

**SISTEM ESTIMASI POSISI OBJEK PADA GEDUNG
BERTINGKAT DENGAN TEKNIK RSS *FINGERPRINT*
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*
(K-NN) *CLASSIFIER***



OLEH:

ENDI KUMARA

09011281520098

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

**SISTEM ESTIMASI POSISI OBJEK PADA GEDUNG
BERTINGKAT DENGAN TEKNIK RSS *FINGERPRINT*
MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*
(K-NN) *CLASSIFIER***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Oleh:

ENDI KUMARA

09011281520098

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM ESTIMASI POSISI OBJEK PADA GEDUNG
BERTINGKAT DENGAN TEKNIK RSS FINGERPRINT
MENGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)
CLASSIFIER**

TUGAS AKHIR


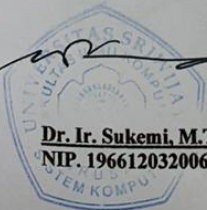
**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

Oleh:

ENDI KUMARA

09011281520098

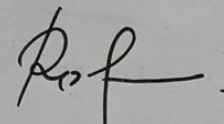
**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**

Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

Indralaya, Juli 2020

Pembimbing



Dr. Reza Firsandaya Malik, S.T., M.T.
NIP. 197604252010121001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Senin

Tanggal : 23 Maret 2020

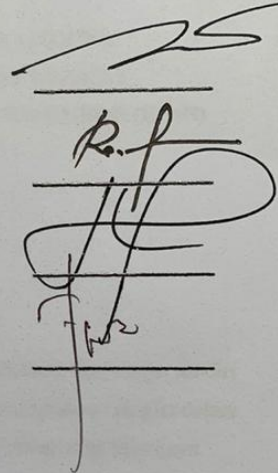
Tim Penguji :

1. Ketua : Rossi Passarella, S.T., M.Eng.


2. Sekretaris : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T.

3. Anggota I : Huda Ubaya, S.T., M.T.

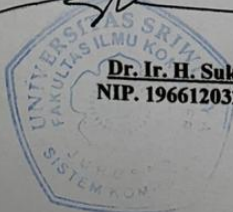
4. Anggota II : Firdaus, M.Kom.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Endi Kumara
NIM : 09011281520098
Judul : SISTEM ESTIMASI POSISI OBJEK PADA GEDUNG
BERTINGKAT DENGAN TEKNIK RSS FINGERPRINT
MENGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)
CLASSIFIER

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 16%

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Juli 2020



Endi Kumara
NIM. 09011281520098

HALAMAN PERSEMBAHAN

“ If Other People Can, Why Should I ? ”

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

- *Kedua Orang Tua dan Ayuk saya*
- *Dosen Pembimbing dan Penguji*
- *Kebaw n Friends*
- *Teman Seperjuangan Sistem Komputer 2015*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta ijin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Tugas akhir dengan judul “**Sistem Estimasi Posisi Objek Pada Gedung Bertingkat Dengan Teknik RSS *Fingerprint* Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor (K-NN) Classifier***”, dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa penulis banyak sekali mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang tidak pernah lelah selalu mendo'akan dan memberikan motivasi serta semangat.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr.Ir. H.Sukemi, M.T selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, S.T., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya guna membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Bapak Deris Stiawan, M.T., Ph.D. selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Anggota Tim Penguji.
7. Bapak Firdaus, M.Kom. selaku Anggota Tim Penguji.
8. Mbak Winda Kurnia Sari selaku Administrator Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Seluruh dosen dan pengajar yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menuntut ilmu di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

10. Kebaw n Friends Family (Friski Eki alias Kebaw, Ariesboy Ntuh Romantis alias Udin, Ky Rifky Taros alias Jarwok, Salman Khan alias Slamet, Fatwa Pujangga alias Aban).
11. My Support System Belta Ramadhona, S.I.P. yang selalu menemani, memotivasi, dan memberi semangat dalam penulisan tugas akhir ini.
12. Sahabat – sahabat yang selalu ada untuk bertukar pendapat dan saling memotivasi (Vicko Bhayyu, Azwar Hidayat, Alfiansyah, Nanda Hasyim, Enji_RD, Siti Zaya Aishyalika, Mia & Resik, Iko).
13. Seluruh teman-teman Jurusan Sistem Komputer Angkatan 2015 yang telah membantu dan memberikan semangat pada masa-masa perkuliahan.

