TUGAS AKHIR – KI141502

PEMETAAN PERGERAKAN SECARA DINAMIS MENGGUNAKAN WIFI UNTUK INDOOR POSITIONING SYSTEM PADA PERBEDAAN LANTAI

AIDIL ABDILLAH SUYUDI
NRP 05111640000047

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 – KI141502

PEMETAAN PERGERAKAN SECARA DINAMIS MENGGUNAKAN WIFI UNTUK INDOOR POSITIONING SYSTEM PADA PERBEDAAN LANTAI

AIDIL ABDILLAH SUYUDI
NRP 05111640000047

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 – KI141502

DYNAMIC MOVEMENT MAPPING USING WIFI FOR INDOOR POSITIONING SYSTEM ON FLOOR DIFFERENCES

AIDIL ABDIILAH SUYUDI
NRP 05111640000047

First Advisor
Dr.tech.Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc

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

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

LEMBAR PENGESAHAN

PEMETAAN PERGERAKAN SECARA DINAMIS MENGGUNAKAN WIFI UNTUK INDOOR POSITIONING SYSTEM PADA PERBEDAAN LANTAI

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 :
Aidil Abdillah Suyudi
NRP : 05111640000047

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Dr.tech.Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc.
NIP: 196505181992031003

.....
(pembimbing)

Surabaya
Agustus 2020

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

PEMETAAN PERGERAKAN SECARA DINAMIS MENGGUNAKAN WIFI UNTUK INDOOR POSITIONING SYSTEM PADA PERBEDAAN LANTAI

Nama Mahasiswa : Aidil Abdillah Suyudi
NRP : 05111640000047
Dapartemen : Teknik Informatika FTEIC-ITS
Dosen Pembimbing I : Dr. Tech. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc.

.

ABSTRAK

Dimasyarakat saat ini kebutuhan masyarakat dalam menentukan posisi secara umum menggunakan GPS. Dengan menggunakan satelit yang mengorbit disekitar bumi, GPS dapat menentukan posisi pengguna. Akan tetapi dengan banyaknya gedung bertingkat yang tersedia saat ini, penentuan posisi pengguna menggunakan GPS tidak dapat dilakukan secara maksimal karena GPS hanya dapat menentukan posisi secara 2D. Oleh karena itu untuk menentukan posisi secara 3D dapat dibangun sebuah sistem dengan konsep *Indoor Positioning System.*

Dalam tugas akhir ini, untuk membangun *Indoor Positioning System* menggunakan kekuatan sinyal wi-fi, sinyal wi-fi digunakan karena kebanyakan gedung bertingkat tersedia sinyal wi-fi. Proses menentukan posisi menggunakan algoritma WKNN dan Euclidean Distance, sinyal wi-fi yang ditangkap oleh perangkat pengguna dengan data training dihitung jaraknya menggunakan *Euclidean Distance*, hasil dari *Euclidean Distance* diklasifikasikan untuk menentukan posisi pengguna. Selain itu, system ini menggunakan *Symbolic*

Location Model untuk memodelkan bangunan menggunakan GeoJSon. Selain memodelkan bangunan, metode ini digunakan untuk menampilkan posisi pengguna di peta dengan menyesuaikan prediksi posisi pengguna dengan lokasi simbolik yang sudah tersedia.

Setelah sistem dalam tugas akhir ini dibangun, dilakukan uji coba di gedung Teknik Informatika ITS. Hal pertama dilakukan yaitu mengambil data sampel di seluruh ruang lantai 1, aula dan ruang sidang lantai 2 serta lab yang berada dilantai 3. Setelah data sampel ruangan sudah didapatkan, pengujian dilakukan dengan cara pengguna berada di suatu ruangan lalu berpindah keruangan yang berpindah lantai. Dari pengujian ini, didapatkan hasil yang diperoleh yaitu 81,8%.

Kata Kunci: GPS, Indoor Positioning, Sinyal Wi-Fi

DYNAMIC MOVEMENT MAPPING USING WIFI FOR INDOOR POSITIONING SYSTEM ON FLOOR DIFFERENCES

Student Name	: Aidil Abdillah Suyudi
NRP	: 05111640000047
Major	: Informatics Department FTEIC-ITS
Advisor I	: Dr. Tech. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc.

ABSTRACT

In recent era, gps usage is commonly used to determine our location, but in current technology gps is not able to determine a position of the user in building. Therefore, a system is built to gives solution in location determination in room which have more than one floor which was developed with the 3d indoor positioning system concept. Wi-fi signal is used in this indoor positioning system application to refer the current user location. Wi-fi signal is used in building, especially in the department of Informatics Engineering ITS building because it has many access points so that the wi-fi signal is widely spread. To model the department of Informatics Engineering ITS building, the geojson technology is used, and then added to geojson. The testing is done which user was in one room, then the user moved to another room especially the room in different floor. The results of testing the movement of users from one room to another room in different floors resulted 81.8% on average accuracy.

***Keywords*— GPS, Indoor Positioning, Wi-Fi Signal, Wireless Access Point.**

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

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 "**Pemetaan Pergerakan Secara Dinamis Menggunakan Wifi Untuk Indoor Positioning System Pada Perbedaan Lantai**".

Harapan penulis semoga apa yang tertulis di dalam buku Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan saat ini dan ke depannya, serta dapat memberikan kontribusi yang nyata.

Dalam pelaksanaan dan pembuatan Tugas Akhir ini tentunya sangat banyak bantuan yang penulis terima dari berbagai pihak, tanpa mengurangi rasa hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga penulis terutama Bapak dan Ibu selaku orang tua penulis dan adik-adik penulis atas segala dukungan berupa motivasi, doa, moral, dan material sehingga penulis tetap semangat dan dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Tech. Ir. R.V. Hari Ginardi, M.Sc. dan selaku dosen pembimbing penulis atas nasihat, arahan dan bantuannya sehingga penulis dapat menyeleksaikan Tugas Akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan (M. Renaldi Aditya dan Imam Fadhila) yang selalu saya repotkan selama pengerjaan tugas akhir ini.

5. Teman-teman Kontrakan Barokah terkhususnya Merde Fasma serta Ridha Setya serta Irham Muhammad Fadil yang mensupport

Penulis telah berusaha sebaik-baiknya dalam menyusun Tugas Akhir ini, namun penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, kesalahan, maupun kelalaian yang telah penulis lakukan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Surabaya, 10 Juli 2020

Penulis

Aidil Abdillah Suyudi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN vii
ABSTRAK ix
ABSTRACK xi
KATA PENGANTAR xiii
DAFTAR ISI xv
DAFTAR TABEL xix
DAFTAR GAMBAR xxi
DAFTAR KODE SUMBER xxiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 2
1.4. Tujuan 2
1.5. Manfaat 3
1.6. Metodologi 3
1.7. Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1. Penelitian Terkait 7
2.2. Indoor Positioning System 7
2.3. Pemetaan Pergerakan Secara Dinamis 8

2.4. Android Studio 8
2.5. QGIS..... 9
2.6. SQLite 9
2.7. Wireless Access Point..... 10
2.8. Symbolic Location Model 10
2.9. Teori Euclidean Distance 11
2.10. Algoritma Weighted K Nearest Neighbors (WKNN) 12
2.11. Conclusion Matrix 12
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN 15
3.1. Analisis Permasalahan..... 15
3.2. Deskripsi Umum Sistem..... 15
3.3. Arsitektur Sistem..... 16
3.4. Spesifikasi Kebutuhan Fungsional..... 17
3.5. Analisis Diagram Kasus Penggunaan 18
3.6. Perancangan Basis Data 29
3.7. Perancangan Antarmuka 31
3.8. Pemodelan Lokasi Bangunan..... 37
3.9. Pemodelan Lokasi Simbolik 39
3.10. Perancangan Algoritma 40
BAB IV IMPLEMENTASI 45
4.1. Data Implementasi..... 45
4.2. Lingkungan Implementasi Perangkat Keras..... 45

4.3. Lingukangan Implementasi Perangkat Lunak 46
4.4. Implementasi Antarmuka 46
4.5. Implementasi Sistem 52
BAB V UJI COBA DAN EVALUASI 59
5.1. Lingkungan Pengujian 59
5.2. Dasar Pengujian 59
5.3. Pengujian fungsionalitas..... 60
5.4. Pengujian akurasi 70
5.5. Evaluasi..... 72
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 73
6.1. Kesimpulan 73
6.2. Saran..... 73
DAFTAR PUSTAKA..... 75
BIODATA PENULIS 77

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR TABEL

Tabel 3.3 Skenario Kasus Penggunaan..... 18
Tabel 3.4 Rincian Kasus Penggunaan UC-01..... 19
Tabel 3.5 Rincian Kasus Penggunaan UC-02..... 21
Tabel 3.6 Rincian Kasus Penggunaan UC-03..... 22
Tabel 3.7 Rincian Kasus Penggunaan UC-04..... 25
Tabel 3.8 Rincian Kasus Penggunaan UC-05..... 26
Tabel 3.9 Rincian Kasus Penggunaan UC-06..... 28
Tabel 3.1 Detail Tabel Access Point 30
Tabel 3.2 Detail Tabel Reading..... 31
Tabel 3.10 Contoh Keluaran Pemodelan Peta Informatika... 39
Tabel 3.11 Contoh Keluaran Pemodelan Lokasi Simbolik... 40
Tabel 5.1 Spesifikasi Pengujian Lingkungan..... 59
Tabel 5.2 Skenario Pengujian Menambahkan Lokasi Training 60
Tabel 5.3 Skenario Pengujian Menghapus Lokasi Training . 62
Tabel 5.4 Skenario Menambahkan Data Training..... 64
Tabel 5.5 Skenario Pengujian Mengupdate Data Training ... 66
Tabel 5.6 Skenario Pengujian Menghapus Data Training 67
Tabel 5.7 Skenario Pengujian Melihat Posisi Dipeta 69
Tabel 5.8 Hasil Pengujian..... 70

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Lokasi Simbolik 10
Gambar 2.2 Level dan Kombinasi Simbolik..... 11
Gambar 2.3 Confusion Matrix 12
Gambar 3.1 Perancangan Arsitektur Sistem 16
Gambar 3.2 Diagram Kasus Penggunaan 18
Gambar 3.3 Diagram Kasus Penggunaan UC-01..... 20
Gambar 3.4 Diagram Kasus Pengggunaan UC-02..... 22
Gambar 3.5 Diagram Kasus Penggunaan UC-03..... 24
Gambar 3.6 Diagram Kasus Penggunaan UC-04..... 26
Gambar 3.7 Diagram Kasus Penggunaan UC-05..... 27
Gambar 3.8 Diagram Kasus Penggunaan UC-06..... 29
Gambar 3.9 Conceptual Data Model 29
Gambar 3.10 Physical Data Model..... 30
Gambar 3.11 Perancangan Antarmuka Halaman Utama 32
Gambar 3.12 Perancangan Antarmuka Halaman Milih Lokasi 33
Gambar 3.13 Perancangan Antarmuka Halaman Utama 34
Gambar 3.14 Perancangan Antarmuka Halaman Tambah wifi 35
Gambar 3.15 Perancangan Antarmuka Halaman Scan..... 36
Gambar 3.16 Perancangan Antarmuka Halaman Peta..... 37
Gambar 3.17 Proses Pemodelan Peta Informatika 38
Gambar 3.18 Proses Pemodelan Peta Simbolik 40
Gambar 3.19 Perancangan Algoritma Penentuan Posisi Pengguna 41
Gambar 3.20 Perancangan Algoritma Klasifikasi WKNN ... 42
Gambar 4.1 Antarmuka Halaman Utama..... 47
Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Milih Lokasi..... 48
Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Tambah Data..... 49
Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Tambah Wifi 50

Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Scan 51
Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Peta 52
Gambar 4.7 Alur Sistem 52
Gambar 5.1 Pengujian Sebelum Penambahan Lokasi Training 61
Gambar 5.2 Pengujian Setelah Penambahan Lokasi Training 62
Gambar 5.3 Pengujian Sebelum Penghapusan..... 63
Gambar 5.4 Pengujian Setelah Penghapusan..... 64
Gambar 5.5 Pengujian Sebelum Penambahan Data Training 65
Gambar 5.6 Pengujian Setelah Penambahan Data Training . 66
Gambar 5.7 Proses Scanning 67
Gambar 5.8 Pengujian Menghapus Data Training 68
Gambar 5.9 Pengujian Melihat Posisi 70

DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 4.1 Scanning Sinyal Wifi 53
Kode Sumber 4.2 Tambah Data Training ke Database 54
Kode Sumber 4.3 Proses Penentuan Posisi 55
Kode Sumber 4.4 Penambahan Marker 56

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini teknologi untuk mnentukan posisi berbasis satelit telah banyak digunakan, mulai dari Galileo dari Uni Eropa, GLONASS dari Rusia, dan GPS dari Amerika. Dengan menggunakan satelit untuk menentukan posisi memiliki akurasi yang cukup akurat ketika digunakan diluar ruangan, akan tetapi penggunaan satelit dalam menentukan posisi pengguna yang berada didalam gedung bertingkat tidak cukup akurat. Untuk mendeteksi pengguna didalam gedung bertingkat dibangunlah sistem dengan konsep *indoor positioning system*.

Dalam membangun *indoor positioning system*, terdapat banyak teknologi yang mendukung yaitu menggunakan sinyal wi-fi, Bluetooth. Implementasi indoor positioning system menggunakan wi-fi memiliki kelebihan perangkat pemancar sinyal wi-fi mudah didapatkan dan banyak digunakan digedung bertingkat, akan tetapi penggunaan sinyal wi-fi memiliki range sinyal yang cukup kecil. Sementara penggunaan Bluetooth dalam indoor positioning system memiliki kelebihan memiliki range sinyal yang relatif panjang akan tetapi ketersedian perangkat cukup sulit didapatkan. Dengan mempertimbangkan ketersedian perangkat pemancar sinyal wi-fi yang cukup mudah didapatkan, pada tugas akhir ini dibangun aplikasi *indoor positioning system* berbasis sinyal wi-fi.

Dalam membangun aplikasi indoor positioning system berbasis wi-fi, untuk menentukan posisi pengguna yang pertama kali dilakukan yaitu melakukan perhitungan jarak antara sinyal wi-fi yang ditangkap perangkat pengguna dengan data yang sudah ditraining menggunakan *Euclidean Distance*,

setelah dilakukan perhitungan jarak lalu diklasifikasikan hasil dari jarak menggunakan WKNN sehingga didapatkan perkiraan posisi pengguna.

1.2. Rumusan Masalah

Tugas akhir ini mengangkat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat aplikasi *indoor positioning system* berbasis sinyal wi-fi?
2. Bagaimana menemukan posisi pengguna menggunakan algoritma WKNN dan *Euclidean Distance*?
3. Bagaimana mengukur akurasi hasil penggunaan algoritma WKNN dan Euclidean Distance?

1.3. Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini memiliki Batasan sebagai berikut:

1. Aplikasi dibangun untuk perangkat android dengan versi minimum 6.0 (marshmallow)
2. Lokasi pengambilan sample di Gedung informatika dengan rincian seluruh ruangan lantai 1, aula dan ruang sidang lantai 2 dan lab di lantai 3.
3. Lokasi pengujian di gedung informatika dengan rincian untuk lantai 1 yaitu IF-103, Lab. Pasca lt 1, IF-111, IF-112 dan untuk lantai 2 yaitu ruang sidang dan aula, untuk lantai 3 yaitu KBJ, LP, AJK, IGS, AP.

1.4. Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membuat aplikasi *indoor positioning system* berbasis wi-fi menggunakan algoritma WKNN dan *Euclidean Distance*.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir ini adalah dapat memberikan informasi tentang bagaimana memetakan serta mengetahui posisi pengguna terutama ketika pengguna berada dalam gedung bertingkat.

1.6. Metodologi

Pembuatan tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan metodologi sebagai berikut:

1. Penyusunan proposal tugas akhir

   Tahapan awal dari tugas akhir ini adalah penyusunan proposal tugas akhir. Proposal tugas akhir berisi pendahuluan, deskripsi dan gagasan metode-metode yang dibuat dalam tugas akhir ini. Pendahuluan ini terdiri atas hal yang menjadi latar belakang diajukannya tugas akhir, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah untuk tugas akhir, dan manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir ini. Selain itu dijabarkan pula tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung pembuatan tugas akhir.
2. Studi literatur

   Pada tahap ini, dipelajari sejumlah referensi yang diperlukan dalam melakukan implementasi yaitu mengenai *indoor positioning system*, android studio, qgis, sqlite, *wireless access point*, wi-fi, *symbolic location model*, teori *euclidean distance* dan algoritma *weighted k nearest neighbors* (wknn).
3. Analisis dan desain sistem

   Pada tahap ini diawali dengan melakukan analisis awal terhadap permasalahan utama yang muncul pada topik tugas akhir. Kemudian dilakukan perancangan perangkat lunak yang meliputi penentuan data yang digunakan dan proses-proses yang akan dilaksanakan

4. Implementasi sistem

   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 java untuk aplikasi perangkat bergerak
5. 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.
6. 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

Buku tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, yang dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan dan batasan permasalahan, tujuan dan manfaat pembuatan tugas akhir, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan 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, spesifikasi kebutuhan, dan antarmuka.

BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini membahas implementasi dari rancangan sistem yang dilakukan pada tahap perancangan. Penjelasan implementasi meliputi implementasi implementasi pembuatan aplikasi perangkat bergerak, dan antarmuka aplikasi.

BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI

Bab ini membahas pengujian dari aplikasi yang dibuat dengan melihat keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi dan kondisi lapangan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan teori-teori yang berkaitan dengan pengimplementasian perangkat lunak. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum terhadap sistem yang dibuat dan berguna sebagai penunjang dalam pengembangan.

2.1. Penelitian Terkait

Sebelumnya sudah ada tugas akhir untuk mendeteksi posisi pengguna didalam gedung dengan menggunakan sinyal wifi dengan judul Implementasi Indoor Positioning System Berbasis Smartphone Dengan Penambahan Access Point Untuk Studi Kasus Gedung Teknik Informatika ITS [1] oleh Fananda Herda Perdana. Penelitian ini memiliki kelebihan untuk menentukan posisi dengan cara melihat posisi ruangan yang memiliki kekuatan sinyal wifi yang lemah dilakukan penambahan access point posisi tersebut sehingga meningkatkan kekuatan sinyal posisi tersebut dan meningkatkan akurasi dari sistem.

Perbedaan tugas akhir ini dengan penelitian terkait yaitu terletak pada fokus visualisasinya. Fokus pada tugas akhir ini yaitu dapat menentukan posisi pengguna diruangan serta dapat memvisualisasikan posisi pengguna di peta informatika.

2.2. Indoor Positioning System

Indoor Positioning System (IPS) merupakan teknik untuk menentukan sebuah posisi dalam gedung yang berbasis *context-awareness*. *Context-awareness* berarti sistem memiliki kemampuan untuk mengumpulkan informasi tentang

lingkungannya. Teknologi yang mendukung penentuan posisi ini dapat berupa gelombang radio berupa *bluetooth*, wi-fi [2].

Pada tugas akhir ini, dibangun sebuah sistem yang menggunakan sinyal wi-fi untuk menentukan posisi pengguna ketika berada dalam ruangan.

2.3. 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 ruagan 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 ruaangan 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.

2.4. Android Studio

Android studio merupakan *integrated development environment* (IDE) yang dikembangkan oleh google untuk pengembangan aplikasi android yang didasarkan pada intellij idea [6]. Android studio menawarkan banyak fitur yang dapat meningkatkan produktivitas seperti:

- Menggunakan Gradle-*based build system* yang fleksibel.

- Bisa mem-*build multiple* APK.
- Template *support* untuk Google Services dan berbagai macam tipe perangkat.
- Layout *editor* yang lebih bagus.
- *Built-in support* untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk integrasi dengan Google Cloud Messaging dan App Engine.
- *Import library* langsung dari Maven *repository*.

Dalam mendevelop indoor positioning system kedalam perangkat bergerak android, penulis penggunakan android studio sebagai tools membuat aplikasi indoor positioning system.

2.5. QGIS

QGIS merupakan sebuah aplikasi *Geographical Information System* (GIS) yang bersifat open source yang dapat digunakan untuk pengelolaan data special dan pengembangan aplikasi system informasi geografik [7]. Pada tugas akhir ini aplikasi QGIS digunakan untuk memodelkan gedung Informatika berdasarkan Symbolic Location Model.

2.6. SQLite

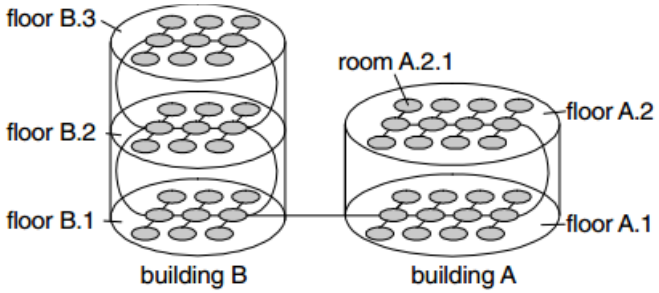
SQLite adalah sebuah sistem manajemen basis data rasional (RDBMS) yang bersifat embedded yang sangat popular. SQLite menggunakan kombinasi SQL interface dan penggunaan memori yang sangat sedikit dengan kecepatan yang sangat cepat [8]. Dikarenakan penggunaan memori yang sedikit, SQLite ini cocok digunakan diperangkat bergerak android, sehingga untuk database diperangkat bergerak menggunakan SQLite.

2.7. Wireless Access Point

Dalam jaringan komputer, *wireless access point* (titik akses nirkabel) adalah suatu piranti yang memungkinkan piranti nirkabel untuk terhubung ke dalam jaringan dengan menggunakan Wi-Fi, *Bluetooth*, atau standar lain [9]. *Wireless access point* biasanya tersambung ke suatu *router* (melalui kabel) sehingga dapat meneruskan data antara berbagai perangkat nirkabel (seperti komputer atau *printer*) dengan jaringan berkabel pada suatu jaringan. Standar yang diterapkan untuk *wireless access point* ditetapkan oleh IEEE dan sebagian besar menggunakan IEEE 802.11 dalam penelitian ini kekuatan sinyal yang dipancarkan digunakan untuk menjadi acuan data training dan posisi pengguna.

