

Penerapan Heatmap Signal Wifi Untuk Menentukan Titik Akses Optimal Di Bumi Tirta Village Desa Ponggok

Dimas Pamilih Epin Andrian ^{1*)}, Muhammad Hassan Massaty ²⁾, Aditya Wahyu Ramadhan ³⁾
^{1,2,3)} Teknologi Informasi, Politeknik Nest

^{1*)} dimaspamilih@politekniknest.ac.id, ²⁾ muhammadhassan@politekniknest.ac.id, ³⁾ adit@politekniknest.ac.id

ABSTRACT

This study discusses the application of WiFi signal heatmaps to determine the optimal access points in the Bumi Tirta Village area of Ponggok Village using NetSpot software. The heatmap method allows for the visualization of WiFi signal strength in each area, thereby identifying zones with strong and weak signals. By conducting a comprehensive signal mapping, accurate information was obtained regarding the coverage and quality of the network connection at the study site, with the average RSSI value increasing from < -75 dBm to > -60 dBm across the entire area. The analysis results were used to determine the most strategic placement of WiFi access points to improve internet service quality, reduce blind spots, and ensure more even signal distribution throughout the Bumi Tirta Village area. This implementation is expected to support the connectivity needs of both visitors and tourism managers, and can serve as a reference for network infrastructure development in other tourist areas.

Kata kunci : Bumi Tirta Village, Netspot, Ponggok Village, Signal Mapping, Wi-Fi Heatmap

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat menjadikan akses internet sebagai kebutuhan dasar di berbagai sektor, termasuk pariwisata dan perhotelan. Pada penginapan, ketersediaan jaringan WiFi yang stabil dan merata menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi kenyamanan serta kepuasan pengunjung. Di Bumi Tirta Village, masih ditemukan keluhan tamu terkait koneksi internet yang lemah, terutama pada kamar atau area yang jauh dari access point. Kondisi ini dapat menurunkan pengalaman menginap sekaligus berdampak pada citra dan kualitas pelayanan penginapan.

Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya strategi penempatan access point yang tepat agar sinyal WiFi dapat menjangkau seluruh area secara optimal. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan heatmap signal WiFi, yaitu metode pemetaan visual untuk mengetahui kekuatan dan distribusi sinyal di suatu area. Menurut (Irianti et al., 2024), heatmap WiFi merupakan representasi grafis dua dimensi dari parameter radio nirkabel, seperti kekuatan sinyal, rasio sinyal terhadap *noise*, interferensi, dan posisi access point pada denah ruangan. Visualisasi ini membantu mengidentifikasi area dengan sinyal kuat, lemah, maupun blank spot sehingga mempermudah proses analisis jaringan.

Penggunaan aplikasi seperti NetSpot dan Hamina Network Planner memungkinkan penentuan jumlah serta posisi access point secara lebih akurat. Penelitian (Qassabbashi & Ali, 2024) menunjukkan bahwa pemanfaatan heatmap dapat menghasilkan kekuatan sinyal berkisar antara -22 dBm hingga -31 dBm sesuai kebutuhan area, tetapi belum mengkaji implementasinya pada kawasan wisata. Selain itu, (Isa, 2023) menjelaskan bahwa optimasi posisi *access point* (AP) dapat dilakukan menggunakan statistik RSS (*Residual Sum of Squares*) untuk memperoleh cakupan jaringan mendekati 100% dan meminimalkan *blank spot*, namun belum mengintegrasikan visualisasi heatmap.

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pembuatan heatmap berbasis perangkat lunak open source dapat membantu proses perencanaan jaringan secara lebih efektif. (Jiaxin & Luting, 2023) mengembangkan alat berbasis Python untuk pembuatan peta jangkauan WiFi yang mencakup pengumpulan data, pembuatan heatmap, dan analisis

access point, tetapi tidak pada penerapan secara langsung untuk menentukan titik akses optimal. Sementara itu, (Sangkusolwong & Apavatjirut, 2018) mengembangkan model heatmap WiFi dalam ruangan yang mampu memvisualisasikan kekuatan sinyal secara efisien pada lingkungan perkantoran. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa penerapan heatmap signal WiFi menggunakan NetSpot dan WiFi Analyzer di Bumi Tirta Village, diharapkan dapat menentukan titik access point secara optimal untuk meningkatkan kenyamanan koneksi internet bagi pengunjung pada kawasan wisata khususnya di Bumi Tirta Village Desa Ponggok.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Heatmap