Dalam Penulisan laporan ini penulis juga sangat menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaann, oleh karena itu penulis mohon saran dan kritik yang membangun untuk Perbaikan Laporan Tugas Akhir ini agar menjadi lebih baik dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2020

Penulis

ESTIMATION SYSTEM OF OBJECT POSITION IN MULTI-BUILDING USING RSS FINGERPRINT TECHNIQUE BASED ON K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN) CLASSIFIER METHOD

Endi Kumara (09011281520098)

Dept of Computer Engineering, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University Email: endikumara.ek@gmail.com

ABSTRACT

The object position estimation system in multi-storey buildings is a study that uses the Received Signal Strength (RSS) value as the main parameter obtained from the Access Point (AP) used to estimate the position of an object. In this study using the K-Nearest Neighbor (K-NN) classification method to get an accuracy of the estimated position of the object based on training data that is the closest distance to the object. The location used in this study is Building D Faculty of Computer Science, Sriwijaya University, Indralaya which has three floors. This study conducted an experiment using 14 labels that represented each room. The results of testing the accuracy of the estimated system position of objects in multi-storey building using k which has the best accuracy, namely k = 1 with the results of 100%, 93.3%, 90%, 91.6%, 93.3%, 91.6%, 90%, 90%, 91.6%, 95.3%, 85%, 76.6%, 88.3%, 75%. Analysis will be better if the access point is in a place that is reachable by the access point's reach.

Keyword : *Position Estimation, RSS, K-Nearest Neighbor, Access Point*

**SISTEM ESTIMASI POSISI OBJEK PADA GEDUNG BERTINGKAT
DENGAN TEKNIK RSS *FINGERPRINT* MENGGUNAKAN METODE *K-
NEAREST NEIGHBOR (K-NN) CLASSIFIER***

Endi Kumara (09011281520098)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email: endikumara.ek@gmail.com

ABSTRAK

Sistem estimasi posisi objek pada gedung bertingkat merupakan penelitian yang menggunakan nilai *Received Signal Strength* (RSS) sebagai parameter utama yang didapatkan dari *Access Point* (AP) yang digunakan untuk memperkirakan posisi suatu objek. Pada penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN) untuk mendapatkan akurasi estimasi posisi objek berdasarkan data latih yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah Gedung D Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Indralaya yang memiliki tiga lantai. Penelitian ini melakukan percobaan dengan menggunakan 14 label yang mewakili tiap-tiap ruangan. Hasil dari pengujian akurasi sistem estimasi posisi objek pada gedung bertingkat dengan menggunakan k yang memiliki akurasi terbaik yaitu k=1 dengan hasil 100%, 93,3%, 90%, 91,6%, 93,3%, 91,6%, 90%, 90%, 91,6%, 95,3%, 85%, 76,6%, 88,3%, 75%. Analisa akan semakin baik jika *access point* berada pada tempat yang terjangkau oleh jangkauan *access point* tersebut.

Kata Kunci : Estimasi Posisi, *RSS*, *K-Nearest Neighbor*, *Access Point*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	6

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1	<i>Location Based Service</i>	7
2.2	<i>Indoor Positioning System (IPS)</i>	8
2.2.1.	Pengukuran Data pada <i>Indoor Positioning System</i>	8
2.3	<i>Wi-Fi (Wireless Fidelity)</i>	11
2.3.1.	Spesifikasi <i>Wi-Fi (Wireless Fidelity)</i>	11
2.4	Titik Referensi.....	11
2.5	<i>Radiomap</i>	12
2.6	<i>Receive Signal Strength Indication</i>	12
2.7	<i>Fingerprint</i>	12
2.7.1.	Tahap <i>Offline</i>	13
2.7.2.	Tahap <i>Online</i>	13
2.8	<i>Machine Learning</i>	14
2.9	Algoritma Klasifikasi	14
2.10	Algoritma <i>K-Nearest Neighbor (K-NN)</i>	16

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendahuluan	18
3.2	Kerangka Kerja	18
3.3	Penggunaan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	20
3.3.1.	Perangkat Keras	21
3.3.2.	Perangkat Lunak.....	21
3.4	Pengambilan Data	22
3.4.1.	Tata Cara Pengambilan Data.....	24
3.5	Pengolahan Data.....	25

