



## Peningkatan Kualitas Akses Infrastruktur WiFi Sekolah untuk Mendukung Kelas Berbasis *E-Learning* di SMK Sahid Surakarta

### *Improving the Quality of School WiFi Infrastructure Access to Support E-Learning-Based Classes at SMK Sahid Surakarta*

Dahlan Susilo<sup>1\*</sup>, Diah Ruswanti<sup>2</sup>, Astri Charolina<sup>3</sup>, Herlina Dwi Anggraheni<sup>4</sup>, Faritza Putri Ayuk Natasya<sup>5</sup>, Agus Kristianto<sup>6</sup>

<sup>1-5</sup>Universitas Sahid Surakarta, Indonesia

<sup>6</sup>Universitas Dharma AUB, Indonesia

E-mail: [dahlan.susilo@usahidsolo.ac.id](mailto:dahlan.susilo@usahidsolo.ac.id)<sup>1</sup>, [dyahruswanti@usahidsolo.ac.id](mailto:dyahruswanti@usahidsolo.ac.id)<sup>2</sup>, [astri.charolina@usahidsolo.ac.id](mailto:astri.charolina@usahidsolo.ac.id)<sup>3</sup>, [herlina@gmail.com](mailto:herlina@gmail.com)<sup>4</sup>, [faritzaputri@gmail.com](mailto:faritzaputri@gmail.com)<sup>5</sup>, [agus.kristianto@undha-aub.ac.id](mailto:agus.kristianto@undha-aub.ac.id)<sup>6</sup>

\*Penulis Korespondensi: [dahlan.susilo@usahidsolo.ac.id](mailto:dahlan.susilo@usahidsolo.ac.id)

#### Article History:

Naskah Masuk: 15 Juli 2026;

Revisi: 22 Agustus 2026;

Diterima: 08 September 2026;

Terbit: 19 September 2026

**Keywords:** Access Point; NetSpot; Network Optimization; Signal Strength; SMK Sahid Surakarta, WiFi Network.

**Abstract:** The development of information technology has increased the importance of internet networks in supporting learning and administrative activities in schools. SMK Sahid Surakarta has provided WiFi facilities on each building floor; however, initial observations identified several issues, including uneven signal quality, weak signal areas, and the absence of documented network evaluation. This community service activity aims to analyze the WiFi network conditions at SMK Sahid Surakarta and provide recommendations for optimization. The activities involved observation, access point mapping, signal strength measurement using the NetSpot application, and documentation of measurement results. The results showed that SMK Sahid Surakarta has 11 access points distributed across four floors, consisting of three access points on the first floor, three on the second floor, two on the third floor, and three on the fourth floor. Signal strength measurements indicated several areas with reduced quality due to access point distance, building obstacles, and uneven signal distribution. Optimization recommendations include improving access point placement, expanding coverage, and adding access points in areas with inadequate signal quality. These results are expected to support improvements in WiFi services for more effective learning, administrative, and technology-based activities.

#### Abstrak

Perkembangan teknologi informasi menjadikan jaringan internet sebagai salah satu sarana penting dalam mendukung kegiatan pembelajaran dan administrasi di lingkungan sekolah. SMK Sahid Surakarta telah menyediakan fasilitas jaringan WiFi pada setiap lantai gedung sebagai pendukung bagi guru, tenaga kependidikan, dan siswa. Namun, berdasarkan hasil observasi awal masih ditemukan beberapa permasalahan, seperti kualitas sinyal yang belum merata, area dengan sinyal lemah, serta belum adanya evaluasi jaringan berdasarkan hasil pengukuran yang terdokumentasi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi jaringan WiFi di SMK Sahid Surakarta serta memberikan rekomendasi optimalisasi jaringan. Metode kegiatan dilakukan melalui observasi, pemetaan posisi access point, pengukuran kualitas sinyal menggunakan aplikasi NetSpot dengan fitur Signal Strength, serta dokumentasi hasil pengukuran. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa SMK Sahid Surakarta memiliki 11 access point yang tersebar pada empat lantai gedung. Hasil pengukuran menunjukkan masih terdapat beberapa area dengan penurunan kualitas sinyal akibat jarak antar-access point, hambatan fisik gedung, dan penyebaran sinyal yang belum optimal. Rekomendasi optimalisasi meliputi penataan ulang posisi access point, pemerataan cakupan sinyal, dan penambahan access point pada area dengan kualitas sinyal rendah.

**Kata Kunci:** Access Point; Jaringan WiFi; NetSpot; Optimalisasi Jaringan; Signal Strength; SMK Sahid Surakarta.

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan pengaruh yang signifikan dalam berbagai bidang, termasuk sektor pendidikan. Pemanfaatan jaringan internet menjadi salah satu kebutuhan utama dalam mendukung proses pembelajaran, administrasi sekolah, serta akses terhadap berbagai sumber informasi digital. Oleh karena itu, ketersediaan jaringan internet yang stabil dan berkualitas menjadi faktor penting dalam menunjang efektivitas kegiatan belajar mengajar di lingkungan sekolah. Sekolah ini memiliki Gedung 5 lantai. Pada setiap lantai telah terpasang perangkat WiFi 2-3 router wireless. Gedung SMK Sahid Surakarta dapat dilihat pada Gambar 1.

