.3 *Conceptual Data Model*

Gambar 3.4 *Physical Data Model*

3.3.1.1 Rancangan Tabel Room

Tabel *Room* digunakan untuk menyimpan data-data ruangan atau lokasi yang ada di Teknik Informatika ITS. Data yang disimpan berupa nama dari ruangan. Rancangan tabel ruangan dijelaskan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Detail Tabel Ruangan (*Room*)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
RoomID	<i>Varchar</i> (16)	<i>Primary key</i> untuk tabel <i>Room</i> .
RoomName	<i>Varchar</i> (50)	Nama dari ruangan.
X1	<i>Float</i>	Menyimpan koordinat x1 ruangan
X2	<i>Float</i>	Menyimpan koordinat x2 ruangan
Y1	<i>Float</i>	Menyimpan koordinat y1 ruangan
Y2	<i>Float</i>	Menyimpan koordinat y2 ruangan
Z1	<i>Float</i>	Menyimpan koordinat z1 ruangan
Z2	<i>float</i>	Menyimpan koordinat z2 ruangan

3.3.1.2 Rancangan Tabel UserData

Tabel *UserData* digunakan untuk menyimpan semua posisi yang terdapat pada lokasi gedung dan data pengguna. Rancangan tabel *UserData* dijelaskan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Detail Tabel *UserData*

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
UserDataID	<i>Varchar</i> (20)	<i>Primary key</i> untuk tabel <i>UserData</i>

XCoor	<i>Float</i>	Koordinat X pada posisi
YCoor	<i>Float</i>	Koordinat Y pada posisi
ZCoor	<i>Float</i>	Koordinat Z pada posisi
Username	<i>Varchar(50)</i>	Nama pengguna
Password	<i>Varchar(50)</i>	Password pengguna

Tabel *UserData* memiliki relasi dengan Tabel *ReceivedSignal*. Hubungan dengan Tabel *ReceivedSignal* adalah Tabel *UserData* akan menyediakan informasi pengguna pada saat pengambilan data yang kemudian akan disimpan kekuatan sinyalnya pada Tabel *ReceivedSignal*.

3.3.1.3 Rancangan Tabel *ReceivedSignal*

Tabel *ReceivedSignal* digunakan untuk menyimpan data wifi yang terdeteksi pada saat pengambilan data posisi. Rancangan Tabel *ReceivedSignal* dijelaskan pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Detail Tabel *ReceivedSignal*

Nama kolom	Tipe Data	Keterangan
RSSID	<i>Varchar(20)</i>	<i>Primary key</i> untuk tabel <i>ReceivedSignal</i>
AccessPointID	<i>Varchar(20)</i>	<i>Foreign key</i> dari tabel <i>AccessPoint</i>
UserDataID	<i>Varchar(20)</i>	<i>Foreign key</i> dari tabel <i>UserData</i>
SignalStrength	<i>integer</i>	Kekuatan sinyal

Tabel *ReceivedSignal* memiliki relasi dengan Tabel *UserData* dan Tabel *AccessPoint*. Hubungan dengan Tabel *UserData* adalah tabel *UserData* akan menyediakan informasi pengguna pada saat pengambilan data yang kemudian akan disimpan kekuatan sinyalnya pada Tabel *ReceivedSignal*. Sedangkan Hubungan dengan Tabel *AccessPoint* adalah Tabel *AccessPoint* akan

menyediakan informasi *access point* yang berada pada gedung pada saat proses pengambilan posisi yang kekuatan sinyal tersebut disimpan pada Tabel *ReceivedSignal*.