3.6	Pra-Pemrosesan	25
3.6.1.	Normalisasi Data	25
3.7	Perancangan Sistem	26
3.6.1.	Perancangan Sistem Tahap <i>Offline</i>	26
3.6.2.	Perancangan Sistem Tahap <i>Online</i>	29
3.8	Tampilan Sistem	30
3.7.1.	Tampilan Sistem <i>Input</i>	31
3.7.2.	Tampilan Sistem <i>Output</i>	32

BAB IV. HASIL DAN ANALISA

4.1	Pendahuluan	33
4.2	Tahap <i>Offline</i>	33
4.2.1.	<i>Preprocessing</i> Data	34
4.2.2.	Normalisasi Data	37
4.2.3.	<i>Split</i> Data	42
4.2.4.	Klasifikasi Menggunakan <i>K-Nearest Neighbor</i>	42
4.3	Tahap <i>Online</i>	59
4.3.1.	Normalisasi Data	60
4.3.2.	Klasifikasi Menggunakan <i>K-Nearest Neighbor</i>	61
4.4	Pengujian Akurasi Estimasi Posisi Objek	65
4.5	Analisis Sistem Estimasi Posisi Objek	67

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Skema Metodologi Penelitian.....	5
Gambar 2.1. Jenis-Jenis Pengukuran pada Teknik <i>Geometric</i>	9
Gambar 2.2. Prinsip <i>Dead Reckoning</i>	10
Gambar 2.3. Contoh K-NN dengan 1 Tetangga Terdekat 1-NN.....	17
Gambar 2.4. Contoh K-NN dengan 2 Tetangga Terdekat 2-NN.....	17
Gambar 3.1. Kerangka Kerja.....	20
Gambar 3.2. Denah Gedung D Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Indralaya	22
Gambar 3.3. Titik Pengujian pada Gedung D Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Indralaya.....	22
Gambar 3.4. Lokasi <i>Access Point</i>	24
Gambar 3.5. Gambaran Sistem Secara Umum	25
Gambar 3.6. <i>Flowchart</i> pada Tahap <i>Offline</i>	27
Gambar 3.6. <i>Flowchart</i> pada Tahap <i>Online</i>	30
Gambar 3.8. Tampilan Awal pada Sistem.....	31
Gambar 3.9. Tampilan <i>Input Excel</i>	31
Gambar 3.10. Tampilan <i>Input Spyder (Anaconda3)</i>	32
Gambar 3.11. Tampilan <i>Output Sistem</i>	32
Gambar 4.1. Sampel Data Fitur Lantai 1	37
Gambar 4.2. Sampel Data Fitur Normalisasi Lantai 1	38
Gambar 4.3. Sampel Data Fitur Normalisasi MinMax Lantai 1	38
Gambar 4.4. Sampel Data Fitur Lantai 2.....	39
Gambar 4.5. Sampel Data Fitur Normalisasi Lantai 2	39

Gambar 4.6. Sampel Data Fitur Normalisasi MinMax Lantai 2	40
Gambar 4.7. Sampel Data Fitur Lantai 3.....	40
Gambar 4.8. Sampel Data Fitur Normalisasi Lantai 3	41
Gambar 4.9. Sampel Data Fitur Normalisasi MinMax Lantai 3	41
Gambar 4.10. Sampel Normalisasi Data Training Keseluruhan	60
Gambar 4.11. Sampel Normalisasi Data Testing	61
Gambar 4.12 Jumlah Data Uji Benar dan Salah.....	67
Gambar 4.13 Output Estimasi Posisi Objek.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi <i>Wi-fi</i> Standar	11
Tabel 3.1. Spesifikasi Laptop yang digunakan.....	21
Tabel 3.2 Rincian SSID	23
Tabel 3.3 <i>Confusion Matrix</i>	28
Tabel 4.1. Jumlah Data keseluruhan dan yang Digunakan	34
Tabel 4.2. Pemilihan BSSID (MAC) dan Pemberian Fitur	35
Tabel 4.3. Pelabelan Ruang	36
Tabel 4.4. Hasil Proses <i>Split</i> Data	42
Tabel 4.5 Sampel Data <i>Training</i> Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i>	43
Tabel 4.6. Sampel Data <i>Testing</i> Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i>	44
Tabel 4.7. Hasil Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i>	45
Tabel 4.8. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=1	46
Tabel 4.9. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=2.....	47
Tabel 4.10. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=3.....	48
Tabel 4.11. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=4.....	49
Tabel 4.12. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=5.....	50
Tabel 4.13. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=6.....	51
Tabel 4.14. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=7	52
Tabel 4.15. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=8.....	53
Tabel 4.16. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=9	54
Tabel 4.17. Hasil <i>Confusion Matrix Testing</i> k=10.....	55
Tabel 4.18. Hasil Akurasi Data Keseluruhan	56
Tabel 4.19. Hasil Error Rate Data Keseluruhan	56

