

Rancang Bangun Aplikasi IPS Berdasarkan *Fingerprinting Received Signal Strength (RSS) Wifi* dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor* dan *Auto Message* Berbasis Android

Sholihin¹, Suzan Zefi^{2*}, Muhamad Akbar³, Muhammad Irfan Mishbahuddin Asyraf⁴

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi
Politeknik negeri Sriwijaya
Jln. Srijaya Negara bukit Besar, Palembang 30139, Indonesia
Telpon : +620711353414 Fax : +62711355918

e-mail : sholihin@polsri.ac.id¹, suzanzefi250977@gmail.com², m.akbaarr664@gmail.com³, mirfanma01@gmail.com⁴

Received : December, 2023

Accepted : December, 2023

Published : December, 2023

Abstract

The Indoor Positioning System (IPS) is a wireless technology used to locate objects or individuals within a building using radio waves, magnetic fields, acoustic signals, or other sensors capable of transmitting information through mobile devices. This system can determine the position of objects indoors, including people, items, and more. The K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm plays a key role in the Indoor Positioning System (IPS) tool based on Fingerprinting Received Signal Strength (RSS) WiFi. The primary goal of the KNN algorithm in this device is to ascertain the device's location within a room or a specific area based on the similarity of WiFi RSS data received from the device with previously collected training (fingerprint) data. The research methodology used in this study includes observation, literature review, design, and consultation. The study's findings indicate that the Indoor Positioning System Tool based on Fingerprinting Received Signal Strength WiFi with K-Nearest Neighbor and Android-based Auto Massage functions effectively. The devices operate within the range as determined by the testing, aligning with the primary purpose of the IPS tool, which is to determine accurately the user's indoor position based on the received WiFi RSS data.

Keywords: Indoor Positioning System, K-Nearest Neighbor Algorithm, Received Signal Strength (RSS) WiFi.

Abstrak

Indoor Positioning System (IPS) merupakan teknologi nirkabel yang digunakan untuk menemukan objek atau individu di dalam gedung menggunakan gelombang radio, medan magnet, sinyal akustik, atau sensor lain yang mampu mentransmisikan informasi melalui perangkat seluler. Sistem ini dapat menentukan posisi objek di dalam ruangan, termasuk orang, barang, dan lainnya. *Algoritma K-Nearest Neighbor* (KNN) memainkan peran kunci dalam alat *Indoor Positioning System* (IPS) berdasarkan *Fingerprinting Received Signal Strength* (RSS) WiFi. Tujuan utama algoritma KNN pada alat ini adalah untuk memastikan lokasi perangkat di dalam ruangan atau area tertentu berdasarkan kemiripan data RSS WiFi yang diterima dari perangkat dengan data pelatihan (sidik jari) yang dikumpulkan sebelumnya. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, kajian literatur, desain, dan konsultasi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa Alat Indoor Positioning System Berbasis *Fingerprinting Received Signal Strength Wifi* dengan *Algoritma K-Nearest Neighbor* dan *Auto Message* berbasis Android berfungsi efektif. Alat ini beroperasi pada jarak yang dihasilkan dari pengujian, selaras dengan tujuan utama alat IPS, yaitu menentukan secara akurat posisi pengguna di dalam ruangan berdasarkan data RSS WiFi yang diterima.

Kata kunci: *Indoor Positioning System, Algoritma K-Nearest Neighbor, Kekuatan Sinyal Diterima (RSS) WiFi.*