SMK Sahid Surakarta sebagai salah satu institusi pendidikan telah memanfaatkan jaringan WiFi untuk mendukung aktivitas guru, tenaga kependidikan, dan siswa. Jaringan WiFi digunakan untuk mengakses media pembelajaran daring, sistem informasi sekolah, pencarian referensi pembelajaran, serta berbagai kebutuhan administrasi berbasis teknologi informasi. Namun, berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan, ditemukan beberapa kendala terkait kualitas sinyal WiFi di beberapa area sekolah.

Berdasarkan hasil survei dengan pihak SMK Sahid Surakarta, diketahui bahwa jaringan WiFi memiliki peran penting dalam mendukung kegiatan pembelajaran dan administrasi sekolah. Namun demikian, masih terdapat beberapa kendala yang dirasakan oleh pengguna, terutama terkait ketidakstabilan koneksi dan perbedaan kualitas sinyal pada beberapa area. Selain itu, pihak sekolah menyampaikan bahwa hingga saat ini belum pernah dilakukan analisis kualitas sinyal secara menyeluruh. Oleh karena itu, kegiatan Pengabdian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi jaringan WiFi yang ada serta menghasilkan rekomendasi optimalisasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas layanan internet di lingkungan sekolah.



**Gambar 1.** Gedung SMK Sahid Surakarta.

Permasalahan akses WiFi yang ditemukan antara lain adanya area dengan kekuatan sinyal yang lemah, sehingga koneksi internet yang tidak stabil, serta distribusi cakupan jaringan yang kurang merata. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti jarak antara perangkat pengguna dengan access point, adanya hambatan fisik berupa dinding atau bangunan, serta penempatan access point yang kurang optimal. Akibatnya, pengguna mengalami kesulitan dalam mengakses internet untuk mendukung proses belajar, sehingga dapat menghambat kegiatan pembelajaran maupun aktivitas administrasi sekolah.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan evaluasi terhadap kualitas jaringan WiFi melalui pengukuran kekuatan sinyal (*signal strength*) menggunakan aplikasi NetSpot. Pengukuran dilakukan pada beberapa titik yang mewakili setiap area sekolah untuk memperoleh informasi mengenai kondisi sinyal WiFi yang diterima pengguna. Data hasil pengukuran kemudian dianalisis bersama hasil observasi lapangan, pemetaan posisi access point, dan kondisi fisik bangunan sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang memengaruhi kualitas jaringan. Hasil analisis tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menyusun rekomendasi optimalisasi jaringan WiFi di SMK Sahid Surakarta.

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan tujuan melakukan analisis kualitas sinyal WiFi yang tepat untuk meningkatkan kualitas koneksi perangkat pengguna ke jaringan WiFi. Koneksi WiFi yang bagus akan mampu mendukung kegiatan belajar mengajar dan administrasi sekolah secara optimal.

Pertama, kita menjelaskan kebutuhan teknologi penentuan posisi WiFi. Selanjutnya, tiga kategori dasar metode penentuan posisi WiFi dijelaskan, yaitu metode deterministik, metode probabilistik, dan metode pembelajaran mesin. Berikutnya, diperkenalkan secara singkat beberapa isu kecil dalam penentuan posisi berbasis sidik jari, misalnya perbedaan perangkat dan waktu penentuan posisi. Terakhir, teknologi penentuan posisi berbasis sidik jari yang dibantu multi-sensor diperkenalkan untuk meningkatkan akurasi posisi ((Zhao & Tao, 2024).

Dengan berkembangnya teknologi nirkabel, pengenalan aktivitas manusia menggunakan WiFi punya keuntungan karena tidak invasif, ramah privasi, dan tidak tergantung cahaya. Oleh sebab itu, pengenalan TAB non-invasif berbasis teknologi WiFi menjanjikan potensi besar dalam kenyamanan termal manusia (Huang et al., 2025).

Pengenalan gerakan berbasis WiFi telah banyak dieksplorasi karena karakteristiknya yang tidak memerlukan kontak, tidak harus punya garis pandang, dan efisien biaya. Namun, metode ini sering mengabaikan verifikasi identitas orang yang melakukan gerakan, sehingga kurang aman. Dalam makalah ini, kami memperkenalkan DBN-IGR, sebuah jaringan cabang

ganda yang dirancang khusus untuk menangani tantangan ini dengan mengerjakan tugas identifikasi dan pengenalan gerakan secara bersamaan. Arsitektur ini terdiri dari jaringan yang dibagikan dan sub-jaringan khusus tugas, di mana yang pertama mengekstrak fitur umum yang relevan dengan kedua tugas, memberikan kemampuan lintas domain, sedangkan yang kedua mengekstrak fitur unik yang disesuaikan untuk setiap tugas. Menariknya, seluruh jaringan menggunakan fungsi aktivasi bertumpuk paralel, yang meningkatkan non-linearitasnya dengan menyesuaikan input dari unit tetangga untuk mempelajari informasi global, sehingga meningkatkan performa (Li et al., 2025).

Sebagian besar metode autentikasi berbasis WiFi yang ada fokus pada pengenalan identitas, tanpa adanya deteksi penyusup ilegal secara khusus. Selain itu, metode autentikasi berbasis WiFi biasanya langsung mengekstraksi fitur gait dari informasi status saluran (CSI) yang diperoleh dari jalur refleksi, mengabaikan perubahan signifikan pada CSI saat pengguna melewati jalur pandang dekat (LOS) (Chen et al., 2026). Dengan memanfaatkan algoritma CART pohon keputusan yang ditingkatkan, studi ini berhasil mencapai identifikasi perangkat yang kuat untuk perangkat rumah pintar yang beroperasi di lingkungan WiFi (Fakhruldeen et al., 2024).