Tabel 4.20. Hasil Sensitivitas dari Data Keseluruhan	57
Tabel 4.21. Hasil Presisi dari Data Keseluruhan	58
Tabel 4.22. Hasil <i>F1 Score</i> dari Data Keseluruhan	59
Tabel 4.23. Hasil Akurasi k=1 sampai k=10	61
Tabel 4.24. Hasil <i>Confusion Matrix</i> Data <i>Training</i> k=1	62
Tabel 4.25. Hasil Evaluasi Data <i>Training</i> k=1	63
Tabel 4.26. Hasil <i>Confusion Matrix</i> Data <i>Testing</i> k=1.....	63
Tabel 4.27. Hasil Evaluasi Data <i>Testing</i> k=1	64
Tabel 4.28. Hasil Pengujian Akurasi Estimasi Posisi.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Spesifikasi <i>Access Point</i>	1-A
LAMPIRAN 2. Pseudocode Ambil Data Uji.....	2-A
LAMPIRAN 3. Pseudocode Klasifikasi K-NN	3-A
LAMPIRAN 4. Pseudocode Prediksi Ruangan	4-A
LAMPIRAN 5. Source Code Phyton Estimasi Posisi Objek pada Gedung Bertingkat Menggunakan K-NN(Offline).....	5-A
LAMPIRAN 6. Source Code Phyton Estimasi Posisi Objek pada Gedung Bertingkat Menggunakan K-NN(Online)	6-A
LAMPIRAN 7. Hasil Pengujian Sistem Estimasi Posisi Objek (Online).....	7-A
LAMPIRAN 8. Dokumentasi Penelitian	8-A
LAMPIRAN 9. <i>Capture</i> Ujian Tugas Akhir 2 secara Online.....	9-A

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem estimasi posisi merupakan salah satu bidang yang termasuk ke dalam ruang lingkup klasifikasi. Fungsi dari sistem estimasi posisi ialah untuk memprediksi lokasi dari perangkat berdasarkan data yang terukur [1]. Tingkat akurasi pada sistem estimasi posisi merupakan bagian yang sangat penting dalam mengukur keakuratan posisi suatu objek yang sebenarnya dengan yang terdapat di dalam sistem [2]. Dalam hal ini teknik *Received Signal Strength* (RSS) menjadi sistem penentuan posisi di dalam gedung (*indoor*) yang dapat menentukan lokasi perangkat. *Global Positioning System* (GPS) yang terkenal bisa secara efektif memberikan posisi untuk area luar gedung (*outdoor*) tidak mungkin dikerahkan di dalam ruangan karena sinyal dari satelit yang dikirim maupun yang diterima tidak bisa menembus ke dalam gedung yang menyebabkan sinyal melemah atau hilang[3]. Sehingga memberikan para peneliti peluang untuk menggunakan teknik *RSS Fingerprint* yang menggunakan teknologi nirkabel dalam membangun sistem estimasi posisi suatu objek[1].

RSS Fingerprint merupakan bagian dari *Location Based Service* yang mempunyai pendekatan RSS. RSS merupakan pendekatan untuk melakukan *positioning* dan estimasi posisi suatu objek [4]. Teknik *RSS Fingerprint* terdiri dari dua tahap, yaitu tahap *offline* dan *online*. Nilai dari setiap titik referensi yang didapatkan dari *Access Point* dikumpulkan kedalam *database* dan *radiomap*, tahap ini bisa disebut juga tahap *offline*. Setelah melakukan tahap *offline* lanjut ke tahap *online* dengan menggunakan algoritma dengan mencocokkan data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan teknik *RSS Fingerprint* [5].