3.3.1.4 Rancangan Tabel AccessPoint

Tabel *AccessPoint* digunakan untuk menyimpan data-data dari semua *access point* yang pernah masuk ke dalam proses *scanning* data oleh sistem perangkat bergerak. Rancangan Tabel *AccessPoint* dijelaskan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.7 Detail Tabel *AccessPoint*

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
AccessPointID	<i>Varchar(20)</i>	<i>Primary key</i> untuk tabel <i>ReceivedSignalStrength</i>
SSID	<i>Varchar(20)</i>	Berisi nama SSID dari <i>Access Point</i>

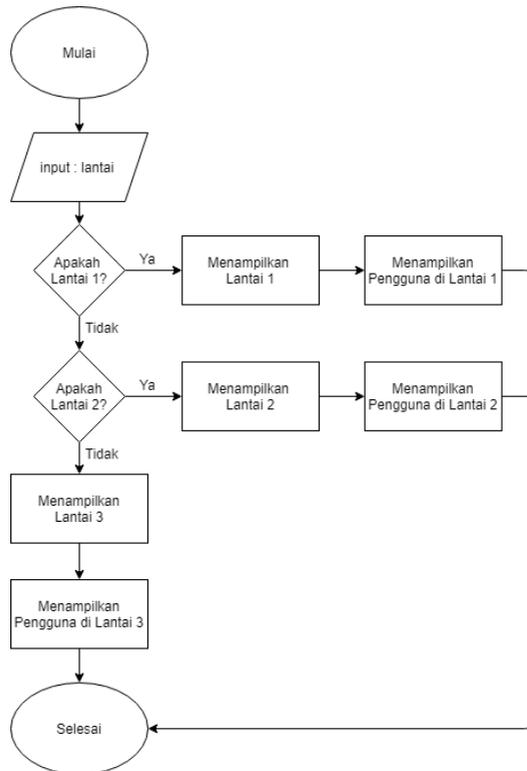
Tabel *AccessPoint* memiliki relasi dengan Tabel *ReceivedSignal*. Hubungan dengan Tabel *ReceivedSignal* adalah Tabel *AccessPoint* akan menyediakan informasi *access point* yang berada pada gedung pada saat proses pengambilan posisi yang kekuatan sinyal tersebut disimpan pada Tabel *ReceivedSignal*.

3.3.2 Perancangan Algoritma

Pada bagian ini dijelaskan mengenai perancangan algoritma pada program yang dibuat. Perancangan algoritma berfungsi untuk memerintah komputer mengambil langkah-langkah tertentu dalam menyelesaikan masalah. Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Berikut akan dijelaskan masing masing perancangan Algoritma.

3.3.2.1 Perancangan melihat perbedaan lantai dan melihat lokasi pengguna

Perancangan ini berfungsi untuk menampilkan lantai yang dipilih beserta pengguna yang ada pada lantai tersebut. Berikut merupakan flowchart perancangan merubah lantai yang ditampilkan.

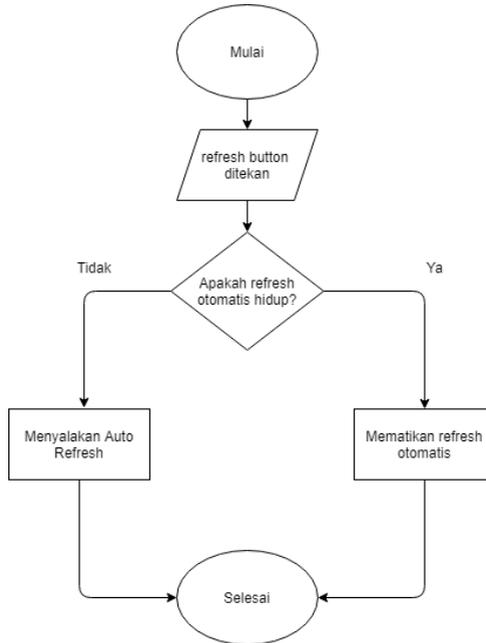


Gambar 3.9 perancangan algoritma melihat perbedaan lantai dan melihat lokasi pengguna

Pengguna memilih lantai yang ingin dilihat kemudian akan diperiksa oleh sistem lantai yang dipilih. Jika dipilih lantai 1 maka akan memindahkan tampilan lantai dengan dan menampilkan pengguna pada lantai yang kemudian ditampilkan. Kemudian yang sama untuk pilihan lantai 2 dan lantai 3.

3.3.2.2 Perancangan menyalakan dan mematikan refresh otomatis

Perancangan ini berfungsi untuk menyalakan dan mematikan fungsi refresh otomatis untuk dapat menampilkan lokasi pengguna terbaru. Berikut merupakan flowchart perancangan menyalakan dan mematikan refresh otomatis.