1. PENDAHULUAN

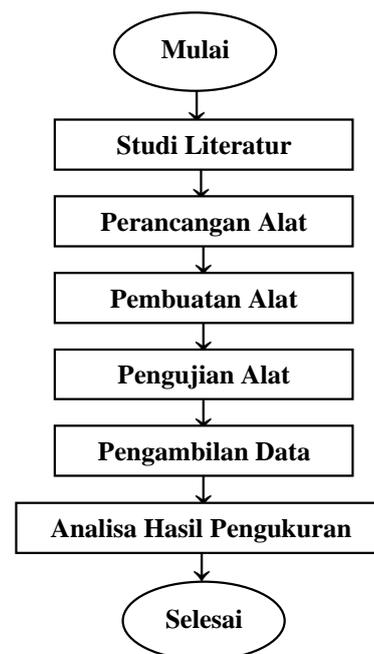
Sistem penentuan posisi dalam ruangan "IPS" adalah layanan informasi yang menggunakan teknologi nirkabel untuk mendeteksi objek dan orang di dalam gedung menggunakan sensor seperti gelombang radio, medan magnet, dan sinyal akustik, serta dapat mengirimkan informasi melalui terminal seluler. Sistem penentuan posisi dalam ruangan adalah sistem yang menerapkan kesadaran konteks, sistem ini dapat mendeteksi posisi suatu benda dalam ruang seperti orang atau benda, ada banyak teknologi yang dapat mendukung penentuan posisi dalam ruangan antara lain sinyal Bluetooth, RFID, inframerah, ultrasound, dan Wi-Fi Termasuk pengukuran jarak ke node jangkak terdekat (simpul dengan lokasi yang diketahui, seperti titik akses Wi-Fi), Teknologi penentuan posisi yang umum digunakan di luar ruangan adalah Global Positioning System (GPS) Di lingkungan luar ruangan, GPS dapat memberikan informasi lokasi yang tepat tentang lokasi Situasi ini berbeda dengan penggunaan GPS di dalam ruangan Hal ini karena sinyal GPS dapat terganggu oleh redaman sinyal yang disebabkan oleh bahan bangunan dan jenis penghalang fisik lainnya Sebagian besar sistem yang ada menyediakan layanan lokasi dalam ruangan menggunakan berbagai teknologi nirkabel seperti Bluetooth, Wi-Fi, sinyal seluler, dan ZigBee Berdasarkan laporan yang diterbitkan sebelumnya oleh Dendi Prana Yudha dkk (2018) melakukan penelitian dengan judul "Fingerprinting Accepted Signal Strength (RSS) Wifi-based Indoor Positioning System Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN)" Latar belakangnya adalah sebagai berikut Teknologi Lokasi nirkabel WiFi lebih disukai karena kini banyak digunakan dan penggunaannya tidak memerlukan biaya infrastruktur tambahan Kekuatan sinyal yang diterima (RSS) adalah kekuatan sinyal yang diterima oleh penerima terhadap suatu objek yang dikirim oleh pengirim Umumnya nilai RSS menurun secara linier seiring dengan jarak antara penerima dan pengirim Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi alternatif penempatan objek pada suatu ruangan atau gedung dengan menggunakan infrastruktur WiFi yang ada Dengan adanya pemikiran tersebut maka penulis membuat suatu rancangan sistem penentuan posisi dalam ruangan berdasarkan sidik jari kekuatan sinyal yang diterima WiFi dengan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor untuk membuat sistem pesan otomatis ketika melakukan aktivitas Melalui Android, ditambahkan aktivitas

yang dimaksudkan untuk dijadikan objek melalui penggunaan alat dan aplikasi yang telah dibuat dengan judul "Rancang Bangun Aplikasi IPS Berdasarkan *Fingerprinting Received Signal Strength (RSS) Wifi* dengan Algoritma *K-Nearest Neighbor* dan *Auto Message* Berbasis Android".

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Alur penelitian adalah strukturisasi kronologi prosedur yang dilakukan dalam karya penelitian dan menjaga agar tetap bisa fokus pada masalah serta memudahkan untuk mencapai tujuan penelitian. Berikut alur penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :

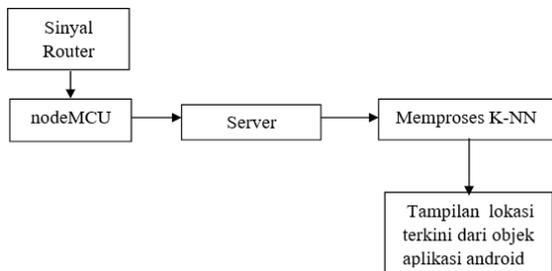


Gambar 1. Alur Penelitian

Alur penelitian ini dimulai dari studi literatur yang berisi mengenai referensi yang akan diperlukan dalam pembuatan laporan. Kemudian, dilakukannya perancangan alat yang dapat menentukan suatu penelitian. Selanjutnya, pembuatan alat sekaligus merancang parameter yang digunakan sebagai alat ukur dalam keberhasilan suatu alat dan penelitian. Untuk pengujian alat, ini dilakukan agar mengetahui keberhasilan dari alat yang dibuat. Kemudian dilakukan pengambilan data pada alat seperti pengukuran tegangan dari komponen yang digunakan dan perangkat android yang dibuat. Terakhir, dilakukan penganalisaan untuk mempelajari lebih lanjut terkait alat yang dibuat dan dapat diambil sebagai kesimpulan untuk menyempurnakan laporan akhir ini.

2.2 Diagram Blok

Diagram blok adalah salah satu bagian yang terpenting dalam perancangan suatu alat. Dengan dibuatnya diagram blok ini, dapat diketahui cara kerja keseluruhan komponen yang akan digunakan. Sehingga keseluruhan dari diagram blok akan menggambarkan cara kerja dari alat yang akan dibuat.



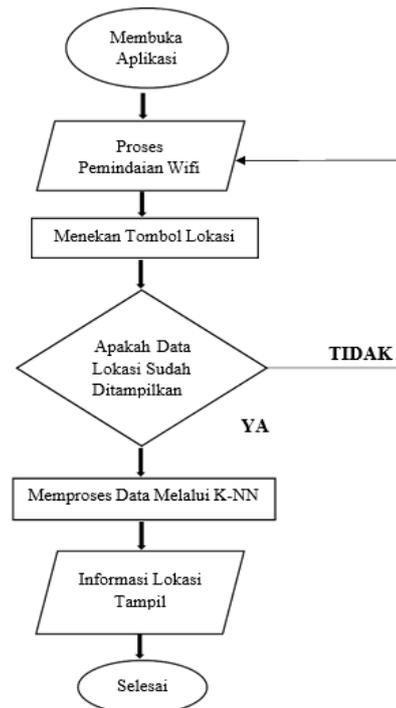
Gambar 2. Diagram Blok

Berdasarkan uraian alur sistem yang akan digunakan pada diagram blok di bawah, maka dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing bahan yang akan dipakai.