Pengenalan interaksi manusia melalui informasi saluran WiFi telah muncul sebagai pendekatan yang menjanjikan untuk berbagai aplikasi, termasuk pengawasan dan lingkungan pintar. Makalah ini mengusulkan kerangka baru berbasis *Gated Recurrent Unit-Recurrent Neural Network* (GRU-RNN) yang dioptimalkan, yang dirancang khusus untuk pengenalan interaksi manusia yang akurat dan efisien menggunakan Informasi Status Saluran WiFi (CSI) (Boudlal et al., 2026).

Di bidang WiFi Sensing (WS), mengembangkan aplikasi membutuhkan data dengan kualitas, kuantitas, dan variasi untuk meningkatkan kemampuan lintas domain. Makalah ini memperkenalkan EHUNAM, sebuah dataset informasi status kanal (CSI) yang komprehensif yang dikembangkan untuk berbagai aplikasi WS, dengan fokus utama pada perhitungan jumlah orang (PC), pengenalan aktivitas manusia (HAR), dan pengenalan aktivitas mesin (MAR), sambil tetap sesuai untuk tugas tambahan lainnya. Dataset ini diperoleh menggunakan konfigurasi perangkat yang beragam dan dalam berbagai skenario, memastikan fleksibilitas dan representativitas (Armas et al., 2025).

Memiliki kata sandi yang kuat sangat penting untuk menjaga akses yang aman ke data pribadi atau sensitif. Namun, kata sandi yang kuat memerlukan kemampuan mengingat yang baik, sehingga memberikan beban yang cukup besar pada memori dan kapasitas kognitif manusia. Menggunakan langkah autentikasi tambahan, seperti akses berbasis token,

mengurangi kebutuhan akan kata sandi yang terlalu rumit sambil tetap menjaga tingkat keamanan yang tinggi. Namun, penggunaan langkah tambahan ini menghadirkan interaksi pengguna tambahan selama proses masuk. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan skema penguatan kata sandi yang menyediakan mekanisme autentikasi berbasis lokasi. Kami menggunakan informasi yang ada dalam lingkungan WiFi lokal untuk memperkuat kata sandi pengguna. Dengan metode kami, persyaratan pada kata sandi pengguna tetap berada pada tingkat yang wajar, sambil menjaga keterlibatan tambahan pengguna seminimal mungkin. Kami mencapai ini dengan menghasilkan kunci kriptografi dari frame beacon WiFi, yang kami gabungkan dengan kata sandi pengguna menggunakan fungsi derivasi kunci (Arnold et al., 2025).

Banyak peserta menyatakan minat besar untuk menerapkan alat AI dalam pembuatan konten dan peningkatan interaksi pembelajaran. Umpan balik umumnya positif, meskipun terdapat kendala seperti keterbatasan waktu dalam mengeksplorasi AI secara mendalam, permasalahan akses internet, serta perbedaan tingkat kemampuan digital peserta. (Peningkatan Literasi Digital Guru melalui Pemanfaatan Teknologi Edukasi (Gusty et al., 2025).

## 2. METODE

Pengabdian dilakukan di SMK Sahid Surakarta yang belalamat di Jl. Yosodipuro No. 87, Timuran, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta. Sekolah kejuruan swasta ini dipimpin oleh Bapak Hartono, S.Kom. SMK ini memiliki 4 Program Keahlian, yaitu : Perhotelan yang mempersiapkan siswa menjadi profesional di bidang pelayanan hotel (Front Office, Housekeeping, dll), Kuliner yang membekali keahlian memasak, tata boga, dan pastry/bakery, Tata Busana yang fokus pada desain busana, menjahit, dan pembuatan pola, dan Usaha Perjalanan Wisata (UPW) yang memberi keahlian terkait pemandu wisata, ticketing, dan manajemen tour & travel.

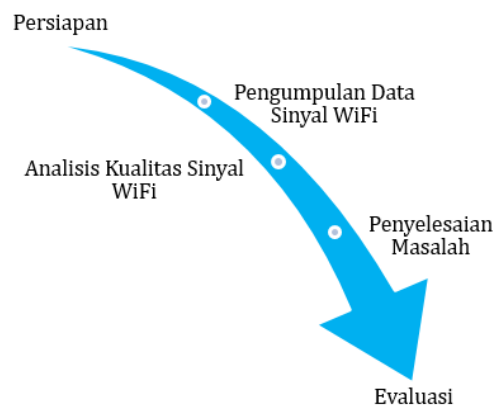
Pengabdian ini dilakukan guna menyelesaikan masalah koneksi jaringan WiFi yang masih terkendala saat digunakan sebagai sarana akses pembelajaran digital. Pihak mitra bekerjasama dengan baik dan berperan aktif dalam pengabdian ini mulai dari persiapan hingga evaluasi.

Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah metode pelayanan teknis (*technical service*) yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh gambaran kondisi jaringan WiFi di SMK Sahid Surakarta serta menyusun rekomendasi optimalisasi jaringan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Tahapan pelaksanaan meliputi persiapan, pengumpulan data, analisis kualitas sinyal WiFi, penyelesaian masalah WiFi, dan evaluasi

(Gambar 2).

Pengabdian diawali dengan koordinasi bersama mitra untuk memastikan permasalahan dan solusi yang akan dilakukan agar permasalahan mitra terselesaikan. Koordinasi dihadiri tim pengabdian dan pihak mitra terdiri dari Bapak Hartono, S, Kom selaku Kepala Sekolah beserta Ibu Ita dan Bapak Angga selaku penanggung jawab bagian terkait permasalahan pengabdian.

Tahap persiapan merupakan kegiatan awal yang dilakukan untuk mengetahui kondisi riil jaringan WiFi di SMK Sahid Surakarta. Persiapan pengabdian dilakukan secara langsung dengan mengunjungi lokasi mitra dan mengamati infrastruktur jaringan yang telah tersedia. Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap kondisi bangunan sekolah, posisi dan jumlah access point pada setiap lantai. Selain observasi lapangan, tim juga melakukan koordinasi dengan pihak sekolah untuk memperoleh informasi mengenai kondisi jaringan WiFi yang sedang digunakan.



**Gambar 2.** Tahapan Pengabdian Masyarakat.

Tahap kedua adalah pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh data sinyal jaringan WiFi di seluruh area sekolah. Pada tahap ini pengabdian melakukan pengukuran langsung terhadap kondisi jaringan serta posisi perangkat access point yang telah terpasang. Data kualitas sinyal WiFi diukur dengan menggunakan aplikasi NetSpot pada berbagai titik di setiap lantai gedung sekolah. Parameter yang diamati meliputi: kekuatan sinyal (RSSI/dBm) dan cakupan sinyal.

Tahap ketiga adalah analisis jaringan WiFi. Dari data yang telah dikumpulkan diperoleh informasi yang diperlukan dalam proses analisis kualitas jaringan WiFi secara keseluruhan.

Tahap keempat adalah penyelesaian permasalahan akses WiFi. Penyelesaian permasalahan ini dilakukan dengan cara melakukan penambahan perangkat WiFi pada lokasi sinyal WiFi terlemah.

Tahap kelima adalah evaluasi hasil pengabdian. Pada tahap ini pengabdi melakukan evaluasi terhadap kualitas WiFi setelah dilakukan penambahan perangkat WiFi baru. Berisi deskripsi tentang proses perencanaan aksi bersama komunitas (pengorganisasian komunitas).

### 3. HASIL

Pada tahap persiapan, pengabdi telah bertemu dengan mitra untuk mendapat berdasarkan hasil observasi, wawancara, serta analisis kondisi eksisting jaringan WiFi di SMK Sahid Surakarta, ditemukan beberapa permasalahan yang mempengaruhi kualitas layanan internet di lingkungan sekolah. Dari pertemuan ini diperoleh permasalahan mengerucut pada penyelesaian kualitas jaringan WiFi sebagai sarana pendukung akses pembelajaran online. Potensi hambatan fisik yang dapat mempengaruhi kualitas sinyal WiFi, seperti dinding beton, dinding ruangan, dan tangga beton. Meskipun access point telah dipasang pada setiap lantai, terdapat beberapa area yang menerima sinyal lebih lemah dibandingkan area lainnya. Kondisi ini menyebabkan pengguna mengalami kesulitan dalam mengakses internet secara optimal. Pertemuan dengan mitra pengabdian dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pertemuan dengan Mitra Pengabdian.

Pada tahap kedua, pengabdi melakukan pengukuran kualitas seluruh perangkat jaringan pada area yang sering digunakan oleh guru dan siswa dalam mengakses materi pembelajaran. Output pada tahap ini berupa denah lokasi access point dan cakupan sinyal WiFi yang belum merata pada seluruh area sekolah. Pada beberapa lokasi, access point dipisahkan oleh jarak yang cukup jauh sehingga terdapat area yang berada di luar cakupan sinyal optimal.

Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan kekuatan sinyal pada area tertentu.

Tim melakukan pengukuran kualitas sinyal menggunakan fitur Signal Strength pada aplikasi NetSpot di beberapa titik pada setiap lantai gedung. Data hasil pengukuran kemudian dianalisis dengan mempertimbangkan posisi access point, jarak antar access point, serta kondisi fisik bangunan.