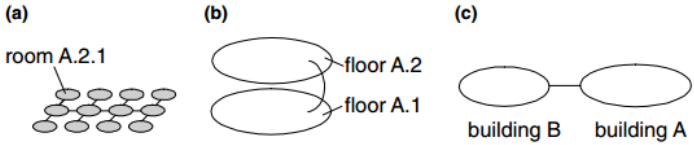
2.8. Symbolic Location Model

Symbolic location model adalah model yang terdiri dari hierarki dari lokasi simbolik, dimodelkan berdasarkan hubungan spasial "mengandung" [10].



Gambar 2.1 Model Lokasi Simbolik

Model lokasi simbolik memiliki kemampuan untuk menunjukkan sebuah detail dari model dan melakukan pembagian ke model yang lebih kecil.



Gambar 2.2 Level dan Kombinasi Simbolik

Dalam penerapannya, kita dapat menggunakan untuk mendaftarkan lokasi yang ada sesuai dengan pengelompokannya serta mendaftarkan jarak antara lokasi yang terhubung. Symbolic location model digunakan untuk membuat model gedung informatika dan node-node ruangan di gedung informatika.

2.9. Teori Euclidean Distance

Euclidean distance adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam Euclidean Space [11]. Euclidean space diperkenalkan oleh Euclid seorang matematikawan dari Yunani untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. Teori ini berkaitan dengan Teorema Pythagoras dan biasanya diterapkan pada titik 1 dan 2 dimensi. Euclidean distance didefinisikan pada (2.1)

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^{k} (x_i - y_i)^2} \qquad (2.1)$$

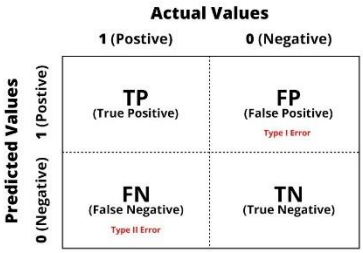
Pada tugas akhir ini, teori ini digunakan untuk mencari posisi pengguna. x_i adalah kekuatan sinyal wi-fi yang telah ditraining dan digunakan sebagai acuan, sedangkan y_i adalah data kekuatan sinyal wi-fi saat melakukan pencarian posisi.

2.10. Algoritma Weighted K Nearest Neighbors (WKNN)

WKNN adalah algoritma yang menyimpan seluruh data yang tersedia dan mengklasifikasikan kasus baru berdasarkan kemiripan dalam perhitungan. algoritma ini mengklasifikasikan sebuah kasus dengan melakukan voting mayoritas dari neighborsnya, dimana kasus diberikan pada kelas yang paling mirip diantara tetangganya yang digitung berdasarkan fungsi jarak. Cara memilih nilai k optimal yang terbaik adalah dengan menginspeksi dahulu data yang ada. WKNN digunakan untuk mengklasifikasikan serta memperkirakan posisi pengguna.

2.11. Conclusion Matrix

Confusion matrix juga sering disebut error matrix. Pada dasarnya confusion matrix memberikan informasi perbandingan hasil klasifikasi yang dilakukan olehsistem dengan hasil klasifikasi sebenarnya.confusion marix berbentuk table matriks yang menggambarkan model klasifikasi pada serangkaian data uji yang nilai sebenarnya diketahui. Gambar 2.3 merupakan confusion matrix dengan 4 kombinasi nilai prediksi dan nilai actual yang berbeda [12].



Gambar 2.3 Confusion Matrix

Terdapat 4 istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi pada confusion matrix. Keempat istilah tersebut yaitu:

- *True Positive* (TP) yaitu posisi pengguna berada diruangan di Informatika dan sistem memprediksi dengan tepat posisi pengguna.
- *True Negative* (TN) yaitu posisi pengguna berada diluar gedung Informatika dan sistem memprediksi pengguna berada diluar gedung Informatika dengan menampilkan pesan out of range.
- *False Positive* (FP) yaitu posisi pengguna berada diruangan di Informatika dan sistem salah memprediksi posisi ruangan pengguna.
- *False Negative* (FN) yaitu posisi pengguna berada diluar gedung Informatika dan sistem memprediksi posisi pengguna di Informatika.

Dalam tugas akhir ini conclusion matrix digunakan untuk menghitung rasio prediksi benar(positive dan negative) dengan keselurahan data yang dijelaskan dengan persamaan (2.2)

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \qquad (2.2)$$

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB III
ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis 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 membuat aplikasi indoor positioning system berbasis sinyal wi-fi yang dapat memetakan posisi pengguna ketika terjadi perpindahan lantai.

Sebelumnya sudah ada tugas akhir untuk mendeteksi posisi pengguna didalam gedung, namun penggunaannya berfokus pada penentuan posisi dengan menambahkan access point, tidak melakukan pemetaan posisi pengguna.

Dengan adanya pemetaan posisi pengguna serta peta gedung pengguna berada, sistem yang dibangun dapat digunakan untuk menentukan posisi pengguna dipeta sehingga memudahkan pengguna untuk mengetahui posisinya berada.

3.2. 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 database untuk diolah dan disimpan. Sedangkan aplikasi web digunakan untuk menampilkan posisi pengguna pada gedung. fokus dari tugas akhir ini adalah

mendeteksi sinyal wifi diperangkat bergerak, memprediksi posisi pengguna dan menampilkan posisi pengguna dipeta. Detail tugas akhir ini secara umum adalah sebagai berikut:

1. Menentukan posisi pengguna menggunakan algoritma WKNN dan *Euclidean distance*.
2. Menampilkan posisi pengguna berbasis *symbolic location model*.

hasil akhir dari aplikasi ini adalah memprediksi posisi pengguna dan menampilkannya dipeta.

3.3. Arsitektur Sistem

Berdasarkan perancangan arsitektur umum system pada Gambar 3.1, client smartphone dapat melakukan pencarian posisi dan menampilkan posisi di peta. Smrtphone sebagai perangkat bergerak akan mengirimkan data berupa sinyal wi-fi beserta bssid dari access point yang telah discanning pada lokasi tertentu.

Gambar 3.1 Perancangan Arsitektur Sistem

Data kekuatan sinyal wi-fi dan bssid kemudian di proses. Sebelum proses, sistem meminta database data training dari setiap posisi yang ada. Setelah data hasil scanning dan data training tersedia, maka akan dilakukan predisksi pengguna dengan pendekatan wknn.dengan Euclidean distance.

Pada perhitungan untuk mencari posisi, yaitu perhitungan dengan pendekatan wknn, terdapat 2 tahap yaitu menghitung jarak Euclidean antara data hasil scan dengan data latih kemudian dilakukan voting dari perhitungan jaraknya. Voting dilakukan pada hasil perhitungan Euclidean sebanyak nilai k yang optimal. Hasil akhir dari perhitungan adalah estimasi posisi dari pengguna.

Pada system yang dibangun selain memperkirakan posisi pengguna berada dimana, terdapat fitur menampilkan posisi pengguna dipeta. Setelah proses wknn selesai dan system memperkirakan posisi pengguna, posisi pengguna akan dibandingkan dengan data geojson yang tesedia. Jika data diantara dua hasil tersebut sesuai maka system akan membuat penanda lokasi posisi pengguna berada.

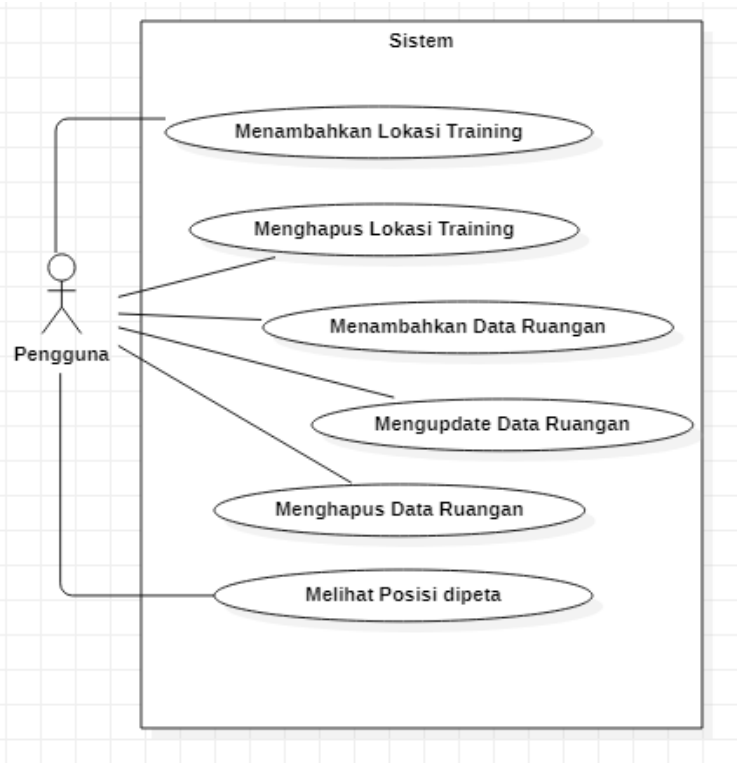
3.4. Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan deskripsi umum sistem, maka disimpulkan aplikasi berbasis perangkat bergerak android digunakan untuk memprediksi posisi pengguna kemudian ditampilkan dipeta. Beriku daftar kebutuhan fungsional dari aplikasi:

1. Menambahkan Lokasi Training
2. Menghapus Lokasi Training
3. Menambahkan Data Ruangan
4. Mengupdate Data Ruangan
5. Menghapus Data Ruangan
6. melihat posisi pengguna

3.5. Analisis Diagram Kasus Penggunaan

aplikasi berbasis perangkat bergerak dijelaskan pada 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	Nama Kasus Penggunaan	Keterangan

1	UC-01	Menambahkan Lokasi Training	Pengguna dapat membuat data training baru
2	UC-02	Menghapus Lokasi Training	Pengguna dapat menghapus data lokasi training
3	UC-03	Menambahkan Data Training	Penggguna dapat menambahkan data training baru
4	UC-04	Mengupdate Data Training	Pengguna dapat mengupdate data training yang sudah ada
5	UC-05	Menghapus Data Training	Pengguna dapat menghapus data training
6	UC-06	Melihat posisi dipeta	Pengguna dapat melihat posisi dipeta