Berikut ini penjelasannya : Sinyal router dengan Access point TP-link WA901N digunakan sebagai mengumpulkan data RSS WiFi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi pengguna di dalam ruangan atau area tertentu. NodeMCU ESP8266 dapat digunakan untuk melakukan pemindaian dan pencatatan data RSS WiFi dari sekitar perangkat yang beroperasi. Data ini digunakan untuk membangun fingerprint lingkungan WiFi di area referensi. Penyimpanan Data *Fingerprint*: Server data SQL berfungsi sebagai tempat penyimpanan untuk data fingerprint yang dikumpulkan dari NodeMCU ESP8266. Data fingerprint ini berisi informasi tentang nilai RSS WiFi yang dikumpulkan dari berbagai titik di area referensi atau area yang ingin dipetakan. Algoritma KNN digunakan untuk mengidentifikasi lokasi perangkat Android berdasarkan kesamaan data RSS WiFi dari perangkat tersebut dengan data pelatihan yang ada dalam server data. Data pelatihan tersebut berisi informasi tentang nilai RSS WiFi dari beberapa titik di area referensi atau area yang ingin dipetakan. Android berfungsi sebagai indikator tampilan data dari sarver setelah sarver memprediksi lokasi .

2.3 Flowchart

Flowchart digunakan sebagai pemberi informasi secara umum mengenai sistem yang dirancang/cara kerja alat serta aplikasi pendukung yang akan dibuat sehingga dapat memudahkan dalam pengerjaan suatu alat.



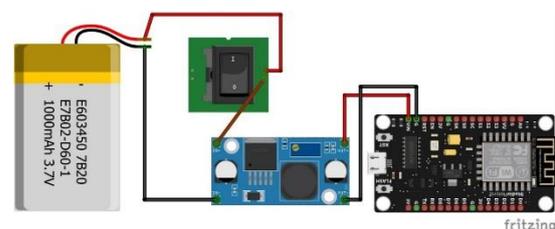
Gambar 3. Flowchart

Berdasarkan gambar *flowchart* diatas maka dapat dirinci bagian-bagian fungsi dari *flowchart* tersebut sebagai berikut :

Flowchart diawali dengan start sistem untuk memulai menjalankan / menghidupkan alat. Kemudian, inialisasi wifi dan server untuk terhubungnya antara ESP8266 dan android pada wifi yang telah tersedia. Dilanjutkan dengan, Untuk langkah yang yang terakhir adalah selesai, bagian ini menyatakan bahwa langkah-langkah pada *flowchart* telah selesai.

2.4 Perancangan Elektronik

Perancangan Elektronik ini meliputi semua tahapan pengerjaan yang merupakan bagian dari inti alat.



Gambar 4. Rangkaian Elektronik

2.5 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik ini berupa pembuatan kotak akrilik yang akan di tempati sebagai pelindung semua komponen.



Gambar 5. Tampilan Alat IPS

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengukuran

Pengujian dilakukan di 4 titik uji di laboratorium yang ada di jurusan teknik telekomunikasi. Dengan menggunakan server phpMyAdmin dan aplikasi android dapat diukur parameter untuk mengetahui lokasi pengguna alat *Indoor Positioning System* sesuai dengan kemiripan data rssi yang sudah tersimpan di server, jarak yang akan diukur adalah 1-12 meter di dalam ruangan lab Teknik telekomunikasi politeknik negeri sriwijaya. *Delay respons* tampilan kamera IP Pada aplikasi yang

disebabkan oleh jarak kamera IP dengan sumber jaringan berupa Mini wifi Orbit dalam jarak 1-25 meter, Dan di uji pada salah satu Kamera CCTV.

Pengujian ini di lakukan saat kamera CCTV sudah terhubung dengan sinyal internet yang terpancar dan aplikasi menggunakan sinyal yang terpisah dengan sinyal yang di gunakan untuk CCTV supaya data yang dihasilkan bersifat nyata atau Asli sesuai dengan penerapan aplikasi ini yang bersifat mobile. Untuk tabel data hasil pengukurannya terdapat pada halaman selanjutnya

Pengujian dilakukan di Laboratorium Multimedia dengan menggunakan Ip pada kamera pada kamera 1 dengan IP 192.168.8.121 yang yang dilakukan dengan total sebanyak 11 sampai 12 kali percobaan untuk mengetahui apakah terdapat tidak- akuratan data yang dihasilkan oleh *server* database dan Aplikasi dalam pengujian kali ini. Data yang akan ditampilkan pada aplikasi ialah data yang terakhir kali ditangkap oleh server maka pada Tabel 2 di bawah ini hanya akan menampilkan data akhir yang di peroleh oleh server. Untuk tabelnya silahkan lihat dibawah ini.