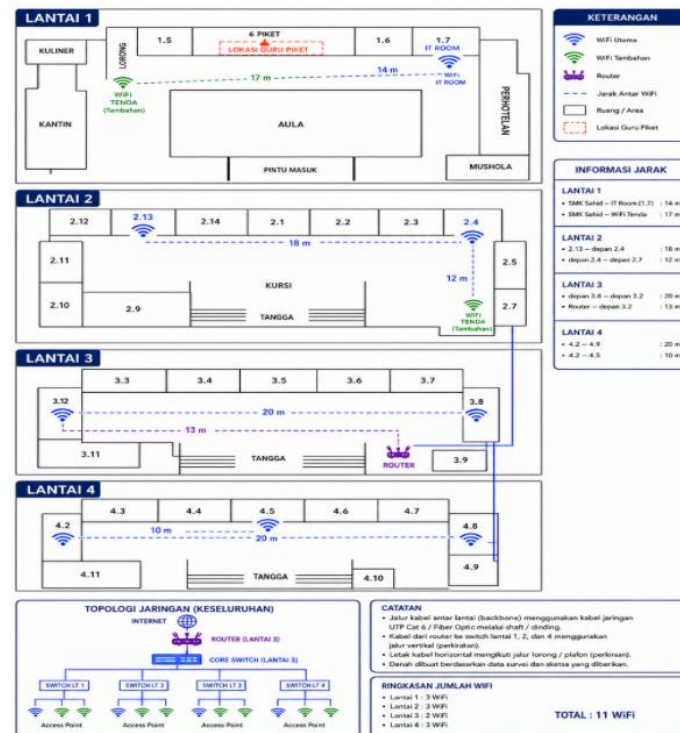
Adanya hambatan fisik berupa dinding, pintu, sekat ruangan, serta struktur bangunan bertingkat. Hambatan tersebut dapat mengurangi kemampuan sinyal WiFi dalam menjangkau seluruh area sekolah sehingga kualitas sinyal menjadi tidak merata. Belum adanya pemetaan kualitas sinyal secara menyeluruh. Pihak sekolah belum memiliki data yang menunjukkan kondisi kualitas sinyal pada setiap area, sehingga sulit untuk menentukan lokasi yang membutuhkan perbaikan jaringan.

Pengguna di beberapa lokasi mengalami koneksi internet yang lambat, tidak stabil, atau sulit terhubung ke jaringan WiFi, jarak antar access point yang relatif berjauhan dan terjadi penurunan kualitas sinyal pada area yang berada di luar cakupan optimal atau di antara dua access point. Hambatan fisik berupa dinding, pintu, sekat ruangan, serta struktur bangunan bertingkat. Penyebaran sinyal WiFi terhambat sehingga kekuatan sinyal berbeda pada setiap ruangan belum adanya pemetaan kualitas sinyal secara menyeluruh lokasi pemasangan perangkat WiFi dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel 1.

SMK Sahid Surakarta telah menyediakan infrastruktur jaringan WiFi yang digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran, administrasi sekolah, serta akses informasi bagi guru dan siswa. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan pemetaan jaringan yang dilakukan, jaringan WiFi tersebar pada empat lantai gedung utama sekolah dengan total 11 titik akses (*access point*).

Topologi jaringan menggunakan satu router utama yang ditempatkan di lantai 3 dan terhubung ke core switch sebagai pusat distribusi jaringan. Selanjutnya, koneksi jaringan didistribusikan ke masing-masing lantai melalui switch yang terhubung menggunakan kabel backbone. Setiap lantai memiliki beberapa access point yang berfungsi untuk menyediakan akses internet bagi pengguna di area sekitarnya.

Pada lantai 1 terdapat tiga access point yang digunakan untuk melayani kebutuhan jaringan internet. Access point pertama berada pada jaringan utama lantai 1 (SMK Sahid LT 1), access point kedua ditempatkan di area IT Room, sedangkan access point ketiga merupakan access point tambahan yang berada di area lorong (SMK Sahid Lt1 [tenda]). Ketiga *access point* tersebut berfungsi untuk menjangkau area aula, ruang guru piket, kantin, perhotelan, mushola, dan area sekitarnya.



**Gambar 4.** Denah lokasi perangkat WiFi di SMK Sahid Surakarta.

**Tabel 1.** Posisi Perangkat Wifi sebelum Pengabdian.

| No.                   | Lantai   | Posisi Perangkat WiFi                    | Jumlah |
|-----------------------|----------|------------------------------------------|--------|
| 1                     | Lantai 1 | Depan Kantin, Lokasi Guru Piket, IT Room | 3      |
| 2                     | Lantai 2 | Ruang 2.4, Depan Ruang 2.7, Ruang 2.13   | 3      |
| 3                     | Lantai 3 | Ruang 3.8, Ruang 3.12, Depan Ruang 3.9   | 3      |
| 4                     | Lantai 4 | Ruang 4.2, Ruang 4.5, Ruang 4.8          | 3      |
| Jumlah perangkat WiFi |          |                                          | 12     |

Pada lantai 2, terdapat tiga *access point* yang ditempatkan di sekitar ruang 2.13, ruang 2.4, dan area tenda. Jarak antar *access point* pada lantai ini berkisar antara 12 hingga 18 meter. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa cakupan sinyal harus melewati beberapa ruang kelas dan dinding pembatas yang berpotensi menyebabkan pelemahan sinyal.

Pada lantai 3, router utama jaringan ditempatkan di area dekat ruang 3.9 Selain berfungsi sebagai pusat distribusi jaringan, lantai ini juga memiliki dua *access point* yang berada pada area ruang 3.12 dan ruang 3.8 dengan jarak sekitar 20 meter. Keberadaan router utama menjadikan lantai ini sebagai pusat pengelolaan jaringan sekolah.

Pada lantai 4, terdapat tiga *access point* yang ditempatkan pada area ruang 4.2, ruang 4.5, dan ruang 4.8 Jarak antar *access point* mencapai sekitar 10 hingga 20 meter. Posisi tersebut dirancang untuk menjangkau seluruh ruang kelas yang berada di lantai 4.