Gambar 3.10 perancangan algoritma menyalakan dan mematikan refresh otomatis

Pengguna dapat menyalakan refresh otomatis dengan menekan tombol yang kemudian akan diperiksa oleh sistem apakah refresh otomatis sedang berjalan atau tidak. Jika sedang berjalan maka akan mematikan refresh otomatis, dan jika tidak berjalan maka akan menyalakan refresh otomatis.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan mengenai implementasi perangkat lunak dari rancangan sistem yang telah dibahas pada Bab 3 meliputi kode program dalam perangkat lunak. Selain itu, implementasi dari tiap proses, parameter masukan, keluaran, dan beberapa keterangan yang berhubungan dengan program juga dijelaskan.

4.1 Lingkungan Implementasi

Dalam mengimplementasikan aplikasi pengenalan ekspresi manusia diperlukan beberapa perangkat pendukung sebagai berikut.

4.1.1 Perangkat Keras

Implementasi tugas akhir ini menggunakan komputer dengan spesifikasi Laptop ASUS A456u, processor Intel Core i5-7200U @ 2.500GHz, Random Access Memory (RAM) sebesar 8 GB.

4.1.2 Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah sebagai berikut:

- Microsoft Windows 10 Education sebagai sistem operasi.
- PostgreSQL 10.11 sebagai sebagai basis data
- PowerDesigner 16.5.0 untuk merancang basis data.
- StarUML versi 5.0.2 untuk merancang diagram perencanaan perangkat lunak.

4.2 Implementasi Basis Data

Aplikasi ini menggunakan database PostgreSQL yang memiliki implementasi struktur basis data yang meliputi inisiasi tabel Room, Location, dan AccessPoint. Berikut penjelasan masing-masing implementasi setiap tabel

4.2.1 Implementasi Tabel Room

Tabel Room merupakan tabel yang menyimpan data ruangan pada server. Implementasi tabel Room ditunjukkan pada Kode Sumber 4.1.

```

1. drop table if exists Room;
2. create table Room(
3.   RoomID serial,
4.   RoomName varchar(50),
5.   X1 float,
6.   X2 float,
7.   Y1 float,
8.   Y2 float,
9.   Z1 float,
10.  Z2 float,
11.  primary key (RoomID)
12. );

```

Kode Sumber 4.1 Implementasi Tabel Room

4.2.2 Implementasi Tabel UserData

Tabel Location merupakan tabel yang menyimpan data lokasi dan pengguna pada server. Implementasi tabel Location ditunjukkan pada Kode Sumber 4.2.

```

1. drop table if exists UserData;
2. create table UserData(
3.   UserDataID serial,
4.   XCoor Float,
5.   YCoor Float,
6.   ZCoor Float,
7.   UserName varchar(50),
8.   UserPass varchar(50),
9.   primary key(LocatID)
10. );
11. ALTER TABLE Locat ADD CONSTRAINT fk_locat_room
    FOREIGN KEY (RoomID) REFERENCES Room (RoomID);

```

```

12. ALTER TABLE Locat ADD CONSTRAINT
    fk_locat_accesspoint FOREIGN KEY (AccessPointID)
    REFERENCES AccessPoint (AccessPointID);

```

Kode Sumber 4.2 Implementasi Tabel Location

4.2.3 Implementasi Tabel ReceivedSignal

Tabel ReceivedSignal merupakan tabel yang menyimpan kekuatan sinyal yang didapat pada saat pendeteksian lokasi pada server. Implementasi tabel ReceivedSignal ditunjukkan pada Kode Sumber 4.3.

```

1. drop table if exists ReceivedSignal;
2. create table ReceivedSignal(
3.   RSSID serial,
4.   AccessPointID varchar(20),
5.   UserDataID varchar(20),
6.   SignalStrength integer,
7.   primary key(AccessPointID)
8. );
9. ALTER TABLE ReceivedSignal ADD CONSTRAINT
    fk_rss_accesspoint FOREIGN KEY (AccessPointID)
    REFERENCES AccessPoint (AccessPointID);
10. ALTER TABLE ReceivedSignal ADD CONSTRAINT
    fk_rss_userdata FOREIGN KEY (UserDataID) REFERENCES
    UserData (UserDataID);

