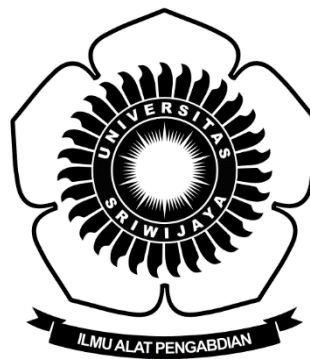


**PREDIKSI SINYAL WI-FI MENGGUNAKAN *KALMAN*  
*FILTER* UNTUK SISTEM PENETUAN POSISI BERBASIS  
*FINGERPRINT***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat**

**Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**OLEH :**

**REDHO AFRIANSYAH**

**09011281621045**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

# LEMBAR PENGESAHAN

## PREDIKSI SINYAL WI-FI MENGGUNAKAN KALMAN FILTER UNTUK SISTEM PENENTUAN POSISI BERBASIS FINGERPRINT

### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Komputer

Oleh :

**REDHO AFRIANSYAH**

**09011281621045**

Palembang, September 2021

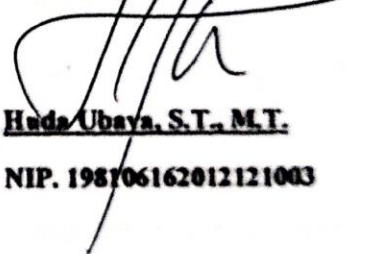
Pembimbing Skripsi 1



**Deris Stiawan M.T., Ph.D.**

**NIP. 197806172006041002**

Pembimbing Skripsi 2

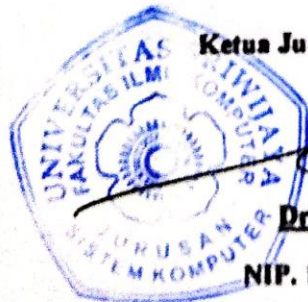


**Huda Ubaya, S.T., M.T.**

**NIP. 198706162012121003**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



**Dr. Ir. Sukemi M.T.**

**NIP. 196612032006041001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada

Hari : Jum'at

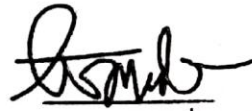
Tanggal : 9 Juli 2021

### Tim Penguji :

1. Ketua : Sarmayanta Sembiring, M.T.



2. Sekretaris : Tri Wanda Septian, M.Sc.

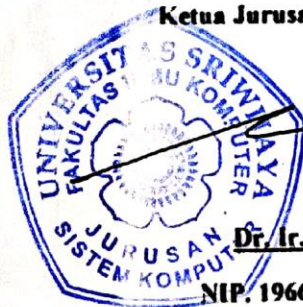


3. Penguji : Ahmad Fali Oklias, M.T.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



  
**Dr. Ir. Sukemi M.T.**

NIP. 196612032006041001

## HALAMAN PERNYTAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Redho Afriansyah

NIM : 09011281621045

Judul : Prediksi Sinyal Wi-fi Menggunakan *Kalman Filter* Untuk Sistem Penentuan Posisi Berbasis *Fingerprint*

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 8%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila di temukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, September 2021



**Redho Afriansyah**

**NIM. 09011281621045**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robil ‘alamin puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanallahu wa Ta’ala, karena berkat rahmat dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Prediksi Sinyal Wi-Fi Menggunakan Kalman Filter Untuk Sistem Penentuan Posisi Berbasis Fingerprint”**

Dalam tugas akhir ini penulis menjelaskan mengenai filterisasi data sinyal yang digunakan dalam pemodelan penentuan posisi dalam ruangan untuk mengetahui lokasi suatu objek yang berada didalam ruangan. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak orang dan menjadi bahan bacaan yang baik bagi yang tertarik dalam bidang Jaringan Komputer.

Selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini, banyak pihak – pihak yang telah membantu penulis. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam dalamnya atas bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis ditujukan kepada :

1. Kepada Allah S.W.T atas rahmatnya, masih diberi umur yang panjang dan masih bisa menyelesaikan tugas akhir ini, semoga kita senantiasa berada dalam karunianya. Serta kepada rasulallah salallahu ‘alaihi wa salam yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang terang benderang.
2. Kepada kedua orang tua penulis, adik, kakak dan keluarga penulis yang telah memberi support serta semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tulisan ini.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Sukemi, M.T. selaku Kepala Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

5. Bapak Deris Stiawan, M.T., Ph.D. selaku Pembimbing Akademik, yang telah membimbing penulis dalam bidang akademik selama perkuliahan.
6. Almarhum Bapak DR. Reza Firsandaya Malik, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir Penulis, yang telah membimbing penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini.
7. Bapak Deris Stiawan, M.T., Ph.D., dan Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T., selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang bersedia menggantikan Dr. Reza Firsandaya Malik dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini
8. Teman seperjuangan Yai Sarianto, Fanny Mamang Kito, Wak Tamlikho, Riski Bohay dan teman - teman Sistem Komputer angkatan 2016 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
9. Riris, Tantan, JanOjan, Wimwim, Jenjen, Teman teman team Simple Bae Motret yang selalu memotivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

Dalam penulisannya, penulis menyadari bahwa tugas akhir yang dibuat tidak terlepas dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis akan dengan sangat menerima jika ada masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun terhadap tugas akhir yang telah dibuat, demi memperbaiki kekurangan maupun kesalahan dalam penulisan laporan ini dan kedepannya.

Palembang, September 2021

Penulis

# **PREDICTION OF WIFI SIGNAL USING *KALMAN FILTER* FOR *FINGERPRINTING* BASED POSITIONING SYSTEM**

**Redho Afriansyah (09011281621045)**

Dept. of Computer Engineering, Faculty of Computer Science, Sriwijaya  
University

Email : [Redho.afr18@gmail.com](mailto:Redho.afr18@gmail.com)

## ***ABSTRACT***

In recent years, the development of technology is growing rapidly, especially in the field of wireless technology, Along with this rapid development, the object positioning feature is also developing. The current Global Positioning System (GPS) feature has the disadvantage of not being able to accurately estimate the position when the object is inside the building, Wi-fi-based positioning with RSS technique is a better solution in estimating indoor positioning. In this study, the authors tested the RSS Fingerprint and Kalman Filter methods to estimate the position. The test was carried out in a building with 3 floors located at the Faculty of Computer Science, Sriwijaya University. There are 2 experimental scenarios, the first scenario is to test object positioning using the fingerprint method with the KNN classification without Kalman Filter getting the position results with the highest accuracy in space C1 is  $K1 = 1$ ,  $K7 = 0.96$ ,  $K15 = 0.95$  and the lowest in space C3 is  $K1 = 0.16$ ,  $K7=0.12$ ,  $K15=0.10$ . The second scenario is testing object positioning using the fingerprint method with KNN classification and the Kalman filter algorithm, result in space C1 is  $K1=1$ ,  $K7=1$ ,  $K15=1$  and in space C3 is  $K1=0.63$ ,  $K7=0.77$ ,  $K15=0.78$ . From the results of this study, the RSS fingerprint method is able to estimate the position of the object and the Kalman filter algorithm can stabilize the data and increase position accuracy.

**Keyword** : Positioning System, RSS, *Fingerprint*, *Kalman Filter*, WiFi, KNN



# **PREDIKSI SINYAL WI-FI MENGGUNAKAN *KALMAN FILTER* UNTUK PENENTUAN POSISI BERBASIS *FINGERPRINT***

**Redho Afriansyah (09011281621045)**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : [Redho.afr18@gmail.com](mailto:Redho.afr18@gmail.com)