Tabel 1. Hasil data K-NN pada *Server* Lab. Multimedia

| Titik A(dbm) | Titik B (dbm) | Titik C (dbm) | Titik D (dbm) | Lokasi | Klasifikasi |
|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------|
| -53 | -57 | -69 | -65 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -42 | -61 | -58 | -72 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -43 | -57 | -45 | 0 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -35 | -58 | -45 | 0 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -53 | -57 | -68 | -65 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -55 | 0 | -54 | -62 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -38 | -64 | -63 | -62 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -4 | -59 | -50 | 0 | Laboratorium multimedia | Salah |
| -4 | -61 | -51 | -63 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -39 | 0 | -41 | -68 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -48 | -52 | -59 | 0 | Laboratorium multimedia | Benar |
| -52 | -63 | -55 | -63 | Laboratorium multimedia | Benar |

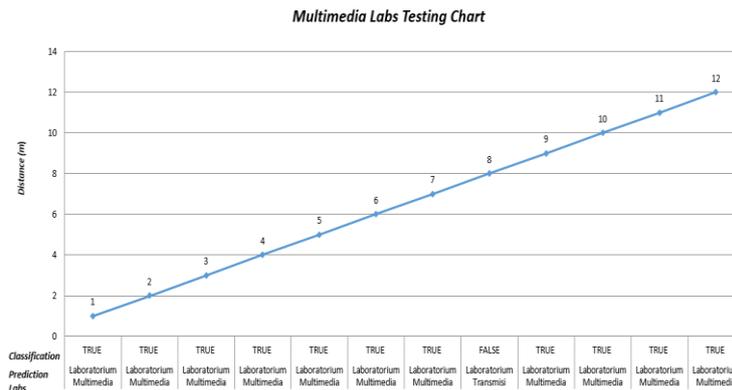
Berdasarkan tabel 1 menunjukkan hasil pengujian pada jarak 1m - 12m alat ips ini dapat memprediksi data sesuai fungsinya tetapi terdapat kesalahan data yang ditampilkan yaitu pada pengukuran jarak 8 m di dalam ruangan yang ditangkap oleh sistem .

Berikut ini adalah perhitungan nilai akurasi pengujian sistem prototipe :

$$\text{Akurasi Prototipe} = \frac{\text{Jumlah klasifikasi yang benar}}{\text{jumlah dataset}} \times 100 \%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{11}{12} \times 100 \% = 0,9166 \times 100 \% = 91,66 \%$$

Berdasarkan hasil pengujian sistem prototipe didapatkan tingkat akurasi keberhasilan sistem untuk mengetahui lokasi sebesar 91,69 %.



Gambar 6. Grafik Pengujian user berada di Lab Multimedia

Pada gambar grafik menunjukkan indikator seberapa akurat sistem dalam memprediksi data yg benar di dalam ruangan lab. multimedia dari titik 0 yang merupakan titik access point dan cctv yg dipasang

sampai dengan jarak 1-12 meter yg merupakan jarak pengujian menunjukkan sistem dapat memprediksi lokasi dengan keberhasilan yaitu 91,66 %.

Tabel 2 . Hasil data K-NN pada Server Lab. Antena dan propagasi

| Titik A (dbm) | Titik B (dbm) | Titik C (dbm) | Titik D (dbm) | Lokasi | Klasifikasi |
|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------|-------------|
| -56 | -43 | -65 | -61 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| -66 | -51 | -69 | -66 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| -60 | -38 | -60 | -57 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| -61 | -50 | -61 | -59 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| -61 | -20 | -62 | -58 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| -55 | -29 | 0 | -60 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| -63 | -39 | 0 | -58 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| -65 | -56 | -64 | -58 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| -65 | -60 | 0 | -54 | Laboratorium mikroprosesor | Salah |
| -65 | -35 | 0 | -55 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |
| 0 | -40 | 0 | -52 | Laboratorium antena&propagasi | Benar |

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan hasil pengujian pada jarak 1m – 11 m alat ini dapat memprediksi data sesuai fungsinya tetapi terdapat

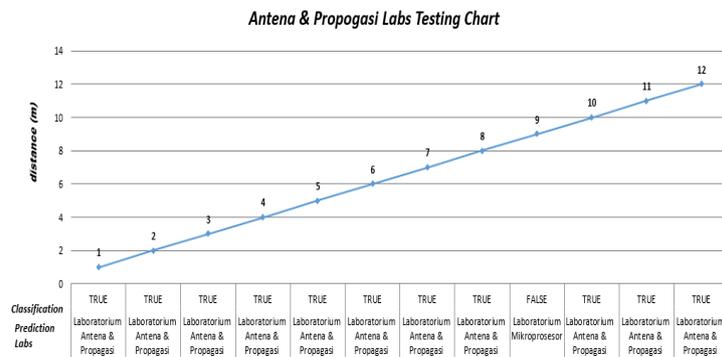
kesalahan data atau tidak akuratan yang ditampilkan yaitu pada pengukuran jarak 9 m di dalam ruangan yang ditangkap oleh sistem .