Pada tahap ketiga, pengabdi melakukan analisis kualitas sinyal WiFi. Secara umum, jaringan WiFi telah tersedia pada seluruh lantai gedung sekolah. Namun, berdasarkan hasil observasi awal ditemukan beberapa kendala berupa sinyal yang tidak merata pada beberapa area. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh jarak antar access point, banyaknya dinding pembatas antar ruangan, serta karakteristik bangunan bertingkat yang dapat mengurangi kualitas propagasi sinyal nirkabel. Dengan mengetahui kondisi eksisting jaringan WiFi, proses analisis dan penyusunan rekomendasi optimalisasi dapat dilakukan secara lebih tepat sehingga mampu meningkatkan kualitas layanan internet di SMK Sahid Surakarta.

Berdasarkan hasil observasi, terdapat 11 access point yang tersebar pada empat lantai gedung SMK Sahid Surakarta. Lantai 1, 2, dan 4 masing-masing memiliki tiga access point, sedangkan lantai 3 memiliki dua access point karena merupakan lokasi router utama jaringan. Persebaran access point tersebut bertujuan untuk mendukung akses internet di ruang kelas, ruang guru, laboratorium, serta area umum sekolah. Namun demikian, berdasarkan hasil observasi lapangan masih terdapat beberapa area yang memiliki kualitas sinyal kurang optimal sehingga diperlukan analisis lebih lanjut terhadap efektivitas penempatan access point.

Penurunan kualitas sinyal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jarak antara access point dengan lokasi pengguna serta adanya hambatan fisik seperti dinding, pintu, sekat ruangan, dan struktur bangunan bertingkat. Faktor-faktor tersebut menyebabkan penyebaran sinyal WiFi menjadi kurang optimal, terutama pada area yang berada di ujung koridor atau jauh dari titik pemasangan access point.

Selain faktor jarak antar access point, kondisi fisik bangunan seperti dinding, pintu, lorong, dan sekat ruangan juga memengaruhi penyebaran sinyal WiFi. Hambatan fisik tersebut dapat menyebabkan pelemahan sinyal (signal attenuation) sehingga kualitas sinyal yang diterima pengguna menjadi kurang optimal, terutama pada area yang berada jauh dari access point atau terhalang oleh beberapa dinding. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi optimalisasi jaringan WiFi di SMK Sahid Surakarta.

Tahap keempat, Tim pengabdi melakukan penyelesaian masalah akses WiFi dengan cara melakukan relokasi perangkat WiFi dan optimalisasi jaringan WiFi. Pengabdi melakukan reposisi perangkat WiFi di lantai 1-4 dan menambahkan satu perangkat WiFi baru di lantai 5. Penyerahan bantuan perangkat WiFi baru dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil reposisi dan penambahan perangkat WiFi seperti tertera pada Tabel 2.



**Gambar 5.** Penyerahan perangkat WiFi baru.

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kesesuaian antara hasil analisis dengan kondisi nyata di lapangan serta memastikan bahwa rekomendasi yang diberikan dapat diterapkan oleh pihak sekolah. Verifikasi terhadap area yang memiliki kualitas sinyal rendah berdasarkan hasil pengukuran Signal Strength dan hasil observasi lapangan. Peninjauan kembali rekomendasi penempatan access point agar sesuai dengan kondisi bangunan.

**Tabel 2.** Posisi Perangkat Wifi setelah Pengabdian.

| No.                   | Lantai   | Posisi Perangkat WiFi                                   | Jumlah |
|-----------------------|----------|---------------------------------------------------------|--------|
| 1                     | Lantai 1 | Depan Kantin, Lokasi Guru Piket, Depan Ruang Perhotelan | 3      |
| 2                     | Lantai 2 | Depan Ruang 2.1, Depan Ruang 2.7, Depan Ruang 2.9       | 3      |
| 3                     | Lantai 3 | Depan Ruang 3.5, Depan Ruang 3.10, Depan Ruang 3.12     | 3      |
| 4                     | Lantai 4 | Depan Ruang 4.5, Depan Ruang 4.10, Depan Ruang 4.11     | 3      |
| 5                     | Lantai 5 | Ruang Guru                                              | 1      |
| Jumlah perangkat WiFi |          |                                                         | 13     |

Penyampaian laporan hasil kegiatan kepada pihak SMK Sahid Surakarta sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan jaringan WiFi. Melalui tahap evaluasi ini diharapkan rekomendasi yang diberikan dapat menjadi dasar bagi sekolah untuk melakukan peningkatan kualitas jaringan internet sehingga mendukung kegiatan pembelajaran, administrasi, dan layanan berbasis teknologi informasi secara lebih optimal.

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas sinyal menggunakan aplikasi NetSpot dengan fitur Signal Strength, dapat diketahui bahwa jaringan WiFi di SMK Sahid Surakarta secara umum telah mampu menjangkau seluruh lantai gedung. Hal ini didukung oleh keberadaan 13 access point yang tersebar pada empat lantai bangunan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa area yang berada di dekat access point memiliki kualitas sinyal sangat baik, dengan nilai RSSI berkisar antara -38 dBm hingga -58 dBm. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penempatan

access point pada area utama telah mampu memberikan cakupan sinyal yang baik sehingga mendukung kegiatan pembelajaran maupun administrasi sekolah.

Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa area dengan kualitas sinyal kurang hingga buruk, seperti area Kuliner dan Kantin serta Mushola dan Perhotelan pada lantai 1, Ruang 2.7 pada lantai 2, Lorong Tangga Tengah pada lantai 3, dan Ruang 4.11 pada lantai 4. Nilai RSSI pada lokasi tersebut berkisar antara -74 dBm hingga -82 dBm, yang menunjukkan bahwa kekuatan sinyal mengalami penurunan dibandingkan area lain.

#### **4. DISKUSI**

Pada tahap persiapan terdapat kesepakatan antara tim pengabdian dengan mitra pengabdian untuk meningkatkan kualitas sinyal WiFi di lingkungan SMK Sahid Surakarta guna mendukung pembelajaran digital. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan digital siswa setelah mengikuti program pelatihan. Peserta menjadi lebih mampu mengakses, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi digital secara kritis serta memahami pentingnya keamanan dan etika dalam penggunaan teknologi. Selain itu, antusiasme peserta selama kegiatan menunjukkan bahwa program ini relevan dengan kebutuhan siswa di era digital (Ngongo et al., 2026).

Pada tahap pengukuran terhadap kualitas sinyal WiFi kualitas sinyal WiFi berdasarkan hasil pengukuran Signal Strength menggunakan aplikasi NetSpot serta pemetaan jaringan yang telah disusun diperoleh hasil sinyal WiFi yang tidak merata dan ditemukan area blank-spot. Para peneliti semakin memprioritaskan deteksi bersamaan individu di berbagai ruang yang saling terhubung selama penerapan praktis. Namun, hambatan seperti dinding yang memisahkan ruang-ruang tersebut dapat menyebabkan pelemahan sinyal, yang pada akhirnya menurunkan kemampuan pengenalan sistem. Untuk mengatasi tantangan ini, makalah ini mengusulkan sistem WiNAL, yang memanfaatkan pendekatan penggabungan fitur untuk memproses Channel State Information (CSI) dan memperkenalkan strategi pelatihan adversarial untuk lokalisasi WiFi Non-Line-of-Sight (Wei et al., 2025).

Pada tahap analisis, pengabdian mencermati hasil pengukuran kualitas sinyal WiFi yang tidak merata. Hal ini terjadi karena terhalang sudut-sudut ruang yang terbuat dari dinding tembok yang tidak dapat ditembus oleh sinyal WiFi. Sebuah router WiFi ditempatkan di salah satu sudut atto-cell berbentuk persegi, yang dikelilingi oleh LiFi Access Points (AP) di tengahnya. Untuk mensimulasikan hambatan pengguna, digunakan model objek realistis, dengan tingkat kejadian 1,5 per detik. Seorang pengguna yang bergerak dengan kecepatan 3 m per detik akan menghadapi rintangan seperti yang digambarkan oleh model ini. Dibandingkan

dengan versi biasa, ini memiliki tingkat kejadian hambatan yang jauh lebih tinggi (Cheng et al., 2025).

Pada tahap penyelesaian masalah dilakukan dengan memindahkan beberapa perangkat WiFi agar akses WiFi merata, sehingga tidak ada blank-spot. Untuk memperkuat sinyal ditambahkan access point baru yang dipasang pada ruang yang jauh dari jangkauan sinyal WiFi. Empat pemancar tunggal ditempatkan secara ortogonal untuk meningkatkan isolasi. Pita kerja model yang diusulkan adalah 2,88 hingga 6,12 GHz dengan isolasi lebih dari 15 dB untuk elemen yang berdekatan dan lebih baik dari 20 dB untuk elemen diagonal. Pola radiasi yang stabil dan efisiensi radiasi tinggi lebih dari 90% dicapai di seluruh daerah kerja (Addepalli et al., 2024).

Pada tahap evaluasi, pengabdian mengukur kembali kualitas sinyal WiFi yang telah dilakukan relokasi dan penambahan perangkat baru. Pengabdian memberikan rekomendasi yang mempertimbangkan aspek teknis, tetapi juga disesuaikan dengan kondisi bangunan dan kebutuhan pengguna di SMK Sahid Surakarta. Lokalisasi dalam ruangan adalah untuk secara tepat menentukan lokasi pengguna dan membantu mereka menavigasi di dalam area indoor, seperti gedung atau kampus, di mana GPS dan teknologi satelit lainnya kurang akurat. Metode kami untuk mencapai lokalisasi dalam ruangan adalah dengan mengimplementasikan classifier yang menggunakan nilai Received Signal Strength Indicator (RSSI) dari sinyal WiFi yang dikumpulkan dari perangkat genggam pintar. Metodologi kami untuk mencapai lokalisasi dalam ruangan adalah dengan mengimplementasikan pengklasifikasi yang menggunakan nilai Received Signal Strength Indicator (RSSI) dari sinyal WiFi yang dikumpulkan dari perangkat genggam pintar. Namun, nilai-nilai RSSI ini terus berubah, seringkali cukup signifikan, dari waktu ke waktu dan dari perangkat ke perangkat (Ganguly et al., 2024).

## 5. KESIMPULAN

Kondisi jaringan WiFi di SMK Sahid Surakarta secara umum telah mampu menjangkau seluruh area sekolah melalui 12 access point yang tersebar pada empat lantai gedung. Namun, hasil pengukuran menggunakan aplikasi NetSpot dengan fitur Signal Strength menunjukkan masih terdapat beberapa area dengan kualitas sinyal kurang optimal akibat jarak antar access point yang cukup jauh serta adanya hambatan fisik berupa dinding, sekat ruangan, dan struktur bangunan.