Oleh sebab itu penggunaan dari sistem estimasi posisi didalam ruangan dengan berbasis *RSS Fingerprint* akan lebih maksimal dan efektif dalam hal

mendeteksi sebuah objek. Menurut penelitian Eko Pratama , Mardiah, Faris Abdul Aziz, dan Reza Firsandaya Malik tentang estimasi posisi objek disebutkan bahwa ada beberapa proses pengembangan penelitian yang bisa dilakukan untuk meningkatkan akurasi pada penelitian tentang estimasi posisi [14][15][16]. Pada ketiga penelitian tersebut menghasilkan akurasi 70% dan 90% serta akurasi jarak terbaik yaitu 1,2 meter . Salah satu kekurangan pada penelitian sebelumnya ialah penelitian hanya dilakukan pada satu lantai sedangkan pada penelitian ini dilakukan pada gedung bertingkat. Menurut penelitian Prinita Ayuningtias, Nanda Hasyim Marfianshar, Reza Firsandaya Malik, dan Firdaus tentang Estimasi Posisi pada Gedung Bertingkat Menggunakan Metode *Fingerprint* Berdasarkan *Deep Neural Network* dan Sistem Estimasi Posisi di Dalam Gedung Bertingkat Menggunakan Metode *Fingerprint* Berbasis *Support Vector Machine*(SVM) [17][18], disebutkan bahwa pada penelitian tugas akhir ini dilakukan tiga skenario percobaan yaitu 2 skenario menggunakan data primer sedangkan satu skenario menggunakan data skunder yaitu RFKON dari kedua penelitian ini memiliki kesamaan data dengan penelitian yang akan dilakukan. Kekurangan pada penelitian tersebut ialah tidak terdapat hitungan matematis pada metode yang digunakan sehingga hal inilah yang melatar belakangi penelitian sistem estimasi posisi objek.

Pada penelitian ini tentang sistem estimasi posisi objek pada gedung bertingkat berbasis teknik *RSS Fingerprint* penulis akan mengintegrasikan ke dalam algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)*. *K-NN* sendiri merupakan algoritma dari pendekatan *Machine Learning* dan termasuk salah satu algoritma klasifikasi[6]. Kelebihan dari penelitian dengan menggunakan pendekatan ini ialah karena meningkatkan keakuratan estimasi posisi terhadap suatu objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut[7].

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Membuat Sistem Estimasi Posisi Objek pada gedung bertingkat dengan menggunakan teknik *RSS Fingerprint*.
2. Menerapkan Algoritma *K-Nearest Neighbor* pada Sistem Estimasi Posisi.
3. Menganalisa pengaruh Algoritma *K-Nearest Neighbor* pada tingkat keakuratan dalam penentuan posisi objek pada gedung bertingkat.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Penerapan algoritma *K-Nearest Neighbor* kedalam sebuah sistem estimasi posisi objek pada gedung bertingkat.
2. Mengetahui tingkat keakuratan dalam sistem estimasi posisi objek.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas yaitu:

1. Bagaimana pengaruh pendekatan *Machine Learning* dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam tingkat keakuratan sistem estimasi posisi?
2. Bagaimana akurasi posisi dengan teknik *fingerprint* menggunakan klasifikasi *K-Nearest Neighbor*?

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan berada pada gedung bertingkat yaitu gedung D Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Indralaya.
2. Penelitian akan menggunakan *Received Signal Strength (RSS)* yang dijadikan parameter untuk mengukur tingkat keakuratan Sistem Estimasi Posisi Objek pada gedung bertingkat yang memiliki tiga lantai.
3. Penelitian dilakukan dengan 2 tahap, yaitu *offline* dan *online*
4. Penelitian akan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk mencari tingkat keakuratannya.

1.6 Metodologi Penelitian

1. Tahap Pertama (Kajian Pustaka/Literatur)

Pada tahap pertama ini akan dilakukan studi pustaka tentang sistem estimasi posisi suatu objek pada gedung bertingkat dan mempelajari pendekatan *machine learning* dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* sebagai sumber referensi penulisan laporan tugas akhir ini.

2. Tahap Kedua (Perancangan)

Pada tahap kedua ini adalah untuk melakukan perancangan *access point* sebagai alat untuk mendapatkan nilai RSS. *Access point* merupakan perangkat yang digunakan untuk mengambil nilai RSS. *Access point* akan letakkan di beberapa titik yang telah ditentukan.

3. Tahap Ketiga (Pengumpulan Data)

Pada tahap ketiga ini akan dilakukan pengambilan nilai RSS dari *Access point* pada gedung bertingkat dan akan dikumpulkan kedalam suatu *database* sederhana.