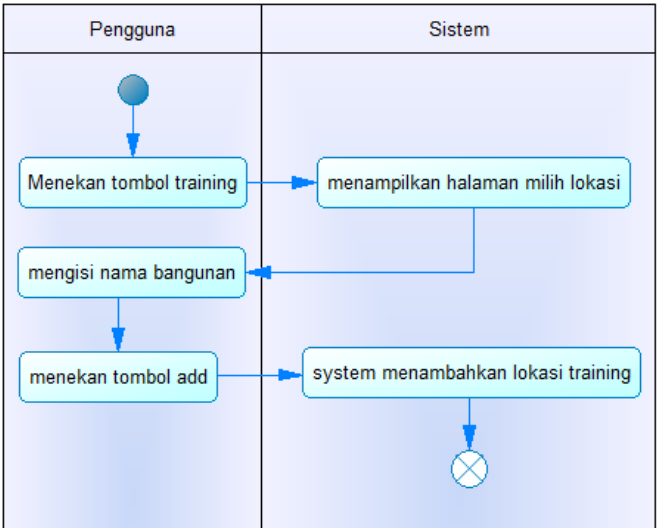
3.6.1. Deskripsi kasus penggunaan UC-01

Kasus Penggunaan UC-01 mengenai pengguna dapat menambahkan lokasi training pada aplikasi. Kasus penggunaan ini dijelaskan Tabel 3.2 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.3

Tabel 3.2 Rincian Kasus Penggunaan UC-01

Nama Kasus penggunaan	Menambahkan Lokasi Training
Nomor	UC-01
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Menekan Tombol Training
Kondisi Akhir	Menambahkan Lokasi training baru

Alur Normal	1. System menampilkan halaman milih lokasi training 2. Pengguna mengisi nama bangunan 3. Pengguna menekan tombol add 4. System menambahkan lokasi training
Alur Alternatif	-



Gambar 3.3 Diagram Kasus Penggunaan UC-01

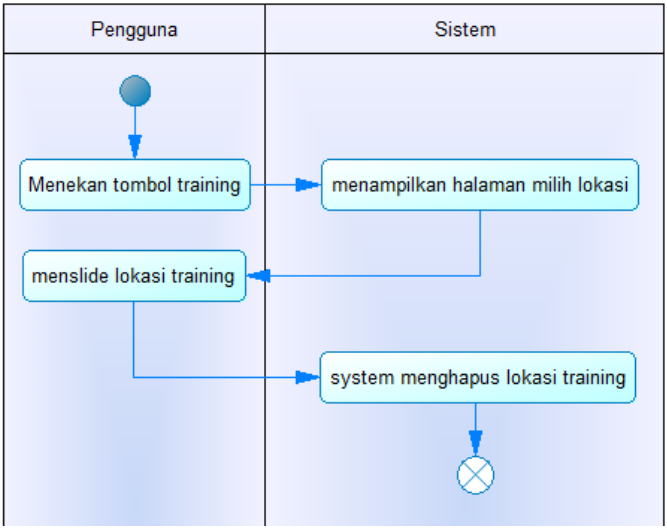
3.6.2. Deskripsi kasus penggunaan UC-02

Kasus Penggunaan UC-02 mengenai pengguna dapat menghapus lokasi training pada aplikasi. Kasus penggunaan

ini dijelaskan Tabel 3.3 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.4

Tabel 3.3 Rincian Kasus Penggunaan UC-02

Nama Kasus penggunaan	Menghapus Lokasi Training
Nomor	UC-02
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Menekan Tombol Training
Kondisi Akhir	Lokasi Training dihapus
Alur Normal	1. System menampilkan halaman milih lokasi training 2. Pengguna menslide lokasi training yang inign dihapus 3. System menghapus lokasi training
Alur Alternatif	-



Gambar 3.4 Diagram Kasus Pengggunaan UC-02

3.6.3. Deskripsi kasus penggunaan UC-03

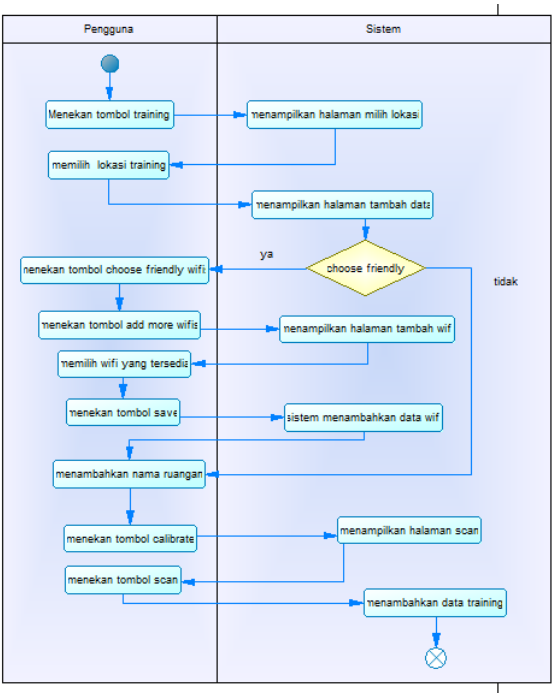
Kasus Penggunaan UC-03 mengenai pengguna dapat menambahkan data training pada aplikasi. Kasus penggunaan ini dijelaskan Tabel 3.4 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.5

Tabel 3.4 Rincian Kasus Penggunaan UC-03

Nama Kasus penggunaan	Menambahkan Data Ruangan
Nomor	UC-03
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Menekan Tombol Training
Kondisi Akhir	Data Training berhasil ditambahkan
Alur Normal	1. System menampilkan

	halaman milih lokasi training 2. Pengguna memilih lokasi training 3. System menampilkan halaman tambah data 4. Pengguna menambahkan nama ruangan 5. Pengguna menekan tombol calibrate 6. System menampilkan halaman scan 7. Pengguna menekan tombol scan 8. System menambahkan data training
Alur Alternatif	4.1 pengguna menekan tombol choose friendly wifis 4.2 sistem menampilkan halaman tambah wifi 4.3 pengguna menekan tombol add more wifis 4.4 pengguna memilih wifi yang tersedia

	4.5 pengguna menekan tombol save 4.6 sistem menambahkan data wifi 4.7 kembali ke alur normal



Gambar 3.5 Diagram Kasus Penggunaan UC-03

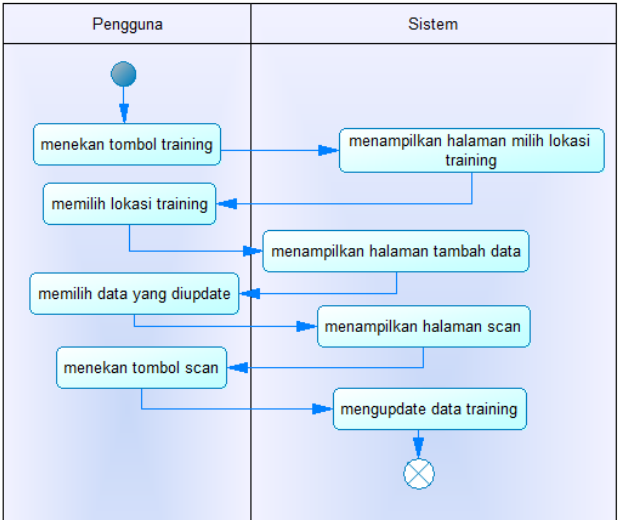
3.6.4. Deskripsi kasus penggunaan UC-04

Kasus Penggunaan UC-04 mengenai pengguna dapat mengupdate data training pada aplikasi. Kasus penggunaan ini

dijelaskan Tabel 3.5 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.6

Tabel 3.5 Rincian Kasus Penggunaan UC-04

Nama Kasus penggunaan	Mengupdate Data Ruangan
Nomor	UC-04
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Menekan Tombol Training
Kondisi Akhir	Lokasi Training berhasil diupdate
Alur Normal	1. System menampilkan halaman milih lokasi training 2. Pengguna memilih lokasi training 3. System menampilkan halaman tambah data 4. Pengguna memilih data yang mau diupdate 5. System menampilkan halaman scan 6. Pengguna menekan tombol scan 7. System mengupdate data training
Alur Alternatif	-



Gambar 3.6 Diagram Kasus Penggunaan UC-04

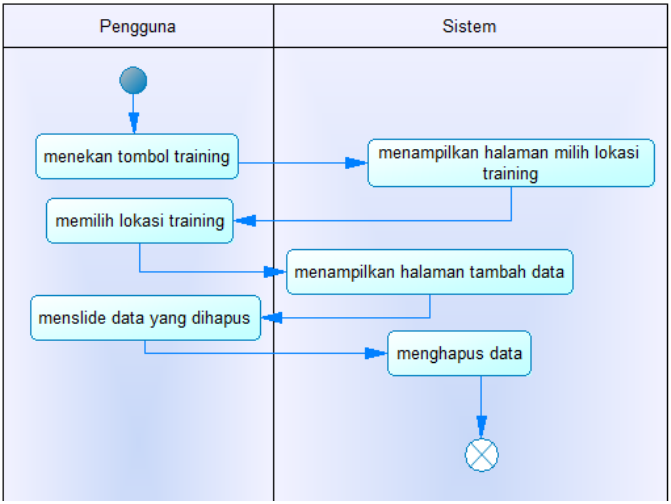
3.6.5. Deskripsi kasus penggunaan UC-05

Kasus Penggunaan UC-05 mengenai pengguna dapat menghapus data training pada aplikasi. Kasus penggunaan ini dijelaskan Tabel 3.6 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.7

Tabel 3.6 Rincian Kasus Penggunaan UC-05

Nama Kasus penggunaan	Menghapus Data Ruangan
Nomor	UC-05
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Menekan Tombol Training
Kondisi Akhir	Lokasi Training berhasil dihapus
Alur Normal	1. System menampilkan

	halaman milih lokasi training 2. Pengguna memilih lokasi training 3. Pengguna menslide data ruangan 4. System menghapus data ruangan
Alur Alternatif	-



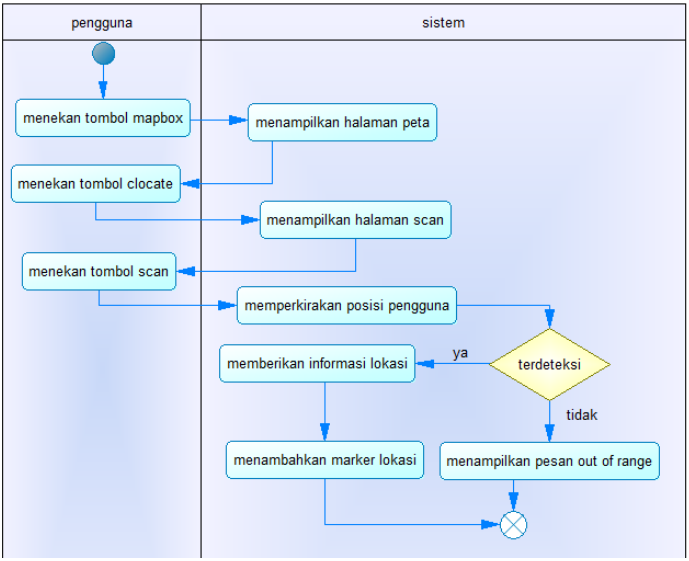
Gambar 3.7 Diagram Kasus Penggunaan UC-05

3.6.6. Deskripsi kasus penggunaan UC-06

Kasus Penggunaan UC-01 mengenai pengguna dapat melihat lokasinya pada aplikasi. Kasus penggunaan ini dijelaskan Tabel 3.7 dan juga diagram aktivitas pada Gambar 3.8