Berikut ini adalah perhitungan nilai akurasi pengujian sistem prototipe :

$$\text{Akurasi} = \frac{10}{11} \times 100 \% = 0,9090 \times 100 \% = 90,90 \%$$

$$\text{Akurasi Prototipe} = \frac{\text{Jumlah klasifikasi yang benar}}{\text{jumlah dataset}} \times 100 \%$$

Berdasarkan hasil pengujian sistem prototipe didapatkan tingkat akurasi keberhasilan sistem untuk mengetahui lokasi sebesar 90,90 %.



Gambar 7. Grafik Pengujian user berada di Lab Antena dan Propagasi

Pada gambar grafik menunjukkan indikator seberapa akurat sistem dalam memprediksi data yg benar di dalam ruangan lab. antena dan propagasi dari titik 0 yang merupakan titik access point dan cctv yg

dipasang sampai dengan jarak 1-11 meter yg merupakan jarak pengujian menunjukkan sistem dapat memprediksi lokasi dengan keberhasilan yaitu 90,90 %.

Tabel 3. Hasil data K-NN pada Server Lab. Transmisi

| Titik A(dbm) | Titik B(dbm) | Titik C(dbm) | Titik D(dbm) | Lokasi | Klasifikasi |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|-------------|
| -63 | -64 | -49 | -61 | Laboratorium transmisi | Benar |
| -58 | -55 | -40 | -59 | Laboratorium transmisi | Benar |
| 0 | -64 | -50 | -52 | Laboratorium transmisi | Benar |
| -67 | 0 | -52 | 0 | Laboratorium transmisi | Benar |
| -56 | -64 | -47 | -65 | Laboratorium transmisi | Salah |
| -56 | -59 | -44 | -61 | Laboratorium transmisi | Benar |
| -53 | -71 | -27 | -55 | Laboratorium transmisi | Benar |
| -59 | -67 | -32 | -64 | Laboratorium transmisi | Benar |
| -60 | -67 | -36 | -60 | Laboratorium transmisi | Benar |
| -58 | -64 | -56 | -58 | Laboratorium transmisi | Salah |
| -59 | -60 | -34 | -65 | Laboratorium transmisi | Benar |
| 0 | 0 | -41 | -62 | Laboratorium transmisi | Benar |

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil pengujian pada jarak 1m – 12 m alat ini dapat memprediksi data sesuai fungsinya tetapi terdapat kesalahan data yang ditampilkan yaitu pada pengukuran jarak 5 m

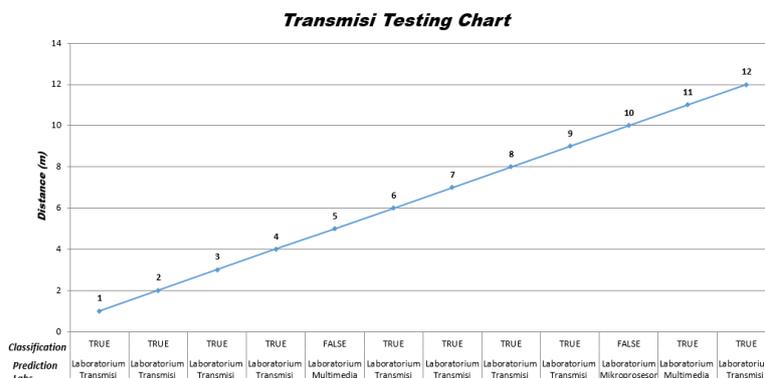
dan 10 m di dalam ruangan yang ditangkap oleh sistem .

Berikut ini adalah perhitungan nilai akurasi pengujian sistem prototipe :

$$\text{Akurasi Prototipe} = \frac{\text{Jumlah klasifikasi yang benar}}{\text{jumlah dataset}} \times 100 \%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{10}{12} \times 100 \% = 0,8333 \times 100 \% = 83,33 \%$$

Berdasarkan hasil pengujian sistem prototipe didapatkan tingkat akurasi keberhasilan sistem untuk mengetahui lokasi sebesar 83,33 %.



Gambar 8 Grafik Pengujian user berada di Lab Transmisi

Pada gambar grafik menunjukkan indikator seberapa akurat sistem dalam memprediksi data yg benar di dalam ruangan lab. transmisi dari titik 0 yang merupakan titik access point dan cctv yg dipasang

sampai dengan jarak 1-12 meter yg merupakan jarak pengujian menunjukkan sistem dapat memprediksi lokasi dengan keberhasilan yaitu 83,33 %.