4. Tahap Keempat (Proses Data)

Pada tahap keempat ini akan dilakukan pemrosesan data dan membuat data menjadi beberapa bagian yang setiap bagiannya akan digunakan untuk tujuan yang berbeda-beda.

5. Tahap Kelima (Implementasi Data)

Pada tahap kelima ini akan dilakukan proses implementasi data yang sudah diproses yang memiliki tujuan tertentu dalam pendekatan *machine learning* dengan menggunakan algoritma *k-nearest neighbor*.

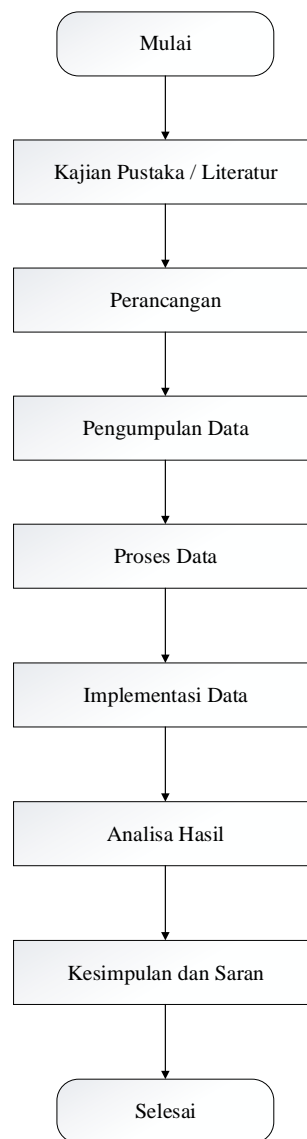
6. Tahap Keenam (Proses Analisa Hasil)

Pada tahap keenam ini akan dilakukan analisa setelah mendapatkan hasil yang didapat dari tahapan sebelumnya, analisa yang dilakukan ialah dari hasil pengujian. Hasil pengujian akan digambarkan kedalam sebuah grafik.

7. Tahap Ketujuh (Proses Penarikan Kesimpulan dan Saran)

Pada tahap ketujuh ini ialah tahap proses penarikan kesimpulan dari keseluruhan tahap yang sudah dilakukan serta pemberian saran untuk membantu penelitian selanjutnya tentang sistem estimasi posisi objek pada gedung bertingkat.

Untuk lebih memperjelas tahapan yang dilakukan pada tugas akhir ini dapat dilihat pada skema metodologi penelitian pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Skema Metodologi Penelitian

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa tahapan yang akan dijabarkan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab pertama ini menjelaskan tentang landasan pembuatan tugas akhir ini yang dimana terdiri dari latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan

serta batasan masalah dan juga terdapat metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini terdapat teori dasar yang membahas tentang tugas akhir ini yaitu *Location Based Service*, Titik Referensi, *Radiomap*, *Receive Signal Strength Indication*, *Fingerprint*, *Machine Learning*, Algoritma Klasifikasi, dan Algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN).

BAB III. METODOLOGI

Bab ini merupakan penjelasan tentang sistematis mengenai penelitian yang akan dilakukan yaitu dengan menggunakan teknik pengumpulan data, pemrosesan data hingga cara kerja dalam pengujian.

BAB IV. HASIL DAN ANALISA

Bab keempat ini berisi tentang hasil pengujian yang dilakukan, hasil pengujian tersebut akan di analisa serta dilakukan pembuktian berupa hitungan manual.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Chairani, W. Widyawan, and S. S. Kusumawardani, "Machine Learning Untuk Estimasi Posisi Objek Berbasis RSS Fingerprint Menggunakan IEEE 802.11g Pada Lantai 3 Gedung JTETI UGM," *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron.*, vol. 7, no. 1, p. 1, 2015.
- [2] M. Werner, C. Hahn, and L. Schauer, "DeepMoVIPS: Visual indoor positioning using transfer learning," *2016 Int. Conf. Indoor Position. Indoor Navig. IPIN 2016*, no. October, pp. 4–7, 2016.
- [3] K. Maneerat, C. Prommak, and K. Kaemarungsi, "Floor estimation algorithm for wireless indoor multi-story positioning systems," *2014 11th Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Telecommun. Inf. Technol. ECTI-CON 2014*, pp. 1–5, 2014.
- [4] G. Félix, M. Siller, and E. N. Álvarez, "A fingerprinting indoor localization algorithm based deep learning," *Int. Conf. Ubiquitous Futur. Networks, ICUFN*, vol. 2016-Augus, pp. 1006–1011, 2016.
- [5] G. Ding, J. Zhang, L. Zhang, and Z. Tan, "Overview of received signal strength based fingerprinting localization in indoor wireless LAN environments," *2013 5th IEEE Int. Symp. Microwave, Antenna, Propag. EMC Technol. Wirel. Commun. MAPE 2013*, no. 61071075, pp. 160–164, 2013.
- [6] L. H. Chen, G. H. Chen, M. H. Jin, and E. H. K. Wu, "A novel RSS-based indoor positioning algorithm using mobility prediction," *Proc. Int. Conf. Parallel Process. Work.*, pp. 549–553, 2010.
- [7] L. Jiang, "a Wlan Fingerprinting Based Indoor Localization Technique," *Computer Science and Engineering: Theses, Dissertations, and Student Research, Univ. Nebraska*, pp. 6 - 10 , 2012.