Heatmap adalah representasi visual data dalam bentuk peta warna yang menunjukkan intensitas suatu parameter pada lokasi tertentu (Yunandra, 2025). Semakin tinggi atau kuat nilai parameter, semakin berbeda pula warna yang ditampilkan (biasanya merah/oranye untuk kuat, biru/hijau untuk lemah). Heatmap berfungsi untuk memberikan visualisasi komprehensif dari data numerik dengan cara yang mudah dipahami, terutama ketika data memiliki dimensi spasial (Sulianta, 2024). Dalam konteks jaringan nirkabel, heatmap WiFi adalah representasi grafis yang menunjukkan kekuatan sinyal (RSSI), rasio sinyal terhadap noise (SNR), atau kualitas koneksi jaringan pada suatu area tertentu (Irianti et al., 2024; Rindorindo, 2023).

(Netspot, 2025) menjelaskan bahwa heatmap WiFi dapat menampilkan lebih dari 20 jenis visualisasi grafik, seperti kekuatan sinyal, SNR, interferensi, throughput, hingga jumlah access point yang terdeteksi (Vaniamosa & Sulisty, 2023). Studi oleh (Arifurrohman, 2023) menggunakan heatmap WiFi untuk menganalisis *dead zone* di lingkungan sekolah/pesantren, hasilnya menunjukkan bahwa metode ini efektif mengidentifikasi area dengan sinyal lemah dan memberikan rekomendasi penempatan AP baru. Metode *heatmap* memiliki keunggulan utama dalam menyajikan sebaran kekuatan sinyal WiFi secara visual dan mudah diinterpretasikan, sehingga mudah digunakan untuk mengidentifikasi area dengan cakupan sinyal kuat, lemah, maupun *blank spot*. Metode *heatmap* memiliki keterbatasan akurasi hasil pengukuran yang bergantung pada konsistensi titik pengukuran, sehingga kesalahan dalam proses survei lapangan dapat menghasilkan visualisasi yang kurang representatif.

2.2 Wifi

WiFi (*Wireless Fidelity*) adalah teknologi jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat elektronik terhubung ke jaringan lokal (LAN) atau internet menggunakan gelombang radio, terutama pada pita frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz (serta terbaru 6 GHz untuk WiFi 6E) (Yanti, 2024). WiFi didasarkan pada standar IEEE 802.11 yang mengalami perkembangan dari generasi 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, hingga 802.11ax (WiFi 6) (Syahputra, 2021). Teknologi ini memberikan fleksibilitas tinggi karena memungkinkan konektivitas tanpa kabel fisik.

Karakteristik Jaringan WiFi menurut (Adriyanti & Widhiantoro, 2025; Saski et al., 2023) adalah sebagai berikut : Konektivitas nirkabel dengan jangkauan terbatas (10–100 meter tergantung standar dan kondisi lingkungan), Menggunakan access point (AP) sebagai pusat distribusi sinyal untuk menghubungkan perangkat pengguna (client), Dipengaruhi oleh interferensi dari perangkat lain yang menggunakan frekuensi sama (misalnya microwave, Bluetooth, atau perangkat WiFi lain), Mobilitas : pengguna dapat berpindah di dalam cakupan sinyal tanpa kehilangan koneksi, Kecepatan variatif : bergantung pada standar (misalnya hingga ratusan Mbps pada 802.11n, hingga Gbps pada 802.11ac/ax).

2.3 Netspot

NetSpot adalah perangkat lunak WiFi analyzer dan site survey yang digunakan untuk memetakan jangkauan, kualitas, dan kekuatan sinyal jaringan nirkabel. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan oleh Etwok Inc. dan tersedia untuk sistem operasi macOS serta Windows. NetSpot banyak digunakan dalam wireless site survey untuk mengetahui distribusi sinyal WiFi di suatu area, serta membantu menentukan lokasi optimal penempatan Access Point (AP).