Tabel 3.7 Rincian Kasus Penggunaan UC-06

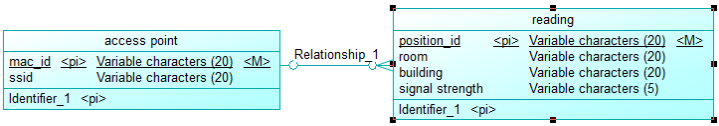
Nama Kasus penggunaan	Melihat posisi pengguna dipeta
Nomor	UC-07
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Menekan Tombol Mapbox
Kondisi Akhir	Lokasi Pengguna dapat dilihat dipeta
Alur Normal	1. System menampilkan halaman peta 2. Pengguna menekan tombol clocate 3. System menampilkan halaman scan 4. Pengguna menekan tombol scan 5. System memperkiraan lokasi pengguna 6. System memberikan informasi pengguna berada 7. System menambahkan marker yang menunjukkan lokasi pengguna
Alur Alternatif	6.1 menampilkan pesan out of range



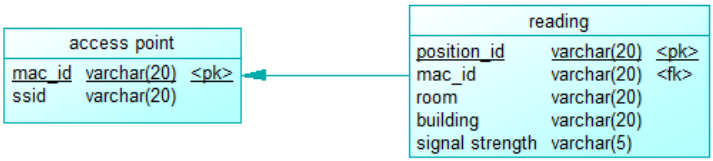
Gambar 3.8 Diagram Kasus Penggunaan UC-06

3.6. Perancangan Basis 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 SQLite. *Conceptual Data Model* (CDM) dan *Physical Data Model* (PDM) dari basis data sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.9 dan Gambar 3.10



Gambar 3.9 Conceptual Data Model



Gambar 3.10 Physical Data Model

3.4.1. Rancangan tabel access point

Tabel *access_points* digunakan untuk menyimpan data-data access point di Teknik Informatika ITS. Data yang disimpan berupa nama dari ruangan. Rancangan tabel ruangan dijelaskan pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Detail Tabel Access Point

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
Mac id	*Varchar (20)*	alamat fisik suatu interface
ssid	*Varchar (20)*	nama yang digunakan untuk mengidentifikasi sebuah Jaringan WiFi

3.4.2. Rancangan tabel reading

Tabel Readings digunakan untuk menyimpan hasil pembacaan yang dilakukan pada suatu kasus. Hasil pembacaan setiap kasus tersebut akan disimpan di tabel Readings. Rancangan tabel Readings dijelaskan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Detail Tabel Reading

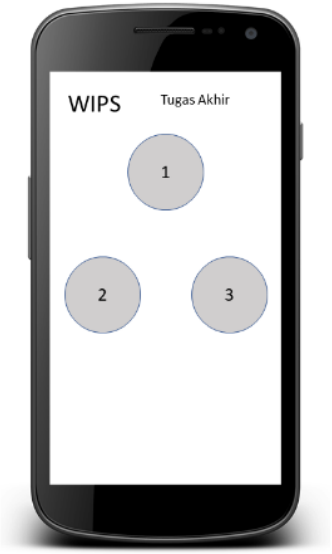
Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
position_id	Text	Primary key untuk tabel Readings
room	Text	Nama ruangan data latih
Building	Text	Nama bangunan data latih
Signal strength	Text	Kekuatan sinyal wi-fi diruangan tersebut

3.7. Perancangan Antarmuka

Pada bagian ini dijelaskan mengenai rancangan antarmuka perangkat lunak yang akan dibuat. Antarmuka ini dirancang khusus untuk *smartphone* berbasis Android.

3.7.1. Antarmuka halaman utama

Halaman utama digunakan untuk menampilkan fitur-fitur dan fungsionalitas yang ada pada aplikasi perangkat bergerak ini. Pada halaman ini pengguna dapat memilih fungsionalitas mana yang akan digunakan. Ditunjukkan pada Gambar 3.11



Gambar 3.11 Perancangan Antarmuka Halaman Utama

Berikut penjelasan antarmuka halaman Utama

1. Tombol untuk menuju kehalaman informasi ruangan.
2. Tombol untuk menuju ke halaman milih lokasi training.
3. Tombol untuk menuju ke halaman peta.

3.7.2. Antarmuka halaman milih lokasi

Halaman milih lokasi training digunakan untuk pengguna memilih data training mana yang akan dijadikan acuan. Pada halaman ini pengguna dapat memilih data training mana yang akan digunakan, ditunjukkan pada Gambar 3.12

Gambar 3.12 Perancangan Antarmuka Halaman Milih Lokasi

Berikut penjelasan antarmuka halaman milih lokasi training

1. Input teks digunakan untuk nama bangunan yang akan ditambahkan.
2. Tombol add digunakan untuk menambahkan bangunan yang sudah diinputkanMenampilkan list bangunan training yang sudah ditambahkan.
3. *Field* lokasi yang sudah tersedia.

3.7.3. Antarmuka halaman tambah data

Halaman tambah data digunakan untuk pengguna menambah, mengupdate, menghapus data training. Pada halaman ini pengguna dapat memilih untuk menambahkan data

atau mengupdate data serta menghapus data ruangan. Halaman tambah data ini dapat dilihat pada Gambar 3.13

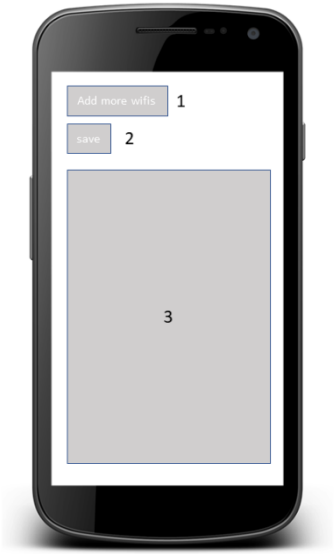
Gambar 3.13 Perancangan Antarmuka Halaman Utama

Berikut penjelasan antarmuka halaman tambah data:

1. Tombol choose friendly wifis digunakan untuk menambahkan wifi.
2. Input teks digunakan untuk informasi nama ruangan.
3. Tombol calibrate digunakan untuk menambahkan informasi nama ruangan ke database.
4. *Field* untuk menampilkan ruangan yang sudah ditambahkan.

3.7.4. Antarmuka halaman tambah wifi

Halaman tambah wifi digunakan untuk pengguna menambahkan wifi sebagai acuan untuk data training. Pada halaman ini pengguna dapat memilih data training mana yang akan digunakan, ditunjukkan pada Gambar 3.14



Gambar 3.14 Perancangan Antarmuka Halaman Tambah wifi

Berikut penjelasan antarmuka halaman Tambah Wi-Fi

1. Tombol untuk memilih wifi yang tersedia sebagai acuan.
2. Tombol untuk menyimpan wifi yang tersedia.
3. Menampilkan list wifi yang sudah disimpan.

3.7.5. Antarmuka halaman scan

Halaman scan digunakan untuk system menangkap sinyal Wi-Fi dan memperkirakan lokasi pengguna berada dimana serta menangkap sinyal Ketika training data. Pada halaman ini

system memperkirakan lokasi pengguna, halaman scan ditunjukkan pada Gambar 3.15

Gambar 3.15 Perancangan Antarmuka Halaman Scan

Berikut penjelasan antarmuka halaman scan

1. Tombol untuk memulai scan.
2. Hitung mundur system berjalan mendeteksi sinyal wifi.

3.7.6. Antarmuka halaman peta

Halaman informasi ruangan digunakan untuk pengguna mengetahui posisi pengguna berada diruangan tertentu. Pada halaman ini system memperhitungkan posisi pengguna berada diruangan tertentu. Halaman informasi ruangan ditunjukkan pada Gambar 3.16

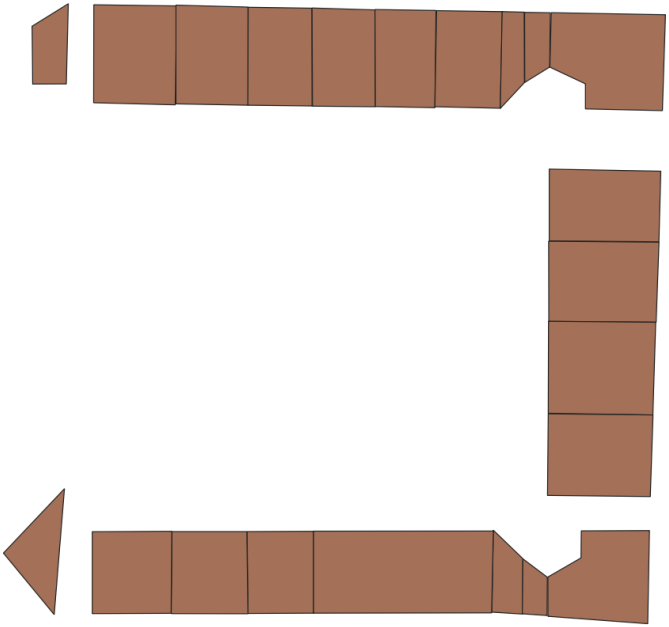
Gambar 3.16 Perancangan Antarmuka Halaman Peta

Berikut penjelasan antarmuka halaman informasi ruangan:

1. Tombol yang digunakan untuk memperhitungkan lokasi pengguna.
2. Field yang menunjukkan lokasi pengguna.

3.8. Pemodelan Lokasi Bangunan

Untuk memodelkan lokasi informatika menggunakan aplikasi bernama QGIS. Aplikasi ini dapat membuat peta ruangan berdasarkan lokasi nyata sehingga dapat diimplementasikan menggunakan layanan lokasi milik mapbox. Keluaran pemodelan lokasi bangunan ini berupa geojson yang berisi informasi nama ruangan langitut dan longitut. Untuk pemodelan bangunan dapat dilihat pada Gambar 3.17 dan contoh pemodelan peta Informatika pada Tabel 3.10 *tambahkan tools sama Langkah-langkah



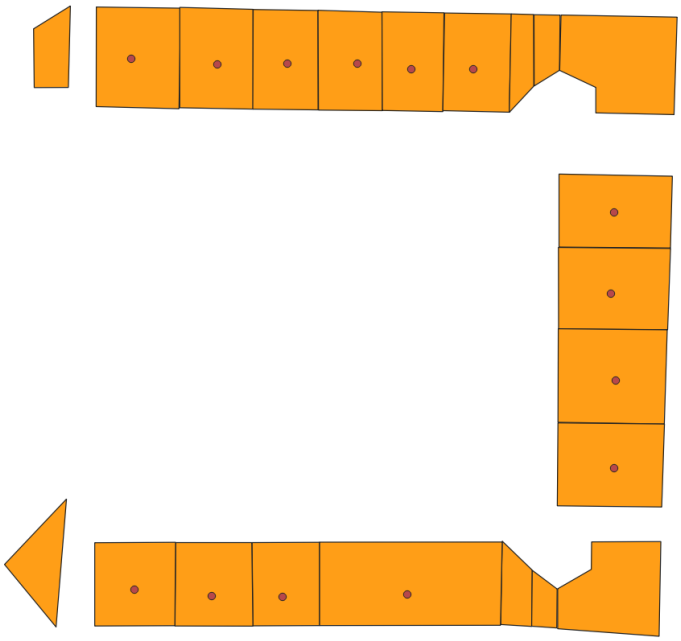
Gambar 3.17 Proses Pemodelan Peta Informatika