## ***ABSTRAK***

Belakangan ini perkembangan teknologi semakin pesat terutama di bidang teknologi nirkabel, seiring dengan pesatnya perkembangan tersebut fitur pemosisian objek juga mengalami perkembangan, *Global Positioning System* (GPS) fitur yang ada saat ini memiliki kelemahan tidak mampu menentukan posisi dengan akurat saat objek berada di dalam gedung. Penentuan posisi berbasis Wi-fi dengan teknik RSS menjadi solusi lebih baik dalam menentukan posisi dalam ruangan. Pada penelitian ini melakukan pengujian metode RSS *Fingerprint* dan *Kalman Filter* untuk menentukan posisi, pengujian dilakukan pada gedung 3 lantai yang berlokasi di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya. Terdapat 2 skenario percobaan, skenario pertama melakukan pengujian pemosisian objek menggunakan metode *fingerprint* dengan klasifikasi KNN tanpa *Kalman Filter* mendapatkan hasil posisi dengan akurasi tertinggi pada ruang C1 yaitu  $K1=1$ ,  $K7=0.96$ ,  $K15=0.95$  dan terendah ruang C3 yaitu  $K1=0.16$ ,  $K7=0.12$ ,  $K15=0.10$ . Skenario Kedua pengujian pemosisian objek menggunakan metode *fingerprint* dengan klasifikasi KNN dan algoritma *Kalman filter* pada ruang C1 yaitu  $K1=1$ ,  $K7=1$ ,  $K15=1$  dan Ruang C3 yaitu  $K1=0.63$ ,  $K7=0.77$ ,  $K15=0.78$ . Dari hasil penelitian ini metode RSS *fingerprint* mampu menentukan posisi objek dan algoritma *Kalman filter* dapat menstabilkan data serta meningkatkan akurasi posisi.

**Kata Kunci** : Penentuan posisi, RSS, *Fingerprint*, *Kalman filter*, Wifi, KNN



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah dan Batasan Masalah	
1.2.1 Perumusan Masalah.....	3
1.2.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	
1.3.1 Tujuan.....	4
1.3.2 Manfaat.....	4
1.4 Metodologi Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pendahuluan.....	7
2.2 <i>Localication Based Service</i> .....	7
2.3 <i>Sistem Estimasi Posisi</i> .....	10
2.3.1 <i>Indoor Position Syatem</i> .....	10

2.3.2	<i>Estimasi Posisi Berbasis Wi-Fi</i> .....	10
2.3.3	<i>Received signal Strength Indicator</i> .....	11
2.3.4	<i>Teknik Fingerprint</i> .....	12
2.3.5	<i>K-Nearest Neighbor</i> .....	14
2.4	<i>Wireless Local Area Network (WLAN)</i> .....	14
2.4.1	<i>Komponen Wireless Local Area Network (WLAN)</i> .....	15
2.5	<i>Kalman Filter</i> .....	16

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	<i>Pendahuluan</i> .....	18
3.2	<i>Kerangka Kerja Penelitian</i> .....	18
3.3	<i>Penggunaan Perangkat Lunak Dan Keras</i> .....	20
3.3.1	<i>Perangkat Lunak yang Digunakan</i> .....	21
3.3.2	<i>Perangkat Keras yang Digunakan</i> .....	22
3.4	<i>Pengambilan Data</i> .....	22
3.5	<i>Pengolahan Data</i> .....	24
3.6	<i>Penerapan Kalman Filter</i> .....	25
3.7	<i>Perancangan Sistem</i> .....	26
3.7.1	<i>Perancangan Sistem Tahap Offline</i> .....	27
3.7.2	<i>Perancangan Sistem Tahap Online</i> .....	32

### **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

4.1	<i>Pendahuluan</i> .....	33
4.2	<i>Tahap Offline</i> .....	33
4.2.1	<i>Preprocessing Data</i> .....	33
4.2.2	<i>Prediksi Nilai RSS</i> .....	34
4.2.3	<i>Split Data</i> .....	36
4.2.4	<i>Klasifikasi Menggunakan K-NN</i> .....	37
4.2.5	<i>Pengujian Tahap Offline</i> .....	46
4.3	<i>Tahap Online</i> .....	53