Hasil analisis yang dilakukan berhasil mengidentifikasi area yang memiliki kualitas sinyal sangat baik, cukup, kurang, dan buruk berdasarkan nilai RSSI. Berdasarkan hasil tersebut, tim pengabdian melakukan optimalisasi jaringan, termasuk usulan penambahan satu unit

access point pada area yang memiliki kualitas sinyal rendah sebagai bahan pertimbangan bagi pihak sekolah.

## PENGAKUAN

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Bapak Hartono, S. Kom Kepala Sekolah SMK Sahid Surakarta beserta seluruh staf yang telah mendukung pelaksanaan program pengabdian ini. Peran serta mitra dalam kegiatan pengabdian ini, baik dalam bentuk kerjasama tim maupun berbagai fasilitas sarana dan prasarana yang disediakan menjadikan pelaksanaan pengabdian ini berjalan lancar dan sukses.

## DAFTAR REFERENSI

- Addepalli, T., Manda, R., & Kumar, M. A. (2024). Monopole based flower-shaped 4-element MIMO antenna with high diversity performance for 4G LTE, 5G sub-6 GHz (n77/n78/n79), WiFi-5, and WiFi-6 bands applications. *Analog Integrated Circuits and Signal Processing*, 122(5). <https://doi.org/10.1007/s10470-024-02293-w>
- Armas, E. de, Diaz, G., Sobron, I., Eizmendi, I., Landa, I., Matias, J. M., & Velez, M. (2025). EHUNAM, a WiFi CSI-based dataset for human and machine sensing. *Scientific Data*, 12, Article 1950. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-06238-4>
- Arnold, P. C., Jakubeit, P., & Peter, A. (2025). WiPhi: Using location-specific WiFi signals for password hardening and improvement. *EURASIP Journal on Information Security*, 2025, Article 33. <https://doi.org/10.1186/s13635-025-00209-3>
- Boudlal, H., Serhini, M., & Tahiri, A. (2026). An optimized GRU-RNN framework for real-time human interaction recognition using WiFi channel state information with integrated GUI for smart environments. *Multimedia Tools and Applications*, 85, Article 321. <https://doi.org/10.1007/s11042-026-21519-9>
- Chen, Y., Qiu, J., Zhou, K., Zhang, J., & Chi, K. (2026). Gati-based identity recognition via WiFi sensing. *Wireless Sensor Networks*, 203–218. [https://doi.org/10.1007/978-981-95-9615-7\\_13](https://doi.org/10.1007/978-981-95-9615-7_13)
- Cheng, Y., Zhang, K., Zheng, B., Long, K., Zhou, Y., Jin, M., & He, J. (2025). Indoor WiFi fingerprint localization based on dual population PSO of stacked autoencoder and multi-label classification. *Scientific Reports*, 15, Article 32941. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-14990-1>
- Fakhruldeen, H. F., Saadh, M. J., Khan, S., Salim, N. A., Jhamat, N., & Mustafa, G. (2024). Enhancing smart home device identification in WiFi environments for futuristic smart networks-based IoT. *International Journal of Data Science and Analytics*, 19, 645–658. <https://doi.org/10.1007/s41060-023-00484-8>
- Ganguly, R., Mallik, M., & Chowdhury, C. (2024). Design of a knowledge distillation network for WiFi-based indoor localization. *Multimedia Tools and Applications*, 84, 26779–26795. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20212-z>

- Gusty, S., Syafar, A. M., Londongsalu, J., Batara, C., Waris, M., & Asmeati, A. (2025). Peningkatan literasi digital guru melalui pemanfaatan teknologi edukasi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 5(5).
- Huang, H., Tan, L., Wang, P., Zhao, L., & Wu, H. (2025). Non-invasive human thermal adaptive behavior recognition based on privacy-friendly WiFi sensing in buildings: A review. *Building Simulation*, 18, 979–998. <https://doi.org/10.1007/s12273-025-1249-3>
- Li, Z., Ning, S., Wei, Z., & Zhao, J. (2025). DBN-IGR: Dual-branch network for identification and gesture recognition with WiFi signals. *Cluster Computing*, 28, Article 523. <https://doi.org/10.1007/s10586-025-05191-6>
- Ngongo, M. P. M., Logha, R., Ina, M., Werang, S. S., Zaghu, P. N., Gaddi, P. R. W., Wolla, R., Mawo, S., Lango, M. W. S., Nija, M. W., Ambirisa, S. G., Dunga, O., Gole, R., & Lende, Y. (2026). Peningkatan literasi digital melalui program pengenalan dasar teknologi informasi bagi siswa sekolah menengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia Sejahtera*, 5(2), 15–23. <https://doi.org/10.59059/jpmis.v5i2.3117>
- Wei, Z., Li, J., Lian, B., Wang, W., & Zhao, J. (2025). WiNAL: Joint feature fusion and adversarial training for non-line-of-sight WiFi localization. *Cluster Computing*, 28, Article 802. <https://doi.org/10.1007/s10586-025-05412-y>
- Zhao, L., & Tao, Y. (2024). Introduction to WiFi positioning. In *Handbook of wireless positioning*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-1650-4\\_1-1](https://doi.org/10.1007/978-981-99-1650-4_1-1)