Tabel 3.10 Contoh Keluaran Pemodelan Peta Informatika

{ "type": "Feature", "properties": { "id": 101, "name": "if101", "type": "room" }, "geometry": { "type": "MultiPolygon", "coordinates": [[[[112.797058830134944, -7.279254327748493], [112.797117669024857, -7.279256463813804], [112.797118251588131, -7.279337440107843], [112.797058635947195, -7.279335886605798], [112.797058830134944, -7.279254327748493]]]] } }

3.9. Pemodelan Lokasi Simbolik

Pada tugas akhir ini pemodelan ini menggunakan geojson yang berisi informasi nama ruangan dengan titik acuan yang menjadi lokasi training. Untuk pemodelan lokasi simbolik dapat dilihat pada dan contoh keluaran pemodelan lokasi simbolik dapat dilihat pada Gambar 3.18 dan contoh pemodelan lokasi simbolik pada Tabel 3.11



Gambar 3.18 Proses Pemodelan Peta Simbolik

Tabel 3.11 Contoh Keluaran Pemodelan Lokasi Simbolik


```
{ "type": "Feature", "properties": { "id": 101, "nama": "if 101" }, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ 112.797086851696704, -7.279306472882291 ] } },
```

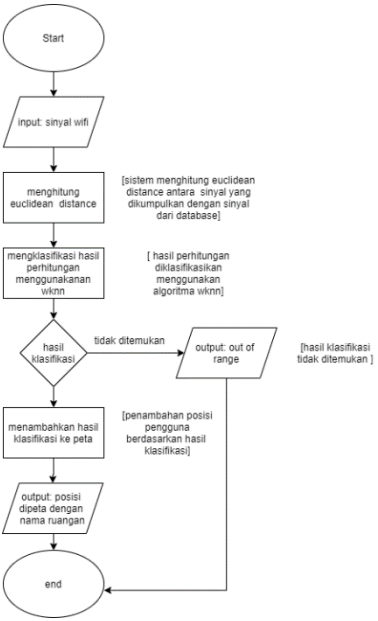

3.10. Perancangan Algoritma

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

urut-urutan prosedur dari suatu program. Berikut akan dijelaskan masing masing perancangan Algoritma.

3.10.1. Perancangan algoritma Penentuan Posisi Pengguna

Pada bagian ini dijelaskan mengenai perancangan algoritma pada program yang dibuat. Perancanganan ini digunakan untuk penentuan posisi pengguna.



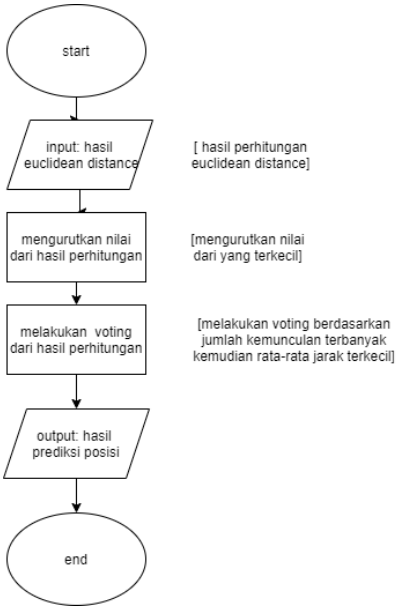
Gambar 3.19 Perancangan Algoritma Penentuan Posisi Pengguna

Dalam penentuan posisi, pengguna menekan tombol locate, selanjutnya sistem menangkap sinyal wifi yang tersedia disekitar pengguna. Setelah itu dilakukan perhitungan jarak menggunakan Euclidean Distance antara sinyal wifi yang ditangkap dengan sinyal wifi didatabase. Setelah itu dilakukan klasifikasi menggunakan wknn dan didapatkan hasil prediksi

lokasi pengguna, setelah hasil prediksi didapatkan dilakukan penambahan hasil prediksi dipeta.

3.10.2. Perancan algoritma Klasifikasi WKNN

Pada bagian ini dijelaskan mengenai perancangan proses agoritma WKNN berjalan.



Gambar 3.20 Perancangan Algoritma Klasifikasi WKNN

Setelah perhitungan jarak antara sinyal wifi disekitar dengan sinyal wifi dari database menggunakan Euclidean Distance, selanjutnya melakukan klasifikasi menggunakan wknn dengan cara mengurutkan nilai dari hasil perhitungan, setelah itu melakukan voting dari neighbor dengan prioitas jumlah kemunculan ruangan terbanyak kemudian rata-rata jarak terkecil

Contoh implementasi yang ada yaitu ketika pengguna berada didalam ruangan if 101 sistem menangkap sinyal yaitu -78, dan dari database dengan ssid yang sama terdapat kekuatan sinyal -75 untuk ruangan if-101 dan -84 pada ruangan if-102. Lalu dilakukan perhitungan Euclidean distance menggunakan persamaan (2.1) yang didapatkan hasil untuk ruangan if-101 yaitu 3 dan untuk if-102 yaitu 6. Setelah hasil Euclidean didapatkan dilakukan pengklasifikasian menggunakan wknn shingga didapatkan posisi pengguna yaitu if-101.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB IV
IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dari perancangan sistem perangkat lunak. Implementasi yang dijelaskan meliputi lingkungan pembangunan perangkat lunak, implementasi antarmuka pengguna, dan implementasi proses-proses yang terjadi pada masing-masing kasus penggunaan pada perangkat lunak. Implementasi sistem mengacu pada perancangan yang ditulis pada Bab 3.

4.1. Data Implementasi

Data *training* yang digunakan merupakan data-data yang diambil dari *Received Signal Strength* (RSS) Wi-Fi yang ada di jurusan Teknik Informatika.

4.2. Lingkungan Implementasi Perangkat Keras

Lingkungan implementasi perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan sistem perangkat lunak Tugas Akhir berupa 1 buah komputer dan 1 buah *smartphone*.

Perangkat komputer yang digunakan dalam pengembangan yaitu dengan spesifikasi Laptop Acer Nitro 5 an515, *processor* Rayzen 5 3500H dan 16 GB *memory*.

Sedangkan perangkat *smartphone* yang digunakan dalam pengembangan yaitu VIVO Z1 Pro, Sistem Operasi Android v9.0 (Pie), CPU *Octa-core (2x2.3 GHz Kryo 360 Gold & 6x1.7 GHz Kryo 360 Silver)*, memori internal 64 GB, RAM 4 GB.

4.3. Lingukangan Implementasi Perangkat Lunak

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

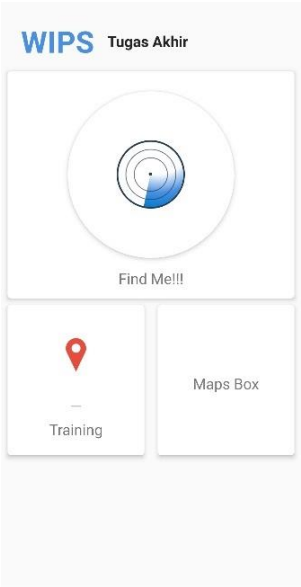
- Microsoft Windows 10 Home sebagai sistem operasi.
- Android Studio 4.0 sebagai IDE untuk implementasi aplikasi perangkat bergerak.
- PowerDesigner 16.1.0 untuk merancang basis data dan merancang diagram perangkat lunak.
- StarUML versi 3.2.2 untuk merancang diagram perencanaan perangkat lunak.
- QGIS versi 3.12.1 untuk desain dan lokasi Gedung informatika.

4.4. Implementasi Antarmuka

Pada subbab ini dibahas mengenai implementasi antarmuka yang telah dirancang pada Bab 3.

4.4.1. Antarmuka halaman utama

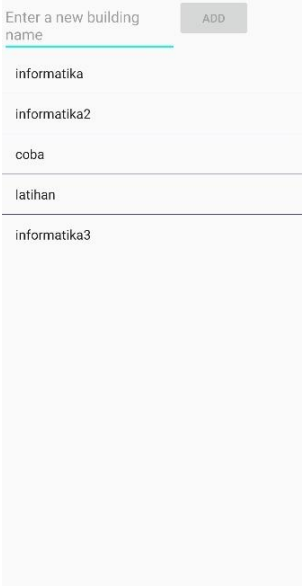
Halaman utama digunakan untuk menampilkan fitur-fitur dan fungsionalitas yang ada pada aplikasi. halaman ini muncul ketika membuka aplikasi. Implementasi halaman utama ditunjukkan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Antarmuka Halaman Utama

4.4.2. Antarmuka halaman milih lokasi

Halaman milih training digunakan untuk menampilkan, menambahkan dan menghapus lokasi yang sudah ditraining. Halaman ini muncul Ketika pengguna menekan tombol training pada halaman utama. Implementasi halaman milih lokasi training ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Milih Lokasi

4.4.3. Antarmuka halaman tambah data

Halaman tambah data digunakan untuk pengguna menambahkan, menghapus dan mengupdate. halaman ini muncul Ketika pengguna memilih lokasi training yang ada. Implementasi halaman tambah data ditunjukkan pada Gambar 4.3

Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Tambah Data

4.4.4. Antarmuka halaman tambah wifi

Halaman tambah wifi digunakan untuk pengguna menambahkan wi-fi yang digunakan sebagai acuan system untuk memperkirakan lokasi pengguna.halaman ini akan muncul Ketika pengguna menekan tombol choose friendly wifis pada halaman tambah data. Implementasi halaman tambah wi-fi ditunjukkan pada Gambar 4.4

Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Tambah Wifi

4.4.5. Antarmuka halaman scan

Halaman scan digunakan untuk system mentraining data maupun mencari lokasi pengguna berada. Halaman ini muncul Ketika pengguna menekan tombol calibrate pada halaman tambah data dan locate pada halaman peta. Implementasi halaman scan ditunjukkan pada Gambar 4.5

Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Scan

4.4.6. Antarmuka halaman peta

Halaman peta digunakan untuk pengguna melihat lokasi bangunan secara keseluruhan ataupun mengetahui posisi pengguna berada dimana. Halaman ini muncul Ketika pengguna menekan tombol mapbox pada halaman utama. Implementasi halaman peta ditunjukkan pada Gambar 4.6

Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Peta

4.5. Implementasi Sistem

Pada subbab ini akan dibahas mengenai implementasi proses yang mendukung berjalannya system sesuai pada alur Gambar 4.7 yang meliputi pengumpulan data training, penentuan posisi pengguna, menampilkan posisi pengguna.

Gambar 4.7 Alur Sistem

4.5.1.Implementasi pengumpulan data training

Sesuai dengan bab 3 pada bagian perancangan pengumpulan data training, dilakukan dengan pengumpulan data training berupa RSS dan posisinya yag digunakan sebagai data training dalam proses prediksi lokasi.