4.3.1. Analisis data .....	54
4.3.2. Pengujian tahap online.....	54
4.4 Analisa Hasil Percobaan.....	61

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran .....	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Kompnen Location Based Service.....	8
<b>Gambar 2.2</b> Ilustrasi Kinerja Sinyal GPS.....	9
<b>Gambar 2.3</b> Nilai RSS pada Network Discovery .....	12
<b>Gambar 2.4</b> Framewok sistem penentuan posisi dalam ruangan berbasis fingerprint .....	13
<b>Gambar 2.5</b> Komponen Wireless Local Area Network (WLAN).....	16
<b>Gambar 2.6</b> Algoritma Linear Kalman Filter .....	17
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Kerja.....	19
<b>Gambar 3.2</b> Sketsa Lokasi Pengambilan Data Lantai 1 .....	20
<b>Gambar 3.3</b> Sketsa Lokasi Pengambilan Data Lantai 2 .....	20
<b>Gambar 3.4</b> Sketsa Lokasi Pengambilan Data Lantai 3 .....	21
<b>Gambar 3.5</b> Capture Hasil Logging Netsurveyor.....	21
<b>Gambar 3.6</b> Lokasi Titik Referensi Pada Lantai 1 .....	23
<b>Gambar 3.7</b> Lokasi Titik Referensi Pada Lantai 2 .....	23
<b>Gambar 3.8</b> Lokasi Titik Referensi Pada Lantai 3 .....	23
<b>Gambar 3.9</b> Gambaran Sistem Perekaman Pada Titik Referensi .....	24
<b>Gambar 3.10</b> Prediksi Nilai RSS .....	26
<b>Gambar 3.11</b> Flow Chart Tahap Offline.....	28
<b>Gambar 3.12</b> Flow Chart Tahap Online .....	32
<b>Gambar 4.1</b> Pelabelan Titik Referensi.....	34
<b>Gambar 4.2</b> Contoh Bentuk Sinyal Asli .....	35
<b>Gambar 4.3</b> Contoh Bentuk Sinya Setelah Di Prediksi .....	35
<b>Gambar 4.4</b> Perbandingan Bentuk Sinyal Sebelum dan Sesudah di Prediksi .....	36
<b>Gambar 4.5</b> Perbandingan Struktur Data Sinyal .....	36
<b>Gambar 4.6</b> Hasil Confusion Matriks Tanpa LKF K=1 .....	46
<b>Gambar 4.7</b> Hasil Confusion Matriks Denagan LKF K=1 .....	47
<b>Gambar 4.8</b> Hasil Confusion Matriks Tanpa LKF K=7 .....	47
<b>Gambar 4.9</b> Hasil Confusion Matriks Dengan LKF K=7.....	47
<b>Gambar 4.10</b> Hasil Confusion Matriks Tanpa LKF K=15 .....	48

<b>Gambar 4.11</b> Hasil Confusion Matriks Dengan LKF K=15.....	48
<b>Gambar 4.12</b> Grafik Error Rate K Tanpa LKF.....	52
<b>Gambar 4.13</b> Grafik Error Rate K Dengan LKF .....	53
<b>Gambar 4.14</b> Data uji benar salah dengan K=1 tanpa LKF.....	55
<b>Gambar 4.15</b> Data uji benar salah dengan K=1 dan LKF .....	55
<b>Gambar 4.16</b> Data uji benar salah dengan K=7 tanpa LKF.....	56
<b>Gambar 4.17</b> Data uji benar salah dengan K=7 dan LKF .....	56
<b>Gambar 4.18</b> Data uji benar salah dengan K=15 tanpa LKF.....	57
<b>Gambar 4.19</b> Data uji benar salah dengan K=15 dan LKF .....	57
<b>Gambar 4.20</b> Grafik akurasi pada k=1 .....	59
<b>Gambar 4.21</b> Grafik akurasi pada k=7 .....	60
<b>Gambar 4.22</b> Grafik akurasi pada k=15 .....	60
<b>Gambar 4.23</b> Grafik akurasi non LKF.....	60
<b>Gambar 4.24</b> Grafik Akurasi LKF.....	61
<b>Gambar 4.25</b> Tampilan output system penentuan posisi pada aplikasi synder. ...	61