Tabel 4. Hasil data K-NN pada Server Lab. Mikroprosesor

| Titik A(dbm) | Titik B(dbm) | Titik C(dbm) | Titik D(dbm) | Lokasi | Klasifikasi |
|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------|-------------|
| -64 | 0 | -41 | -71 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| -57 | 0 | -33 | -52 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| 0 | -57 | -53 | -43 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| 0 | -59 | 0 | -54 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| -75 | -63 | -61 | -49 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| 0 | -58 | -60 | -55 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| 0 | -56 | 0 | -65 | Laboratorium antena&propagasi | Salah |
| -68 | -66 | -59 | -39 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| 0 | -56 | 0 | -35 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| -74 | -59 | -63 | -56 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| -70 | -69 | -66 | -63 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |
| -63 | -58 | 0 | -50 | Laboratorium mikroprosesor | Benar |

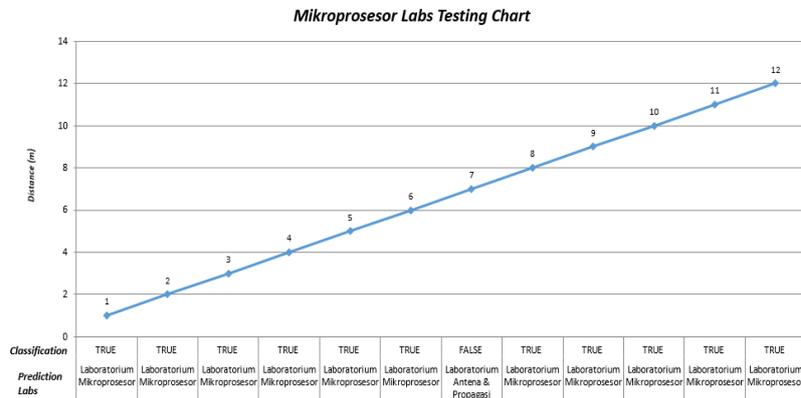
Berdasarkan tabel 4 menunjukkan hasil pengujian pada jarak 1m – 12 m alat ini dapat memprediksi data sesuai fungsinya tetapi terdapat kesalahan data

yang ditampilkan yaitu pada pengukuran jarak 7 m di dalam ruangan yang ditangkap oleh sistem . Berikut ini adalah perhitungan nilai akurasi pengujian sistem prototipe :

$$\text{Akurasi Prototipe} = \frac{\text{Jumlah klasifikasi yang benar}}{\text{jumlah dataset}} \times 100 \%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{11}{12} \times 100 \% = 0,9166 \times 100 \% = 91,66 \%$$

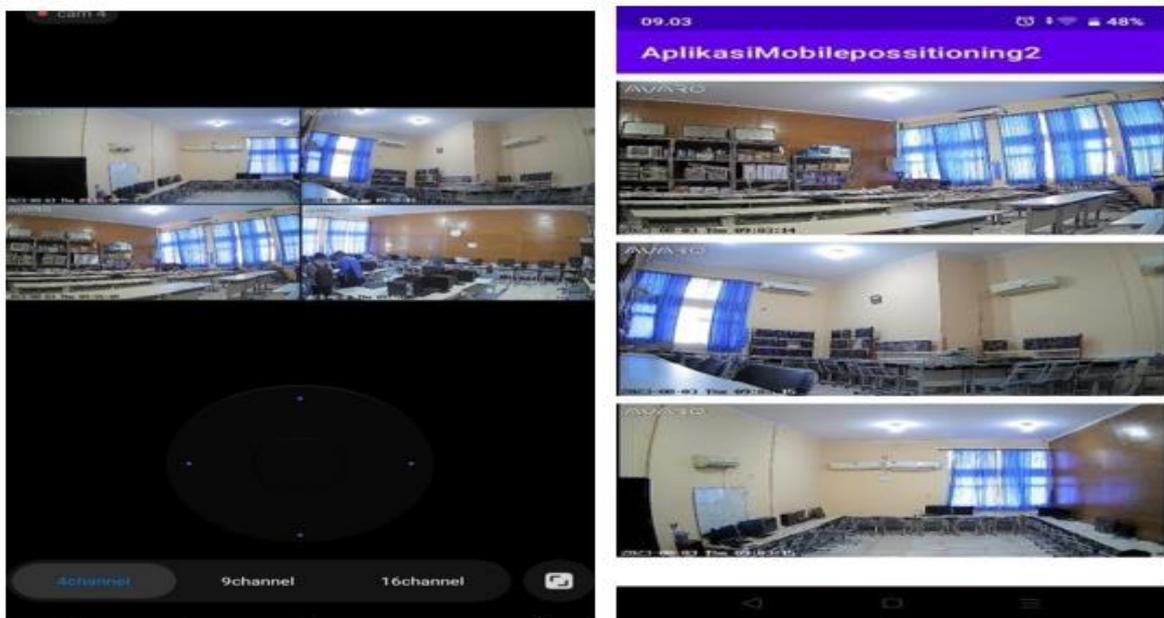
Berdasarkan hasil pengujian sistem prototipe didapatkan tingkat akurasi keberhasilan sistem untuk mengetahui lokasi sebesar 91,66 %.



Gambar 9. Grafik Pengujian user berada di Lab Mikroprosesor

Pada gambar grafik menunjukkan indikator seberapa akurat sistem dalam memprediksi data yg benar di dalam ruangan lab. mikroprosesor dari titik 0 yang merupakan titik access point dan CCTV yg dipasang sampai dengan jarak 1-12 meter yg merupakan jarak pengujian menunjukkan sistem dapat memprediksi lokasi dengan keberhasilan yaitu 91,66 %.