- [8] G. Felix, M. Siller, and E. N. Alvarez, "A fingerprinting indoor localization algorithm based deep learning," *2016 Eighth Int. Conf. Ubiquitous Futur. Networks*, pp. 1006–1011, 2016.
- [9] P. Castro, P. Chiu, T. Kremenek, and R. Muntz, "A probabilistic room location service for wireless networked environments," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 2201, pp. 18–34, 2001.
- [10] T. Ginting and Y. E. Rohmadi, "Machine Learning untuk Localization Berbasis RSS Menggunakan CELL-ID GSM," *Teknomatika*, vol. 7, no. 2, pp. 77–88, 2015.
- [11] T. Alhmiedat, G. Samara, and A. O. A. Salem, "An Indoor Fingerprinting Localization Approach for ZigBee Wireless Sensor Networks," *2016 Int. Conf. Indoor Position. Indoor Navig* ", vol. 105, no. 2, pp. 190–202, 2013.
- [12] Y. Bengio, A. Courville, and P. Vincent, "Representation learning: A review and new perspectives," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 35, no. 8, pp. 1798–1828, 2013.
- [13] B. F. Billyan, A. Bhawiyuga, and R. Primananda, "Implementasi Metode Klasifikasi Fuzzy K-Nearest Neighbor (FK-NN) Untuk Fingerprint Access Point Pada Indoor Positioning," *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* ", vol. 1, no. 11, pp. 1195 - 1205 , 2017.
- [14] R. F. Malik, E. Pratama, H. Ubaya, R. Zulfahmi, D. Stiawan, and K. Exaudi, "Object Position Estimation Using Naive Bayes Classifier Algorithm," *Proc. 2018 Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Sci. ICECOS 2018*, vol. 17, pp. 39–44, 2019.
- [15] R. F. Malik et al., "WLAN Based Position Estimation System Using Classification Fuzzy K-Nearest Neighbor (FK-NN)," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 248, no. 1, 2019.

- [16] A. Faris Abdul and M. Reza Firsandaya, “Sistem Estimasi Posisi Objek Menggunakan Particle Swarm Optimization – k-nearest neighbor (psoknn),” *Tugas Akhir, Univ. Sriwijaya*, pp. 1–34, 2018.
- [17] A. Prinita and M. Reza Firsandaya, “Estimasi Posisi pada Gedung Bertingkat Menggunakan Metode Fingerprint Berdasarkan Deep Neural Network,” *Tugas Akhir, Univ. Sriwijaya*, pp. 7–44, 2019.
- [18] N. H. Marfianshar and M. Reza Firsandaya, “Sistem Estimasi Posisi didalam Gedung Bertingkat Menggunakan Metode Fingerprint Berdasarkan Support Vector Machine (svm),” *Tugas Akhir, Univ. Sriwijaya*, pp. 7–40, 2019.
- [19] J. Hu, H. Liu, and D. Liu, “Toward A Dynamic K in K-nearest neighbor fingerprint indoor positioning,” *Proc. - 2018 IEEE 19th Int. Conf. Inf. Reuse Integr. Data Sci. IRI 2018*, pp. 308–314, 2018.
- [20] E. P. Laksono, A. Basuki, and F. A. Bachtiar, “Optimasi Nilai K pada Algoritma KNN untuk Klasifikasi Spam dan Ham Email,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 2, pp. 377–383, 2020.