```

4.2.4 Implementasi Tabel AccessPoint

Tabel AccessPoint merupakan tabel yang menyimpan data access point pada server. Implementasi tabel AccessPoint ditunjukkan pada Kode Sumber 4.4.

```

1. drop table if exists AccessPoint;
2. create table AccessPoint(
3.   AccessPointID serial,
4.   SSID varchar(20),
5.   primary key(AccessPointID),
6. );

```

Kode Sumber 4.4 Implementasi Tabel AccessPoint

4.3 Implementasi Sistem

Pada subbab ini akan dibahas mengenai implementasi proses yang mendukung berjalannya sesuai dengan alur.

4.3.1 Implementasi auto refresh

Untuk bisa menampilkan posisi pengguna secara realtime diperlukan refresh agar sistem dapat mengetahui posisi pengguna terbaru. Dengan penggunaan leaflet, kita bisa melakukan refresh dengan menghapus dan menambahkan kembali layer-layer yang akan ditampilkan.

Terdapat function `autoRefresh` pada baris 1-6 yang berfungsi untuk menjalankan atau mematikan fitur autorefresh. Function `turnoffAutorefresh` pada baris 7-13 berfungsi untuk mereset timer autorefresh. `clear interval` menset variable `interval` menjadi 0 sehingga tidak akan menjalankan autorefresh.

Function `turnonAutoreferesh` pada baris 14-20 berfungsi untuk menyalakan autorefresh , `interval id` di setting 3000 yang bermaksud setiap 3 detik akan otomatis merefresh. Selanjutnya terdapat function `refreshlogic` pada baris 21-28 yang berfungsi untuk merefresh dengan cara menghapus tiap layer lalu menampilkan layer data terbaru.

```

1. function autoRefresh(){
2.   if (autorefresh) {
3.     turnOffAutoRefresh();
4.   } else {
5.     turnOnAutoRefresh();
6.   }

7.   function turnOffAutoRefresh(){
8.     $('#autorefresh').val("Menyalakan Auto Refresh");
9.     alert('Auto Refresh Mati');
10.    showMessage('Auto Refresh Mati');
11.    autorefresh = false;
12.    clearInterval(intervalID);
13.   }

```

```

14.   function turnOnAutoRefresh(){
15.   $('#autorefresh').val("Mematikan Auto Refresh");
16.   alert('Auto Refresh Nyala');
17.   showMessage('Auto Refresh Nyala');
18.   autorefresh = true;
19.   intervalID = setInterval(refreshlogic, 3000);
20.   }

21.   function refreshlogic(){
22.   map.removeLayer(LayerKita);
23.   map.removeLayer(layerlantai);
24.   map.removeLayer(selectedMarker);
25.   map.addLayer(LayerKita);
26.   map.addLayer(layerlantai);
27.   map.addLayer(selectedMarker);
28.   }

```

Kode Sumber 4.6 Melakukan Auto Refresh

4.3.2 Implementasi menampilkan lantai dan posisi pengguna

Setelah bisa melakukan refresh, selanjutnya adalah menampilkan lantai dan lokasi pengguna yang berada pada lantai tersebut.

Terdapat function changeFloor yang berfungsi untuk menampilkan layer lantai yang dipilih beserta pengguna yang berada di lantai tersebut. Pada baris 2-11 berfungsi untuk melihat lantai dan pengguna di lantai 1 , pada baris 12-21 berfungsi untuk melihat lantai dan pengguna di lantai 2 , selanjutnya pada baris 23-31 berfungsi untuk melihat lantai dan pengguna di lantai 3

```

1.   function changeFloor(clicked_id){
2.   if (clicked_id == "1") {
3.   showMessage('Lantai 1');
4.   map.removeLayer(layerlantai);
5.   map.removeLayer(markerGroup2);
6.   map.removeLayer(markerGroup3);
7.   layerlantai=newL.GeoJSON.AJAX(["assets/geojson/lt1.
   geojson"]);