Aplikasi mobile positioning ini memiliki beberapa kekurangan, diantaranya adalah user atau wali mahasiswa hanya terbatas pada siaran langsung yang direkam menggunakan CCTV dan tidak dapat mengambil gambar dan melakukan perekaman serta tidak dapat berinteraksi menggunakan fitur microphone. Berikut ini beberapa hasil monitoring pada aplikasi Mobile positioning.



Gambar 10. Tampilan monitoring dengan menggunakan aplikasi mobile positioning system

3.2 Pembahasan

Alat Indoor Positioning System Berdasarkan Fingerprinting Received Signal Strength

Wifi dengan Algoritma K-Nearest Neighbor dan Auto message berbasis android yang dibuat dapat berjalan dan berfungsi dengan baik serta tidak

terjadi hambatan yang dapat mengganggu kinerja alat itu sendiri. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan algoritma KNN dalam memprediksi data atau lokasi pengguna. Berdasarkan Pengujian yang dilakukan di Lab Multimedia dalam jarak 1m sampai 12 m untuk mengetahui apakah terdapat tidak-akuratan data yang dihasilkan atau diprediksi oleh server database dalam pengujian, hasilnya menunjukkan pengujian ini dapat memprediksi data sesuai fungsinya tetapi terdapat kesalahan data yang ditampilkan yaitu pada pengukuran jarak 8 m di dalam ruangan yang ditangkap oleh sistem, sistem menangkap lokasi yang ada di lab. Transmisi, kemungkinan yang dapat terjadi karena koneksi pada alat ini sudah tersambung ke satu jaringan yang sama dengan menggunakan modem wifi yang terletak di luar ruangan yang dapat menyebabkan lemahnya sinyal Wi-Fi yang diterima oleh perangkat NodeMCU, Jika NodeMCU tidak dapat mendeteksi dengan tepat jarak atau kekuatan sinyal yang diterima dari beberapa akses poin Wi-Fi, maka akurasi dalam menentukan posisi akan berkurang. Tingkat akurasi keberhasilan sistem untuk mengetahui lokasi di dalam lab multimedia sebesar 91,69 %. Berdasarkan Pengujian yang dilakukan di Lab Antena dan Propagasi dalam jarak 1m sampai 11 m untuk mengetahui apakah terdapat tidak-akuratan data yang dihasilkan atau diprediksi oleh server database dalam pengujian, hasilnya pengujian pada jarak 1m – 11 m alat ips ini dapat memprediksi data tetapi terdapat ketidak-akuratan data yaitu pada jarak 9 (m) di dalam ruangan yang ditangkap oleh sistem, sistem menangkap lokasi yang ada di lab. Mikroprosesor, kemungkinan disebabkan oleh ukuran ruangan dan jarak antara titik pengukuran dapat mempengaruhi akurasi algoritma KNN. Kekuatan sinyal yang rendah dapat menyebabkan waktu respons yang lebih lama dalam sistem IPS. Perangkat mungkin memerlukan waktu lebih lama untuk memperoleh dan mengolah data sinyal Wi-Fi sebelum akhirnya menentukan posisi perangkat dengan tepat ini terjadi pada saat pengukuran di ruang ini yang memerlukan waktu respon yang cukup lama untuk menampilkan data atau mengirimkan data ke *server*. Tingkat akurasi keberhasilan sistem untuk mengetahui lokasi di lab antena sebesar 90,90 %. Berdasarkan Pengujian yang dilakukan di Lab Transmisi dalam jarak 1m sampai 12 m untuk mengetahui apakah terdapat ketidak akuratan data yang dihasilkan atau diprediksi oleh server database dalam pengujian, hasilnya pengujian pada jarak 1m – 12 m alat ips ini dapat memprediksi data sesuai fungsinya tetapi