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Informasi Access Point Yang Digunakan .....	25
<b>Tabel 3.2</b> Confusion Matriks Prediski.....	30
<b>Tabel 4.1</b> Contoh Hasil Split Data.....	37
<b>Tabel 4.2</b> Sample Data Training.....	37
<b>Tabel 4.3</b> Sample Data Testing .....	41
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Jarak Euclidean .....	42
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Precision, Recall, F1 Score,Support dan Akurasi k=1 tanpa LKF.....	49
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Precision, Recall, F1 Score,Support dan Akurasi k=1 Dengan LKF .....	49
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Precision, Recall, F1 Score,Support dan Akurasi k=7 tanpa LKF.....	50
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Precision, Recall, F1 Score,Support dan Akurasi k=7 Dengan LKF .....	50
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Precision, Recall, F1 Score,Support dan Akurasi k=15 tanpa LKF.....	51
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Precision, Recall, F1 Score,Support dan Akurasi k=15 Dengan LKF.....	51
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Akurasi.....	52
<b>Tabel 4.12</b> Peningkatan akurasi akibat implementaasi algoritma Kalman Filter pada K=1.....	58
<b>Tabel 4.13</b> Peningkatan akurasi akibat implementaasi algoritma Kalman Filter pada K=7.....	58
<b>Tabel 4.14</b> Peningkatan akurasi akibat implementaasi algoritma Kalman Filter pada K=15.....	59

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1** source code python Penentuan posisi tahap offline tanpa Kalman filter

**LAMPIRAN 2** source code python Penentuan posisi tahap offline dengan Kalman filter

**LAMPIRAN 3** source code python Penentuan posisi tahap online tanpa Kalman filter

**LAMPIRAN 4** source code python Penentuan posisi tahap online dengan Kalman filter



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Belakangan ini perkembangan komunikasi nirkabel dan telepon seluler semakin pesat, banyak fitur yang di kembangkan seiring majunya perkembangan teknologi saat ini terutama fitur pemosisian subjek atau objek yang menggunakan metode nirkabel seperti *Global Positioning System* (GPS) dan *Location Based Service* (LBS) telah mendapatkan perhatian yang memiliki reputasi baik karena kemudahan penggunaan serta telah menjadi salah satu fitur layanan dengan pertumbuhan tercepat[1]. Dewasa ini pengguna ponsel dapat mengirim permintaan lokasi ke sebuah *Location Service Provider* (LSP) sebuah layanan dari penyedia lokasi melalui fitur *Location Based Services* (LBS) [2]. Namun jika digunakan di dalam ruangan *Global Positioning System* (GPS) penggunaannya kurang dapat diandalkan, karena sinyal GPS yang di pancarkan oleh satelit akan terganggu oleh penghalang dan mengakibatkan berkurangnya akurasi posisi objek. Selain pemosisian objek luar ruangan menggunakan GPS, beberapa teknologi nirkabel seperti ZigBee, Bluetooth, dan Wi-Fi dapat di gunakan untuk penentuan posisi di dalam ruangan berbasis *Wireless Local Area Network* (WLAN). Sejak itu, banyak literatur telah mengadaptasi teknik *fingerprint* seiring dengan pertumbuhan teknologi nirkabel dan jaringan local pada ssebuah lokasi yang bisa di terapkan di dalam ruangan [3]–[5].

Meski banyak teknik yang dapat digunakan untuk sistem penentuan posisi dalam ruangan, namun teknik *fingerprint* jauh lebih disukai dari pada pendekatan klasik penentuan posisi nirkabel lainnya, seperti teknik *triangulasi* (atau *trilaterasi*) untuk efektivitas dan keakuratannya. karena teknik triangulasi membutuhkan pengetahuan lokasi perangkat transmisi seperti WiFi Access Point (AP) untuk melakukan geo-lokasi objek[6]. Sedang teknik *fingerprint* tidak membutuhkannya. Teknik *fingerprint* memanfaatkan teknologi nirkabel berupa Received Signal

Strength (RSS) dari WiFi Access Point (AP), RSS biasanya diukur di lokasi referensi yang telah ditentukan untuk membangun peta radio sinyal [7].