```

```

8. map.addLayer(layerlantai);
9. selectedMarker = markerGroup1;
10. selectedMarker.addTo(map);
11. }
12. else if (clicked_id == "2") {
13. showMessage('Lantai 2');
14. map.removeLayer(layerlantai);
15. map.removeLayer(markerGroup1);
16. map.removeLayer(markerGroup3);
17. layerlantai=newL.GeoJSON.AJAX(["assets/geojson/lt2.
    geojson"]);
18. map.addLayer(layerlantai);
19. selectedMarker = markerGroup2;
20. selectedMarker.addTo(map);
21. }
22. else {
23. showMessage('Lantai 3');
24. map.removeLayer(layerlantai);
25. map.removeLayer(markerGroup1);
26. map.removeLayer(markerGroup2);
27. layerlantai=newL.GeoJSON.AJAX(["assets/geojson/lt3.
    geojson"]);

28. map.addLayer(layerlantai);
29. selectedMarker = markerGroup3;
30. selectedMarker.addTo(map);
31. }

```

Kode Sumber 4.7 Menampilkan layar dan pengguna pada lantai

Pada baris 1-2 adalah query untuk mendapatkan lokasi pengguna pada lantai 1. Pada baris 3-9 berfungsi untuk mengambil data posisi dari database yang kemudian akan disimpan pada markerGroup1 yang berisi pengguna yang berada di lantai 1.

```

1. $sql2="SELECT * FROM Locat WHERE zcoor = 1";
2. $result2 = pg_query($db, $sql2);
3. while ($row = pg_fetch_array($result2))
4. {
5. $arrayMarker[]=

```

```
6.     '{
7.     layer: markers = new
L.marker(["'$.row['longx'].'",
"'$.row['laty'].'"]).addTo(markerGroup1).bindPopup("N
ama : '$.row['username']. ' <br>Lantai
: '$.row['zcoor'].'")
8.     }';
9.     }
```

Kode Sumber 4.8 *Query* Penempatan posisi pengguna pada lantai

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

UJI COBA DAN EVALUASI

Bab ini akan membahas mengenai hasil uji coba sistem yang telah dirancang dan dibuat. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem dengan lingkungan uji coba yang telah ditentukan.

5.1 Lingkungan Uji Coba

Lingkungan pengujian merupakan perangkat-perangkat yang dilibatkan dalam proses pengujian. Dikarenakan kendala covid-19, lingkungan pengujian ini menggunakan script untuk memasukkan data posisi pengguna.

5.2 Skenario dan Hasil Uji Coba

Pengujian yang dilakukan berupa pengujian fungsionalitas sistem dan pengujian database. Pengujian fungsionalitas dilakukan dengan model black box untuk masing-masing fungsionalitas dari aplikasi ini. Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah fungsionalitas yang diidentifikasi pada tahap kebutuhan benar-benar diimplementasikan dan bekerja seperti yang diharapkan

5.3 Pengujian Database

Pada subbab ini akan dibahas tentang pengujian database yang dilakukan pada aplikasi. Database telah dibuat dengan proses perancangan database untuk aplikasi, kemudian melihat spesifikasi kebutuhan aplikasi, selanjutnya melakukan analisis untuk menentukan kebutuhan tabel, setelah itu merancang cdm dan pdm, selanjutnya merealisasikan tabel pada postgresql. Database yang sudah dibuat bisa digunakan oleh aplikasi perangkat bergerak.

5.4 Pengujian Fungsionalitas

Pada subbab ini akan dibahas tentang pengujian fungsionalitas yang dilakukan pada aplikasi. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memeriksa apakah fungsionalitas pada aplikasi telah terimplementasi dengan benar.

5.4.1 Pengujian Menampilkan Posisi Pengguna

Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk menampilkan posisi pengguna. Skenario pengujian fungsionalitas ini terdapat pada Tabel 5. dan hasilnya seperti pada Gambar 5. .