Pada proses pengumpulan data training, aplikasi membaca seluruh access point beserta kekuatan sinyalnya atau RSS yang terdeteksi pada posisinya, kemudian RSS tersebut disimpan kedalam database sesuai posisinya. Proses ini ditunjukkan pada Kode Sumber 4.1untuk melakukan scan sinyal wi-fi yang tersedia dan Kode Sumber 4.2 untuk proses penambahan data yang disimpan kedalam database.

Kode Sumber 4.1 Scanning Sinyal Wifi

```
wifi.startScan();
List<ScanResult>            results            =
wifi.getScanResults();
for (int i = 0; i < results.size(); i++) {
   String    ssid0    =    results.get(i).SSID;
   String    bssid    =    results.get(i).BSSID;

   int     rssi0     =     results.get(i).level;
   boolean         found         =         false;
   for (int pos = 0; pos < resultsData.size();
pos++)                                          {
      if
(resultsData.get(pos).getRouter().getBSSID().eq
uals(bssid))                                    {
         found              =              true;

resultsData.get(pos).values.add(rssi0);
         break;
      }
```

```
    }
    if                    (!found)                    {

        ResultData   data   =   new   ResultData(new
Router(ssid0,                                bssid));
        data.values.add(rssi0);
        resultsData.add(data);
    }
}
```

Kode Sumber 4.2 Tambah Data Training ke Database

```
public  boolean  addReadings(String  building_id,
PositionData            positionData)            {
    Log.v("Just      Before      db      :      ",
positionData.toString());
    deleteReading(building_id,
positionData.getName());

    SQLiteDatabase  db  =  getWritableDatabase();
    for    (Map.Entry<String,    Integer>    e    :
positionData.getValues().entrySet())            {
        ContentValues  cv  =  new  ContentValues();
        cv.put("building_id",        building_id);
        cv.put("position_id",
positionData.getName());

cv.put("ssid",positionData.routers.get(e.getKey
()));
        cv.put("mac_id",e.getKey());
        cv.put("rssi",              e.getValue());
        Log.v(e.getKey(),
e.getValue().toString());
        db.insert(READINGS_TABLE,    null,    cv);
    }
    System.out.println("Adding            done");
```

```
    return                                    true;
}
```

4.5.2.Implementasi penentuan posisi pengguna

Pada subab ini akan dijelaskan mengenai proses pendeteksian lokasi pengguna. Setelah data sampel terkumpul, kemudia data tersebut digunakan saat proses prediksi lokasi pengguna. Proses ini merupakan proses engolah datasinyal wi-fi yang terdeteksi disekitar posisi penggna, kemudian data sinyal tersebut dihitung menggunakan metode Weighed K Nearest Neighbor(WKNN) terhadap data sampel yang terkumpul hingga lokasi pengguna dapat diidentifikasi.

Saaat proses prediksi lokasi pengguna aplikasi akan melakukan scanning sinyal wi-fi untuk mendapatkan BSSID, SSID dan juga kekuatan sinyal yang diterima (RSS) dari beberapa access point yang tersedia disekitar posisi pengguna, proses ini ditunjukkan padaKode Sumber 4.1. klasifikasi Weighted K Nearest Neighbor (WKNN). WKNN digunakan setelah aplikasi memberikan data RSS disekitar posisi pengguna, kemudian data tersebut dibandingkan dengan data sampel yang ada dalam database. Data sampel akan diurutkan dari terdekat hingga terjauh berdasarkan jarak antara RSS input dengan RSS data sampel. Setelah itu data yang telah diurutkan akan dipreses dengan metode weighted seperti Kode Sumber 4.3

Kode Sumber 4.3 Proses Penentuan Posisi

```
public        int        uDistance(PositionData
arg,ArrayList<Router>            friendlyWifis){
    int                                     sum=0;
```

```
   int                                    count=0;
    for(Map.Entry<String,      Integer>      e:
this.values.entrySet()){
       int                                   v;
if(isFriendlyWifi(friendlyWifis,e.getKey())   &&
arg.values.containsKey(e.getKey()))
          {
           v=arg.values.get(e.getKey());
           sum+=Math.pow((v-e.getValue()),2);
           count++;
          }
      }
    if(count<MINIMUM_COMMON_ROUTERS){
       sum=MAX_DISTANCE;
    }

    return                                  sum;
}
```

4.5.3.Implementasi menambahkan marker dipeta

Pada subbab ini ini akan dijelaskan mengetaiproses peambahkan marker untuk perkeriaan posisi pengguna. Pada proses ini setelah sistem memperkirakan posisi pengguna, selanjutnya proses ini dilakukan perhitungan dengan geojson yang ada untuk model simbolik. Setelah didapatkan perkiraan posisi tersebut, sistem menambahkan marker untuk ditambahkan kepeta sesuai dengan lokasi simbolik. Yang dapat dilihat pada Kode Sumber 4.4

Kode Sumber 4.4 Penambahan Marker

```
mapboxMap.setStyle(Style.SATELLITE_STREETS,  new
Style.OnStyleLoaded()                          {
@Override
public void onStyleLoaded(@NonNull Style style)
```

```
{

      style.addImage(("marker_icon"),
BitmapFactory.decodeResource(
      getResources(),   R.drawable.red_marker));

      style.addSource(geoJsonSource);

      style.addLayer(new     SymbolLayer("layer-
id",                                  "source-id")
      .withProperties(
      PropertyFactory.iconImage("marker_icon"),

PropertyFactory.iconIgnorePlacement(true),
      PropertyFactory.iconAllowOverlap(true)
      ));

      Toast.makeText(
      AnimatedMarkerActivity.this,

getString(R.string.tap_on_map_instruction),
      Toast.LENGTH_LONG
      ).show();


mapboxMap.addOnMapClickListener(AnimatedMarkerA
ctivity.this);

      }
```

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB V
UJI COBA DAN EVALUASI

Bab ini menjelaskan tentang uji coba yang dilakukan pada aplikasi yang telah dikerjakan serta analisa dari uji coba yang telah dilakukan. Pembahasan pengujian meliputi lingkungan uji coba, skenario uji coba yang meliputi uji kebenaran dan uji kinerja serta analisa setiap pengujianLingkungan pengujian

5.1. Lingkungan Pengujian

Lingkungan pengujian merupakan perangkat-perangkat yang dilibatkan dalam proses pengujian. Lingkungan pengujian ini menggunakan perangkat keras berupa perangkat bergerak berbasis Android yang terhubung dengan internet dan memiliki fasilitas WLAN. Spesifikasi lingkungan pengujian dijelaskan pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Spesifikasi Pengujian Lingkungan

Nama Smartphone	Vivo Z1 Pro
Sistem Operasi	Android 9.0 (Pie)
Processor	Octa-core (2x2.3 GHz Kryo 360 Gold & 6x1.7 GHz Kryo 360 Silver)
RAM	4 GB
WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac
Network Speed	LTE 102.0/603.0 Mbps

5.2. Dasar Pengujian

Pengujian yang dilakukan berupa pengujian fungsionalitas dan pengujian akurasi sistem. 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. Pengujian akurasi sistem dilakukan dengan cara menggunakan aplikasi untuk melakukan prediksi lokasi dengan scenario yang sudah ditentukan.

5.3. Pengujian fungsionalitas

Pada subbab ini dibahas pengujian fungsionalitas yang dilakukan pada aplikasi *indoor positioning*. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memeriksa apakah fungsionalitas pada perangkat telah terimplementasi dengan benar.

5.3.1. Pengujian menambahkan lokasi training

Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk menambahkan lokasi training. Skenario pengujian fungsionalitas ini terdapat pada Tabel 5.2 dan hasil sebelum pengujian dapat dilihat di Gambar 5.1 serta setelah pengujian dapat dilihat di Gambar 5.2

Tabel 5.2 Skenario Pengujian Menambahkan Lokasi Training

Nomor	UT-01
Nama	Menambahkan Lokasi Training
Use Case	UC-01
Tujuan	Menambahkan Lokasi Training
Kondisi awal	Lokasi Training Belum ada
Skenario	Pengguna memasukkan nama Lokasi
Masukan	Nama lokasi
Keluaran yang diharapkan	Lokasi training baru
Hasil pengujian	Berhasil

Gambar 5.1 Pengujian Sebelum Penambahan Lokasi Training

Gambar 5.2 Pengujian Setelah Penambahan Lokasi Training

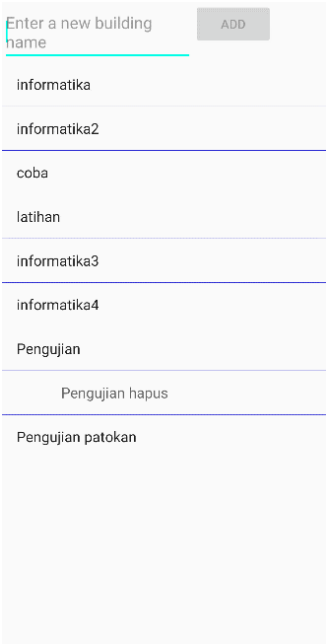
5.3.2. Pengujian menghapus lokasi training

Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk menghapus lokasi training. Skenario pengujian fungsionalitas ini terdapat pada Tabel 5.3 dan hasil sebelum pengujian dapat dilihat di Gambar 5.3 serta setelah pengujian dapat dilihat di Gambar 5.4

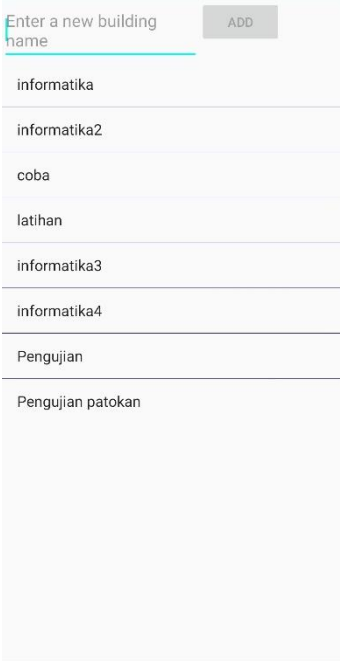
Tabel 5.3 Skenario Pengujian Menghapus Lokasi Training

Nomor	UT-02
Nama	Menghapus Lokasi Training
Use Case	UC-02
Tujuan	Menghapus Lokasi Training

Kondisi awal	Lokasi Training tidak digunakan
Skenario	Pengguna menslide nama Lokasi
Masukan	-
Keluaran yang diharapkan	Lokasi training dihapus
Hasil pengujian	Berhasil



Gambar 5.3 Pengujian Sebelum Penghapusan



Gambar 5.4 Pengujian Setelah Penghapusan

5.3.3. Pengujian menambahkan data training

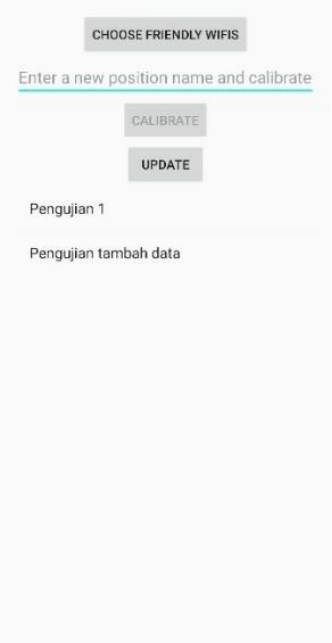
Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk menambahkan data training. Skenario pengujian fungsionalitas ini terdapat pada Tabel 5.4 dan hasil sebelum pengujian dapat dilihat di Gambar 5.5 serta setelah pengujian dapat dilihat di Gambar 5.6