Fitur utama Netspot, Menurut dokumentasi resmi (Netspot, 2025) menyediakan dua mode utama yakni Mode Inspektor untuk mendiagnosis dan meningkatkan cakupan jaringan, kapasitas, kinerja, konfigurasi AP, tingkat sinyal, gangguan, *noise* dan sebagainya. Menampilkan daftar jaringan WiFi di sekitar beserta parameter teknis (SSID, channel, band, kekuatan sinyal, keamanan), dan Mode Survei Wi-Fi untuk menggambarkan data Wi-Fi yang nyata pada peta dengan cepat dan mudah. Membuat laporan profesional yang fleksibel termasuk ada didalamnya. Memungkinkan pengguna membuat heatmap interaktif berdasarkan hasil pemindaian sinyal di lapangan, dengan cara berjalan mengelilingi area sesuai denah yang sudah diunggah. Hasil heatmap membantu analisis kekuatan sinyal, SNR, interferensi, dan cakupan frekuensi.

2.4 WiFi Analyzer

WiFi Analyzer adalah perangkat lunak atau aplikasi yang berfungsi untuk menganalisis kualitas jaringan nirkabel (WiFi), memeriksa koneksi, mengumpulkan data dan mengidentifikasi masalah yang menyebabkan sinyal Wi-Fi buruk (Jivthesh et al., 2022) dengan menampilkan informasi teknis seperti kekuatan sinyal (RSSI), channel yang digunakan, interferensi antar perangkat, hingga jumlah access point (AP) yang terdeteksi. Alat ini membantu pengguna memahami performa jaringan serta menentukan langkah optimasi, misalnya memilih channel yang tepat atau menentukan lokasi penempatan AP.

2.5 Interpolasi Spasial

Interpolasi adalah teknik matematika yang digunakan untuk memperkirakan nilai di antara dua atau lebih titik data yang diketahui. Dalam data spasial, interpolasi memegang peran penting untuk memperkirakan informasi di area yang tidak memiliki data langsung, dengan menggunakan pola dari data yang tersedia. Proses interpolasi melibatkan penggunaan titik-titik referensi yang ada untuk mengisi celah di antara data, sehingga pola atau tren spasial lebih jelas terlihat (Dewantara et al., 2025; Susanto et al., 2024).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Studi lapangan dan studi literatur digunakan untuk mengumpulkan data. Studi lapangan melibatkan observasi, wawancara, dan analisis dokumen.

Observasi dengan cara mengumpulkan data untuk melihat hasil *site survey* WiFi menggunakan NetSpot dan Wifi Analyzer di area Bumi Tirta Village, Desa Ponggok. Wawancara bertujuan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang kebijakan jaringan dari pengelola Bumi Tirta Village. Analisis Dokumen untuk mengumpulkan dan mempelajari dokumen yang berkaitan dengan heatmap signal Wifi. Studi Literatur untuk melakukan penelitian ini, sumber informasi yang digunakan adalah situs internet, jurnal ilmiah, dan bacaan lainnya.

3.2 Analisis Data

Persiapan Data : Fase ini harus memasukkan data hasil pengukuran di lapangan ke aplikasi Netspot untuk membuat peta area. Struktur data minimal ada titik AP, koordinat x, koordinat y dan RSSI (dBm). Memastikan skala peta pada Netspot sudah sesuai kondisi ukuran di lapangan (dalam satuan meter).

Visualisasi Dasar dan Pembuatan Heatmap : Membuat heatmap dengan parameter RSSI (Signal level). Metode interpolasi yang digunakan adalah *Inverse Distance Weighting* (IDW) atau *bilinear interpolation*. Menggunakan tingkat warna dengan skala gradien dan legenda dengan nilai numerik untuk interpretasi.

Kriteria dan Ambang Keputusan : Pada tahap ini, menentukan nilai-nilai standar untuk menentukan kualitas sinyal sesuai yang diperlukan.