Dalam teknik *fingerprint* terdapat dua fase yaitu fase pelatihan atau biasa di sebut fase offline dan fase penentuan lokasi atau yang biasa di sebut fase online. Saat fase pelatihan beberapa sinyal WiFi yang dipancarkan dari AP1 ke APk direkam, dan kekuatan sinyal di proses kemudian disimpan dalam database. Saat fase penentuan posisi, sinyal yang diukur dicocokkan dengan yang ada di database, dan hasilnya kemudian dikembalikan dalam bentuk perkiraan lokasi, biasanya di ruang spasial Cartesius [8].

Sistem penentuan posisi menggunakan RSS *fingerprint* telah banyak diteliti dengan beberapa metode. Diantaraya yaitu G. Yang & S.Fu dengan judul *Research on Indoor Location Algorithm Based on WiFi* menghasilkan komparasi akurasi posisi dari 3 algoritma machine learning yaitu NN, KNN, dan WKNN [2]. Pada penelitian Prinita Ayuningtias, Endi kumara, Dr. Reza FM dan Ahmad Firdaus yang berjudul *Estimasi posisi pada Gedung Bertingkat Menggunakan Metode Fingerprint Berdasarkan Deep Neural Network dan Sistem Estimasi Posisi Objek pada Gedung Bertingkat dengan teknik RSS Fingerprint menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) Classifier* Sistem penentuan posisi di lakukan pada gedung bertingkat Menggunakan Metode *Fingerprint* Berdasarkan algoritma machine learning [9][10].

Menurut RF. Malik dalam judul *WLAN Based Position Estimation System Using Clasification Fuzzy K-Nearest Neighbor (FK-NN)* tingkat akurasi yang diperoleh dari sistem penentuan posisi dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya data latih yang digunakan dan noise saat pengukuran di lokasi [11]. Dalam contoh kasus penelitian penentuan posisi dalam ruangan diatas, ditemukan bahwa pada saat pengumpulan data RSSI kekuatan sinyal dari sumber sinyal yang sama pada variabel waktu, terlihat sinyal yang diukur tidak stabil bahkan pada posisi tetap. Beberapa data adalah nilai interferensi dan fluktuasi sinyal yang sangat jelas, hal tersebut akan mengganggu hasil eksperimen. Hal inilah yang menjadi latar belakang

penelitian prediksi sinyal wifi untuk penentuan posisi agar dapat dikembangkan untuk meningkatkan akurasi penentuan posisi.

Untuk mengatasi hal tersebut Kalman mengusulkan *Kalman Filter* sebagai sebuah filter rekursif untuk menentukan nilai acak dari sistem linier dan nonlinier dari sinyal yang buruk dan ber noise[12]. Pada penelitian ini tentang prediksi sinyal wifi untuk penentuan posisi penulis akan mengintegrasikan algoritma *Kalman filter* untuk memfilter sinyal wifi dan algoritma *K-NN Classifier* dalam penentuan posisi berbasis *fingerprint*. Melalui hibridisasi dari algoritma diharapkan dapat meningkatkan akurasi penentuan posisi dengan lebih efektif dan akurat serta meminimalisir kesalahan dalam estimasi[11].

## **1.2. Perumusan masalah dan Batasan masalah**

### **1.2.1. Perumusan masalah**

Masalah yang akan di bahas pada tugas akhir ini yaitu :

- a. Bagaimakah pengaruh pendekatan kalman *Kalman filter* terhadap data RSS sinyal wifi yang di kumpulkan.
- b. Bagaimana pengaruh algoritma *Kalman filter* dan *K-NN Classifier* terhadap tingkat akurasi pada system penentuan posisi menggunakan teknik *fingerprint*.