Tabel 5.4 Skenario Menambahkan Data Training

Nomor	UT-03
Nama	Menambahkan Data Ruangan
Use Case	UC-03
Tujuan	Menambahkan Data Ruangan

Kondisi awal	Data Ruangan Belum Ada
Skenario	1. Pengguna menambahkan data ruangan 2. Pengguna menambahkan wifi
Masukan	Nama Ruangan
Keluaran yang diharapkan	Data ruangan ditambahkan
Hasil pengujian	Berhasil

Gambar 5.5 Pengujian Sebelum Penambahan Data Training



Gambar 5.6 Pengujian Setelah Penambahan Data Training

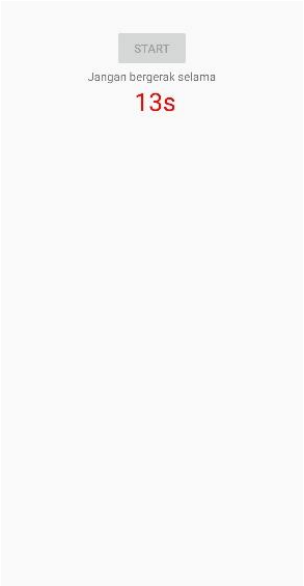
5.3.4. Pengujian mengupdate data training

Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk mengupdate data ruangan. Skenario pengujian fungsionalitas ini terdapat pada Tabel 5.5 dan proses mengupdate data ruangan pada Gambar 5.7

Tabel 5.5 Skenario Pengujian Mengupdate Data Training

Nomor	UT-05
Nama	Mengupdate Data Training
Use Case	UC-05
Tujuan	Mengupdate Data Ruangan
Kondisi awal	Data Ruangan Diupdate

Skenario	Pengguna mengupdate data ruagan
Masukan	-
Keluaran yang diharapkan	Data ruangan diupdate
Hasil pengujian	Berhasil



Gambar 5.7 Proses Scanning

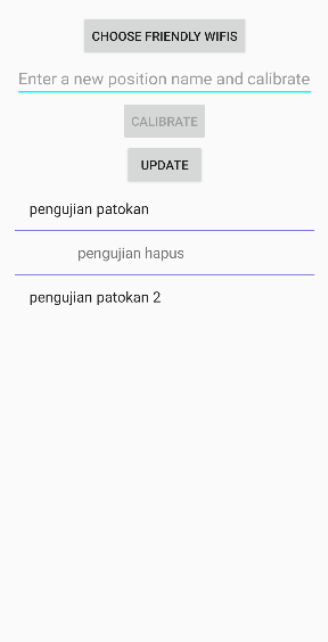
5.3.5. Pengujian menghapus data training

Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk menambahkan data ruangan. Skenario pengujian fungsionalitas ini terdapat pada Tabel 5.6 dan pengujian menghapus data training dapat dilihat pada Gambar 5.8

Tabel 5.6 Skenario Pengujian Menghapus Data Training

Nomor	UT-05

Nama	Menghapus Data Ruangan
Use Case	UC-05
Tujuan	Menghapus Data Ruangan
Kondisi awal	Data Ruangan Dihapus
Skenario	Pengguna menhapus data ruagan
Masukan	-
Keluaran yang diharapkan	Data ruangan dihapus
Hasil pengujian	Berhasil



Gambar 5.8 Pengujian Menghapus Data Training

5.3.6. Pengujian melihat posisi dipeta

Berikut ini merupakan pembahasan pengujian untuk melihat posisi dipeta. Skenario pengujian fungsionalitas ini terdapat pada Tabel 5.7 dan proses melihat posisi dipeta pada Gambar 5.9

Tabel 5.7 Skenario Pengujian Melihat Posisi Dipeta

Nomor	UT-06
Nama	Menampilkan peta poidi
Use Case	UC-06
Tujuan	Menampilkan posisi dipeta
Kondisi awal	Peta banguan tanpa marker
Skenario	Pengguna melihat posisi dipeta
Masukan	-
Keluaran yang diharapkan	Marker posisi ditmbahkan
Hasil pengujian	Berhasil

Gambar 5.9 Pengujian Melihat Posisi

5.4. Pengujian akurasi

Nilai akurasi yang dihitung pada pengujian ini adalah akurasi penentuan posisi pengguna dari ruangan 1 ke ruangan 2 yang berbeda lantai. Nilai akurasi pendeteksian posisi pengguna dihitung dengan mencari rata-rata dari Uji sample. Hasil akurasi rata-rata setiap ruangan akan dijelaskan pada Tabel 5.8

Tabel 5.8 Hasil Pengujian

No	Posisi	Hasil	Prediksi
1	Aula P. Belakang	Aula P. Belakang	Benar
	IGS	IGS	Benar

2	IGS	IGS	Benar
	Aula P. Belakang	Aula P. Belakang	Benar
3	Aula P. Belakang	Aula P. Belakang	Benar
	KBJ	KBJ	Benar
4	Lab Pasca Lt3	Lab Pasca Lt3	Benar
	AJK	AJK	Benar
	Aula P. Belakang	Aula P. Depan	Salah
	IF-111	IF-111	Benar
5	Alpro	Alpro	Benar
	IF-112	IF-112	Benar
6	IGS	IGS	Benar
	AJK	LP	Salah
	Lab Pasca Lt3	LP	Salah
	R. Sidang	R. Sidang	Benar
7	LP	LP	Benar
	R. Sidang	LP	Salah
	IF-103	IF-103	Benar
8	KBJ	KBJ	Benar
	Lab Pasca Lt1	Lab Pasca Lt1	Benar
9.	Keputih Perintis 1 No. 1	Out Of Range	Benar

Dari hasil pengujian akurasi di Tabel 5.8, dengan menggunakan confusion matrix pada persamaan (2.2) dengan nilai TP=17, TN=1, FP=4 dan FN=0, dalam pengujian kali ini FN bernilai 0 karena ketika berada di luar gedung Informatika sistem tidak

memprediksi posisi pengguna berada di gedung Informatika. sehingga nilai akurasi yang didapaptkan yaitu:

$$akurasi = \frac{17+1}{17+1+0+4} = 0{,}818$$

Dan hasil akurasi dari sistem yang dibangun yaitu 81,8%

5.5. Evaluasi

Dari uji coba yang telah dilakukan, diketahui bahwa system telah dapat bekerja dengan baik dan benar dalam menjalankan fungsionalitasnya. Evaluasi pejian pada masing-masing pengujian dijelaskan sebagai berikut.

1. Pengujian oprasional aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Tidak ada use case yang gagal dijalankan dengan scenario yang dicoba.
2. Pengujian akurasi deteksi posisi terlihat bahwa aplikasi dapat mendapatkan posisi akurasi sebesar 81,8% ketika pengguna berpindah dari suatu ruangan keruangan lain yang berbeda lantai.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan yang dapat diambil dalam pengerjaan Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem *indoor positioning*

6.1. Kesimpulan

Dalam proses pengerjaan Tugas Akhir dari tahap pendahuluan, kajian pustaka, analisis, perancangan, implementasi dan pengujian perangkat lunak sistem *indoor positioning* diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi indoor positioning system berbasis sinyal wifi telah berhasil dibuat, yang memiliki fitur-fitur yang sudah sesuai yang dibuktikan pada uji coba UT-01 sampai dengan UT-06
2. Menemukan posisi pengguna dengan cara menentukan jarak menggunakan Euclidean Distance antara sinyal yang ditangkap oleh pengguna dengan sinyal yang berada di database. Selanjutnya algoritma WKNN mengklasifikasikan hasil Euclidean Distance dengan cara mengurutkan nilai hasil dan dilanjutkan dengan penentuan posisi berdasarkan prioritas kemunculan ruangan terbanyak dan rata-rata perhitungan terkecil.
3. Hasil pengukuran akurasi dari penggunaan algoritma WKNN dan Euclidean Distance yaitu 81,8%.

6.2. Saran

Berikut ini merupakan beberapa saran mengenai pengembangan lebih lanjut sistem *indoor positioning*

berdasarkan hasil rancangan, implementasi dan uji coba yang telah dilakukan

1. Data sampel harus selalu diperbarui setiap selang beberapa periode waktu karena kondisi dan titik *access point* pada setiap tempat bisa saja berubah-ubah.
2. 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.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. S. W. W. Faris Muhammad Asmawi, "Rancang Bangun Sistem Navigasi Indoor Berbasis Integrasi Symbolik Location Model dan Wifi Based Positioning System u ntuk Studi Kasus pada Gedung Bertingkat," *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 2,* 2017.

[2] R. H. G. d. F. A. Fananda Herda Perdana, "Implementasi Indoor Positioning System Berbasis Smartphone dengan Penambahan Access Point untuk Studi Kasus Gedung Teknik Informatika ITS," *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 4, No. 1,* 2015.

[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] "Mengenal Android Studio," 14 Januari 2020. [Online]. Available: https://developer.android.com/studio/intro?hl=id.

[7] "apa itu QGIS," 29 02 2016. [Online]. Available: https://hernandeaff.wordpress.com/2016/02/29/apa-itu-qgis/.

[8] "Konsep Dasar Database SQLite pada Android," 3 Mei 2018. [Online]. Available: https://medium.com/easyread/konsep-dasar-database-sqlite-pada-android-e9445558f494.

[9] "Mengenal Wireless Access Poin," [Online]. Available: https://catatanteknisi.com/wireless-access-poin/.

[10] C. a. F. D. Becker, "On location models for ubiquitous computing," *Personal and Ubiquitous Computing,* pp. 20-31, 2005.

[11] "Cara Menghitung Euclidean Distance," 7 November 2012. [Online]. Available: http://itmbali.blogspot.com/2012/11/euclidean-distance.html.

[12] "Confusion Matrix untuk Evaluasi Model pada Supervised Learning," [Online]. Available: https://medium.com/@ksnugroho/confusion-matrix-untuk-evaluasi-model-pada-unsupervised-machine-learning-bc4b1ae9ae3f. [Accessed 10 agustus 2020].

BIODATA PENULIS

Penulis bernama Aidil Abdillah Suyudi yang berasal dari Kota Pekanbaru, Riau. Laki-laki yang lahir di Pekanbaru Tanggal 20 September 1998 biasa dipanggil Aidil. Dalam perjalanan hidupnya penulis pernah menempuh pendidikan di SD Islam Terpadu Al-Imam Asy-Syafi'i Pekanbaru, SMPN 25 Pekanbaru, SMAN Plus Prov. Riau , 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 HMTC ITS, SSL. Selain itu penulis juga pernah melakukan kerja praktik di PT Telkom Indonesia Witel. Jember.