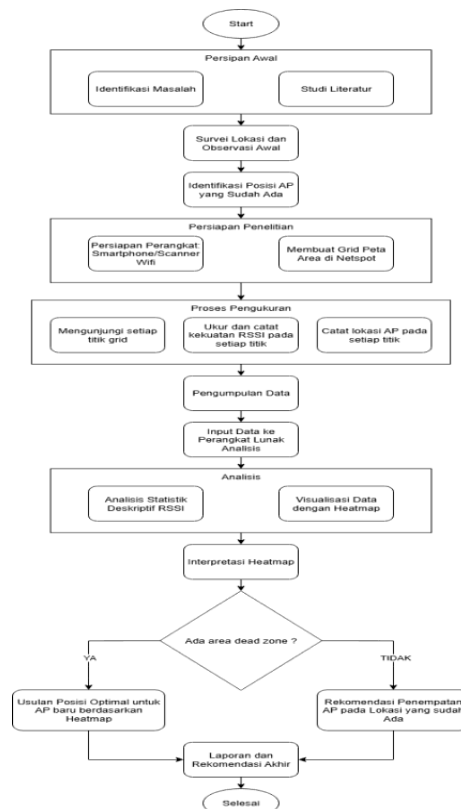
Tabel 1. Nilai standar kualitas sinyal

Jenis	Baik	Cukup	Lemah
RSSI (dBm)	≥ -60 dBm	-60 sampai -75 dBm	< -75 dBm
SNR (dB)	≥ 25 dB	15 – 25 dB	< 15 dB
Troughput (Mbps)	≥ 20 Mbps	5 – 20 Mbps	< 5 Mbps
Latensi	< 50 ms	< 100 ms	-

Rekomendasi Penempatan AP : Pada titik ini, hasil dari heatmap Wifi memberikan gambaran dan rekomendasi penempatan AP dari lokasi yang menjadi prioritas dengan mempertimbangkan teknis jarak RSSI ke area target ≥ -60 dBm pada area penempatan AP.

3.3 Pembangunan Heatmap

Gambar 1 menunjukkan flowchart pembangunan heatmap signal wifi penelitian untuk menjelaskan proses implementasi dan rekomendasi penempatan titik optimal AP di Bumi Tirta Village Desa Pongkok.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

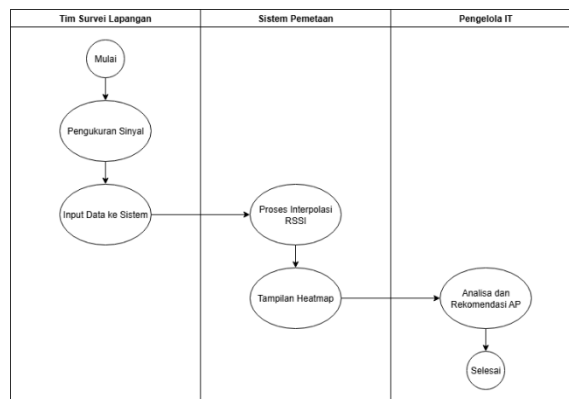
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisi Sistem

Analisis sistem pada penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan ketidakmerataan sinyal WiFi di kawasan wisata Bumi Tirta Village Desa Ponggok. Saat ini masih ditemukan area yang memiliki kualitas sinyal lemah sehingga mengganggu kenyamanan pengguna internet. Sistem yang diterapkan bertujuan untuk mengumpulkan data kekuatan sinyal WiFi (RSSI) di seluruh area wisata, kemudian mengolahnya menjadi visualisasi berupa heatmap yang menunjukkan sebaran sinyal dari tingkat terkuat hingga terlemah. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar untuk menentukan lokasi pemasangan Access Point yang paling optimal. Sistem ini memiliki kebutuhan fungsional berupa kemampuan pengumpulan data lapangan, pengolahan data, hingga penyajian heatmap yang mudah dipahami oleh pengelola. Pengguna utama sistem ini adalah tim survei lapangan dan pengelola jaringan yang akan memanfaatkan *output* untuk pengambilan keputusan teknis. Dengan diterapkannya sistem ini, diharapkan kualitas dan cakupan jaringan WiFi di Bumi Tirta Village dapat meningkat sehingga tidak ada lagi area *deadspot* dan pelayanan internet bagi wisatawan menjadi lebih baik.