### **1.2.2. Batasan masalah**

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu :

- a. Data yang akan digunakan untuk penelitian diambil pada Gedung D Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Indralaya .
- b. Nilai RSS diambil menggunakan teknik *Fingerprint* yang akan digunakan dibagi menjadi 2 skenario, skenario non-prediksi dan skenario prediksi sebagai perbandingan.
- c. Pada skenario non-prediksi data RSS yang digunakan menggunakan data asli tanpa pemfilteran atau data RAW,

sedangkan pada skenario prediksi merupakan implementasi algoritma *Kalman Filter* dalam memfilter data RAW dan selanjutnya data yang telah filter akan digunakan pada sistem penentuan posisi dengan teknik *Fingerprint*

- d. Penelitian ini akan di bagi dalam dua tahapan yaitu tahap offline atau tahapan pembuatan database dan Online atau tahapan penentuan posisi.

### **1.3. Tujuan dan manfaat**

#### **1.3.1. Tujuan**

Adapun tujuan yang hendak di capai pada tugas akhir ini yaitu:

- a. Menerapkan algoritma *Kalman filter* untuk memprediksi sinyal RSS.
- b. Menggunakan data hasil prediksi *Kalman filter* dalam Membangun sistem penentuan posisi dengan metode *K-Nearest Neighbor*.
- c. Menganalisis pengaruh algoritma *kalman filter* pada tingkat keakuratan dalam penentuan posisi objek.

#### **1.3.2. Manfaat**

Manfaat yang dapat diambil dalam tugas akhir ini yaitu :

- a. Memudahkan dalam menentukan posisi objek.
- b. Meningkatkan akurasi dalam sistem penentuan posisi dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dan algoritma *Kalman filter*.

### **1.4. Metodologi penelitian**

Penelitian ini akan di bagi dalam beberapa tahap metode penelitian :

1. Tahap pertama (Kajian Pustaka/Literatur)

Tahap pertama akan dilakukan studi literatur tentang system penentuan posisi dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor* dan prediksi sinyal menggunakan algoritma *Kalman Filter*

2. Tahap kedua (perancangan)

Tahap kedua merupakan tahap perancangan lokasi titik referensi pengambilan data RSSI yang terdapat pada access point di gedung D jurusan sistem komputer, fakultas ilmu komputer, universitas sriwijaya

3. Tahap ketiga (Pengumpulan Data)

Tahap ketiga adalah pengambilan data nilai RSS pada access point yang telah di tentukan sebagai database.

4. Tahap keempat (Proses data)

Tahap keempat ialah tahap pembagian pemerosesan data yang akan digunakan untuk tujuan penelitian.

5. Tahap kelima (implementasi data)

Tahap kelima adalah tahap implementasi data yang telah di proses sebelumnya kedalam metode penelitian

6. Tahap keenam (Proses Analisa)

Tahap keenam adalah tahap menganalisa hasil dari pengujian penentuan posisi objek.

7. Tahap ketujuh (kesimpulan dan saran)

Tahap ketujuh adalah tahap penarikan kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan. Serta pemberian saran untuk meningkatkan penelitian yang akan dilakukan untuk selanjutnya.

## **1.5. Sistematika penulisan**

Untuk mempermudah dalam penyusunan tugas akhir ini maka akan di buat sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai tinjauan Pustaka atau dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan di bahas pada penulisan tugas akhir ini.