Tabel 5.4 Skenario Pengujian Menampilkan Posisi Pengguna

Nomor	UT-01
Nama	Melihat lokasi pengguna dan lokasi pengguna lain
Use Case	UC-01
Tujuan	Melihat lokasi pengguna dan lokasi pengguna lain
Kondisi awal	Pengguna berada di tampilan awal
Skenario	Pengguna ingin melihat lokasi pengguna dan atau pengguna lain
Masukan	Pengguna memilih menu 'maps'
Keluaran yang diharapkan	Pengguna berhasil melihat lokasinya dan lokasi pengguna lain
Hasil pengujian	Berhasil



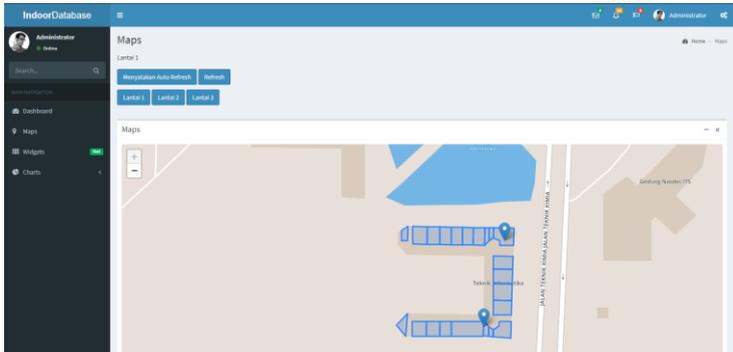
Gambar 5.4 Pengujian Menampilkan Posisi Pengguna

5.4.2 Pengujian Menampilkan Perbedaan Lantai

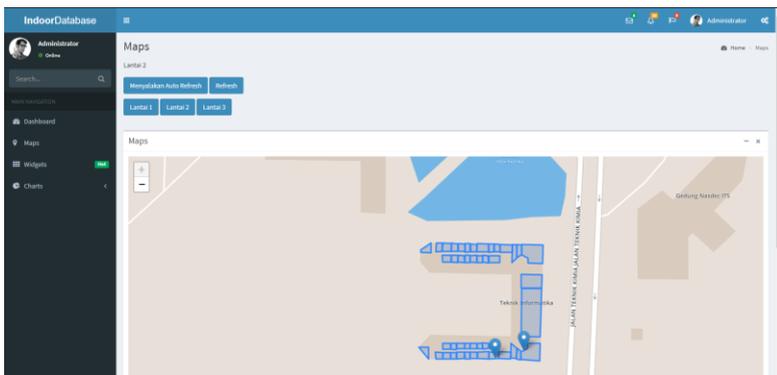
Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk menampilkan perbedaan lantai. Skenario pengujian fungsionalitas terdapat pada Tabel 5.5 dan hasilnya seperti pada Gambar 5.8 ketika memilih lantai 1, Gambar 5.9 ketika memilih lantai 2 dan Gambar 5.10 ketika memilih lantai 3

Tabel 5.5 Skenario Pengujian Melakukan Refresh Otomatis

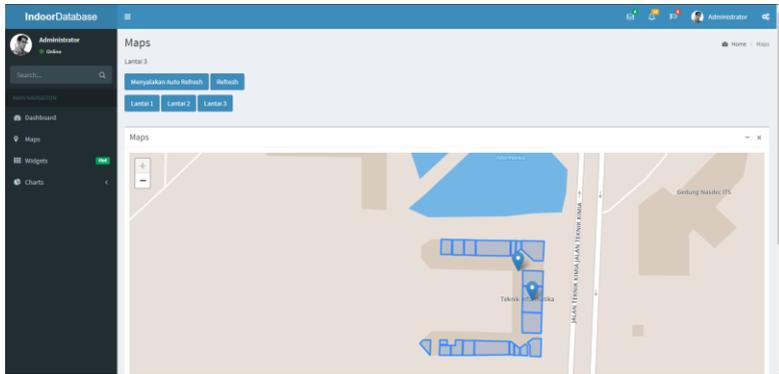
Nomor	UT-02
Nama	Melihat perbedaan lantai pada gedung
Use Case	UC-02
Tujuan	Melihat perbedaan lantai pada gedung
Kondisi awal	Pengguna berada di tampilan maps
Skenario	Pengguna ingin melihat lantai yang berada pada gedung
Masukan	Pengguna memilih tombol lantai yang ingin dipilih
Keluaran yang diharapkan	Pengguna berhasil melihat lantai pada gedung yang ingin dipilih
Hasil pengujian	Berhasil