terdapat kesalahan data yang ditampilkan yaitu pada pengukuran jarak 5 m dan 12 m di dalam ruangan yang ditangkap oleh sistem, sistem menangkap lokasi yang ada di lab. Multimedia dan Mikroprosesor. Selain faktor-faktor yang ada di atas tadi kemungkinan terjadinya tumpang tindih jaringan wi-Fi juga dapat menyebabkan menyebabkan kesalahan dalam penentuan posisi. Jika terdapat banyak jaringan Wi-Fi di sekitar area cakupan, terjadi tumpang tindih saluran Wi-Fi, yang dapat menyebabkan interferensi dan gangguan dalam sinyal yang diterima oleh NodeMCU. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan dalam penentuan posisi perangkat. Akurasi keberhasilan sistem untuk mengetahui lokasi di lab transmisi sebesar 83,33 %. Berdasarkan Pengujian yang dilakukan di Lab Mikroprosesor dalam jarak 1m sampai 12 m untuk mengetahui apakah terdapat ketidak akuratan data yang dihasilkan atau diprediksi oleh server database dalam pengujian, hasilnya menunjukkan pengujian pada jarak 1m – 12 m alat ips ini dapat memprediksi data sesuai dengan fungsinya tetapi terdapat kesalahan data yang ditampilkan yaitu pada pengukuran jarak 7 m di dalam ruangan yang ditangkap oleh sistem . sistem menangkap lokasi yang ada di lab. Antena dan Propagasi kemungkinan disebabkan oleh ukuran ruangan dan jarak antara titik pengukuran dapat mempengaruhi akurasi algoritma KNN. Semakin besar ruangan atau semakin jauh jarak antar titik pengukuran, semakin sulit bagi algoritma untuk mengenali pola dan menentukan posisi dengan tepat dan masalah multikolerasi terjadi ketika fitur-fitur (sinyal Wi-Fi) yang digunakan dalam model KNN terlalu berkorelasi satu sama lain. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan sensitivitas terhadap perubahan kecil dalam data dan menyebabkan ketidakakuratan. Akurasi keberhasilan sistem untuk mengetahui lokasi di lab mikroprosesor sebesar 91,66 %. Aplikasi yang di buat dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan tetapi setelah di hitung berdasarkan 40 data yang sudah di dapatkan terjadi 6 buah kesalahan atau eror yang mana hanya menghasilkan persentase 85% Aplikasi dapat berjalan dengan lancar. *Delay* saat menayangkan siaran langsung atau *Live Streaming* menggunakan RSTP masih sangat besar dimana itu dipengaruhi sinyal yang di pancar melalui *Mifi Orbit* yang bersifat *wireless* tidak terlalu optimal dikarenakan hanya dapat mencakup kawasan seluas 25 meter di mana CCTV tidak *tercover* dengan sempurna yang mengakibatkan tayangan siaran langsung untuk

monitoring menggunakan aplikasi mengalami delay yang cukup besar. Aplikasi Avaro memiliki banyak sekali fitur-fitur didalamnya hanya saja aplikasi Avaro hanya terbatas untuk beberapa user saja yang dalam hal ini adalah seorang admin saja.

4. KESIMPULAN

Aplikasi *Indoor Positioning System* dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan tetapi setelah di hitung berdasarkan 40 data atau percobaan yang sudah di dilakukan terjadi 6 buah kesalahan atau eror yang mana hanya menghasilkan persentase 85% Aplikasi dapat berjalan dengan lancar. Aplikasi *Indoor Positioning System* ini Juga memiliki kekurangan yaitu aplikasi masih memiliki bug dan sistem retrofit yang terkadang mengalami masalah dan berakibat tidak dapat memunculkan data K-NN pada *server* dan berakibat tidak dapat menampilkan lokasi, dan Sistem penggunaan *link* berupa *IP adress* konektivitas CCTV dengan internet terkadang memiliki masalah berupa "*link not suport*" yang berakibat tidak tertampalnya siaran langsung yang dilakukan CCTV.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. F. Ghanianto. 2015 "Implementasi Indoor Localization Menggunakan Sinyal Wifi dan Clustering Filtered K-Nearest Neighbors untuk Pelacakan Keberadaan Seseorang dan Evaluasi Akurasi Pelacakan di Kampus Teknik Informatika ITS." Surabaya.
- [2] Avik Ghose et al. 2015 "Indoor Positioning System," 14/450,890.
- [3] B. Bobescu and M. Alexandru. 2015 "Mobile Indoor Positioning Using Wi-Fi Localization," Rev. Air Force Acad., vol. 1, no. 1, pp. 1–4.
- [4] G. Jekabsons and V. Zuravlyovs. 2010 "Refining Wi-Fi Based Indoor Positioning," Aict2010 - Appl. Inf. Commun. Technol. Proc. 4Th Int. Sci. Conf., pp. 87–94.
- [5] Y. Lukito and A. R. Chrismanto. 2015 "Perbandingan Metode-Metode Klasifikasi Perbandingan Metode- Metode Klasifikasi Untuk Indoor Positioning System," J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.
- [6] F. H. Perdana, H. Ginardi, 2016. "Implementasi Indoor Positioning System Berbasis Smartphone dengan Penambahan Access Point untuk Studi Kasus Gedung Teknik Informatika ITS". Jurnal Teknik ITS, vol 5(2), pp. A336-A341. Surabaya.
- [7] N. F. Puspitasari, 2017 "Analisis RSSI (Received Signal Strength Indicator) Terhadap Ketinggian Perangkat Wi-Fi Di Lingkungan Indoor". Jurnal Ilmiah Dasi, vol. 15(4), pp. 32-38.
- [8] C. Fritsche, A. Klein and D. Wurtz, "Hybrid GPS/GSM localization of mobile terminals using the extended Kalman filter," 2009 6th Workshop on Positioning, Navigation and Communication, Hannover, 2009, pp. 189-194.
- [9] "Pengenalan Android Studio," (Online). 2023 "Available:<http://www.jadibaru.com/android/pengenalan-android-studio-2/>.
- [10] Y. Gu, A. Lo, and I. Niemegeers. 2009 "A Survey Of Indoor Positioning Systems For Wireless Personal Networks," IEEE Commun. Surv. Tutorials, vol. 11, no. 1, pp.