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang proses perancangan penelitian prediksi sinyal wifi untuk sistem penentuan posisi seperti perangkat keras dan perangkat keras yang di gunakan serta tentang pengembangan sistem

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan menyajikan Analisa dari hasil penelitian yang telah di lakukan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bbab ini bersi kesimpulan tentang hasil dari penelitian serta sara untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Ismail and K. Terashima, "Prediction of WiFi signal using kalman filter for fingerprinting-based mobile robot wireless positioning system," *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng.*, vol. 10, no. 1–15, pp. 17–21, 2018.
- [2] G. H. Yang and S. Bin Fu, "Research on indoor location algorithm based on WIFI," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2018, pp. 157–160.
- [3] O. C. Reyes, "Dynamic WIFI Fingerprinting Indoor Positioning System," 2014.
- [4] E. Furey, K. Curran, and P. Mc, "Probabilistic indoor human movement modeling to aid first responders," 2012.
- [5] L. A. Guerrero, "An Indoor Navigation System for the Visually Impaired," pp. 8236–8258, 2012.
- [6] M. S. M. Hashim, M. A. Shah, S. Aman, L. K. Wai, T. Jia, and M. J. A. Safar, "Indoor Localization Approach based on Received Signal Strength ( RSS ) and Trilateration Technique," vol. 030028, 2016.
- [7] L. Chen, B. Li, K. Zhao, C. Rizos, and Z. Zheng, "An Improved Algorithm to Generate a Wi-Fi Fingerprint Database for Indoor Positioning," pp. 11085–11096, 2013.
- [8] J. Biswas, "WiFi Localization and Navigation for Autonomous Indoor Mobile Robots," pp. 4379–4384, 2010.
- [9] J. S. Komputer, F. I. Komputer, and U. Sriwijaya, "Estimasi posisi pada gedung bertingkat menggunakan metode fingerprint berdasarkan deep neural network," 2019.
- [10] K. Endi and M. Reza Firsandaya, "Sistem Estimasi Posisi Objek pada Gedung bertingkat dengan teknik RSS Fingerprint menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) Classifier," *Tugas Akhir, Univ. Sriwij.*, 2020.
- [11] R. F Malik, "WLAN Based Position Estimation System Using Classification Fuzzy K-Nearest Neighbor (FK-NN)," *IOP Conf. Ser. Earth environ. Sci., Vol. 248, No. 1, 2019.*
- [12] R.E. Kalman and R. Buey, "A new approach to linear filtering



and prediction theory.,” *Trans. ASME, J. Basic Eng.*, vol. 83, no. Series D, pp. 95–108, 1961.

- [13] H.Huang, G.Gartner, J.M. Krips, M.Raubal, and N.Van de Weghe, “Location based services: ongoing evolution and research agenda,” *J.Locate. Based Serv.*, Vol.12, No2, PP.63-93, 2018.
- [14] F. Zafari, I. Papapanagiotou, and K. Christidis, “Microlocation for internet-of-things-equipped smart buildings,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 3, no. 1, pp. 96–112, 2016.
- [15] B.Jang and H.Kim, “Indoor positioning technologies without offline fingerprinting map: A survey,” *IEEE Commuinty. Surv. Tutor*, Vol. 21, No. 1, pp. 508-525, 2019.
- [16] Z.li, T.Braun, X.Zhao, Z.Zhao, F.Hu, And H.Liang, “A Narrow-Band Indoor Positioning System by Fusing Time and Received Signal Strength via Ensemble Learning,” *IEEE Access*, vol. 6, no. c, pp. 9936–9950, 2018.
- [17] L.F. Shi, Y.Wang, G.X. Liu, S.Chen, Y.Le Zhao, And Y.F. Shi, “A Fusion Algorithm of Indoor Positioning Based on PDR and RSS Fingerprint,” *IEEE Sens. J.*, Vol.18, No.23, PP.9691-9698, 2018.
- [18] K.A.I. Wang, X.Yu, Q.Xiong, Q.Zhu, And W.Lu, “Learning to Improve WLAN Indoor Positioning Accuracy Based on DBSCAN-KRF Algorithm From RSS Fingerprint Data,” *IEEE Access*, vol. 7, pp. 72308–72315, 2019.
- [19] U. S. Patent, “H ||||| I ||,” no. 19, 1994.
- [20] N. Fariz, N. Jamil, M. M. Din, M. E. Rusli, Z. Sharudin, and M. A. Mohamed, “An improved indoor location technique using Kalman Filter,” *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–4, 2018.