Gambar 5.8 Pengujian tampilan lantai 1



Gambar 5.9 Pengujian tampilan lantai 2



Gambar 5.10 Pengujian tampilan lantai 3

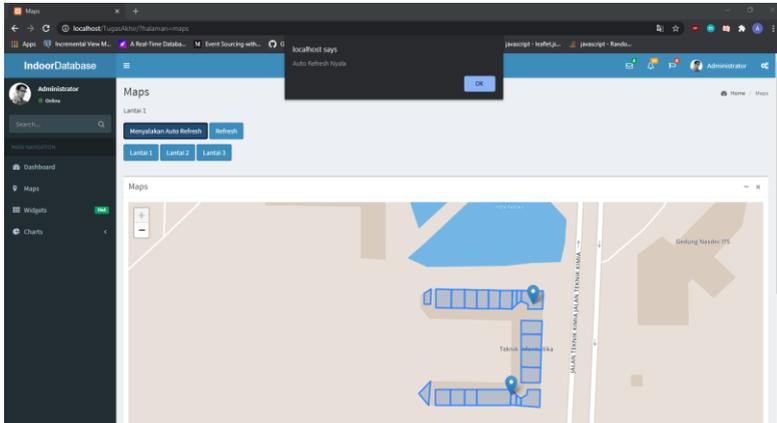
5.4.3 Pengujian Melakukan Refresh Otomatis

Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk melakukan refresh otomatis. Skenario pengujian fungsionalitas terdapat pada Tabel 5.4 dan hasilnya seperti pada Gambar 5.6 ketika refresh otomatis dihidupkan dan Gambar 5.7 ketika refresh otomatis dimatikan

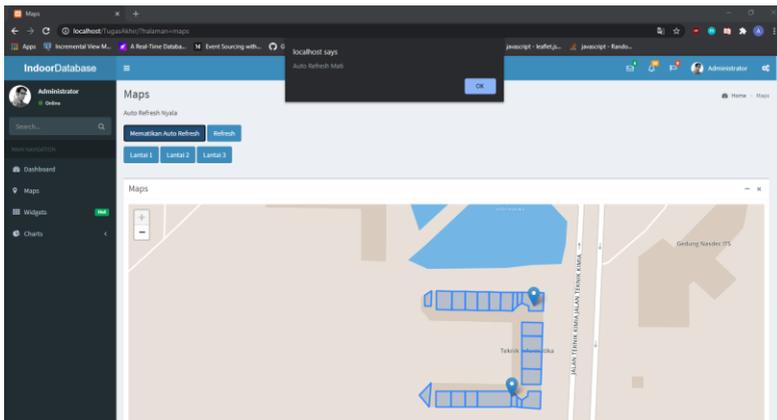
Tabel 5.4 Skenario Pengujian Melakukan Refresh Otomatis

Nomor	UT-03
Nama	Menyalakan dan mematikan fungsi refresh otomatis
Use Case	UC-03
Tujuan	Menyalakan dan mematikan fungsi refresh otomatis
Kondisi awal	Pengguna berada di tampilan maps
Skenario	Pengguna ingin menyalakan dan mematikan fungsi refresh otomatis
Masukan	Pengguna memilih tombol menyalakan atau mematikan auto refresh

Keluaran yang diharapkan	Pengguna berhasil menyalakan atau mematikan fungsi refresh otomatis
Hasil pengujian	Berhasil



Gambar 5.6 Pengujian Refresh Otomatis ketika dihidupkan



Gambar 5.7 Pengujian Refresh Otomatis ketika dimatikan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan yang dapat diambil dalam pengerjaan Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari aplikasi ini.

6.1 Kesimpulan

Dalam proses pengerjaan Tugas Akhir dari tahap pendahuluan, kajian pustaka, analisis, perancangan, implementasi dan pengujian diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Proses perancangan database untuk aplikasi dimulai dari melihat spesifikasi kebutuhan aplikasi, selanjutnya melakukan analisis untuk menentukan kebutuhan tabel, setelah itu merancang cdm dan pdm, selanjutnya merealisasikan tabel pada postgresql.
2. Visualisasi dari pergerakan pengguna dilakukan dengan menggunakan API leaflet dibuktikan dengan menggunakan pengujian black box yang terdapat pada subbab 5.3 tentang pengujian fungsionalitas dari UT-01 sampai UT-03

6.2 Saran

Berikut ini merupakan beberapa saran mengenai pengembangan lebih lanjut dari perancangan database berdasarkan hasil rancangan, implementasi dan uji coba yang telah dilakukan.

1. Menerapkan sistem ini di gedung *indoor* yang memiliki area lebih besar, seperti *mall* atau rumah sakit, dikarenakan pada *mall* atau rumah sakit lebih membutuhkan sistem seperti ini untuk pencarian lokasi.

2. Menggunakan data sampel yang lebih banyak dan secara langsung
3. Menggunakan metode dan sistem basis data lain selain postgresql untuk perbandingan hasil untuk menemukan metode yang lebih efektif

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Y. Arrifa, R. V. H. Ginardi & A. M. Shiddiqi (2014). Implementasi Indoor Localization Menggunakan Sinyal Wi-fi dan Decision Tree untuk Pelacakan Keberadaan Seseorang di Kampus Teknik Informatika ITS. *Jurnal Teknik POMITS* 2, 33-40.
- [2] F. H. Perdana & R. V. H. Ginardi (2016). Implementasi Indoor Positioning System Berbasis Smartphone dengan Penambahan Access Point untuk Studi Kasus Gedung Teknik Informatika ITS. *Jurnal Teknk ITS* 5 (2), A336-A341
- [3] "Pemetaan"[Online]. Available: <https://www.kamusbesar.com/pemetaan>. [Accessed 10 Agustus 2020]
- [4] "Pergerakan" [Online]. Available: <https://kbbi.web.id/gerak>. [Accessed 10 agustus 2020].
- [5] "pengertian dinamis dan contohnya," [Online]. Available: <http://www.definisimenurutparaahli.com/pengertian-dinamis-dan-contohnya/>. [Accessed 10 Agustus 2020].
- [6] "Visualisasi"[Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Visualisasi>. [Accessed 10 Agustus 2020].
- [7] S. Steiniger, M. Neun and A. Edwardes, "Foundations of Location Based Services," *Lecture Notes on LBS*, vol. 1.0, pp. 1-8, 2006.
- [8] M. F. Ghanianto, *Implementasi Indoor Localization Menggunakan Sinyal Wifi dan Clustering Filtered K-Nearest Neighbors untuk Pelacakan Keberadaan Seseorang dan Evaluasi Akurasi Pelacakan di Kampus Teknik Informatika ITS*, Surabaya, 2015.

- [9] J. Enterprise, HTML 5 MANUAL BOOK, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2014
- [10] "PostgreSQL"[Online].Available:
<https://id.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>. [Accessed 14 Januari 2020].
- [11]"PHP"[Online].Available:
<https://id.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>. [Accessed 14 Januari 2020].
- [12]"Javascript"[Online].Available:
<https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>. [Accessed 30 Mei 2020]
- [13] "Leaflet"[Online].Available:
[https://en.wikipedia.org/wiki/Leaflet_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Leaflet_(software)).
[Accessed 30 Mei 2020]

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Ahmad Imam Fadhila yang berasal dari Jakarta. Laki-laki yang lahir di Beijing pada 12 September 1998 biasa dipanggil Imam. Dalam perjalanan hidupnya penulis pernah menempuh pendidikan di SDNP 11 Kebon Jeruk Jakarta, SMP Negeri 111 Jakarta, SMA Negeri 78 Jakarta, dan S1 Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) pada rumpun Manajemen Informasi (MI). Penulis juga pernah bergelut di beberapa organisasi dan komunitas seperti HMTTC ITS, dan Schematics 2017 dan 2018. Selain itu penulis juga pernah melakukan kerja praktik di Bank Indonesia, Jakarta. Penulis yang memiliki hobi mendengarkan lagu ini memiliki motto “*Be good to other people*”.