4.2 Activity Diagram

Alur aktivitas sistem dimulai ketika tim survei melakukan pengukuran sinyal menggunakan aplikasi analyzer pada berbagai titik lokasi. Data yang terkumpul kemudian diinput ke dalam sistem dan disimpan ke basis data. Sistem melakukan pemrosesan dengan metode interpolasi sehingga menghasilkan heatmap cakupan sinyal. Hasil visualisasi ditampilkan kepada pengelola IT, lalu dilakukan analisis area sinyal lemah untuk menentukan rekomendasi penempatan Access Point. Pada akhirnya, pengelola IT dapat mengambil keputusan untuk penambahan atau relokasi AP berdasarkan hasil tersebut.



Gambar 2. Activity Diagram – Sistem Pemetaan Sinyal Wifi Bumi Tirta Village

4.3 Data Pengukuran Awal

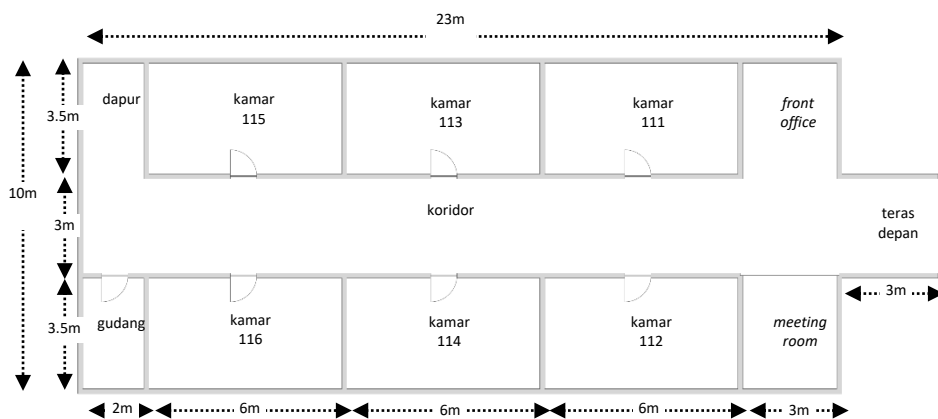
Tabel 2. Data Pengukuran Awal

No	Lokasi	SSID	RSSI (dBm)	Frekuensi	Kondisi Lokasi
1	Front Office	Bumi Tirta	-42	2.4 GHz	AP berada tepat diatas <i>front office</i>
			-48	5 GHz	
2	Meeting Room	Bumi Tirta	-36	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 3-4 m dari <i>meeting room</i> terhalang tembok kaca dengan ketebalan 1 cm
			-48	5 GHz	
3	Kamar 111	Bumi Tirta	-41	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 2-3 m dari kamar 111 terhalang tembok bata dengan ketebalan 15 cm
			-59	5 GHz	
4	Kamar 112	Bumi	-44	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 5-6 m dari kamar

No	Lokasi	SSID	RSSI (dBm)	Frekuensi	Kondisi Lokasi
		Tirta	-53	5 GHz	112 terhalang tembok bata dengan ketebalan 15 cm
5	Kamar 113	Bumi Tirta	-50	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 8-9 m dari kamar 113 terhalang 2 lapis tembok bata dengan ketebalan 15 cm
			-70	5 GHz	
6	Kamar 114	Bumi Tirta	-57	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 9-10 m dari kamar 114 terhalang tembok bata dengan ketebalan 15 cm
			-71	5 GHz	
7	Kamar 115	Bumi Tirta	-69	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 14-15 m dari kamar 115 terhalang 3 lapis tembok bata dengan ketebalan 15 cm
			-80	5 GHz	
8	Kamar 116	Bumi Tirta	-71	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 15-16 m dari kamar 116 terhalang tembok bata dengan ketebalan 15 cm
			-90	5 GHz	
9	Dapur	Bumi Tirta	-73	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 18-19 m dari dapur terhalang 4 lapis tembok bata dengan ketebalan 15 cm
			-76	5 GHz	
10	Gudang	Bumi Tirta	-80	2.4 GHz	AP berjarak $\pm$ 19-20 m dari dapur terhalang tembok bata dengan ketebalan 15 cm
			-76	5 GHz	

4.4 Denah Lokasi

Berikut ini gambaran denah ruang Bumi Tirta Village beserta ukurannya yang terbagi menjadi 10 ruangan :

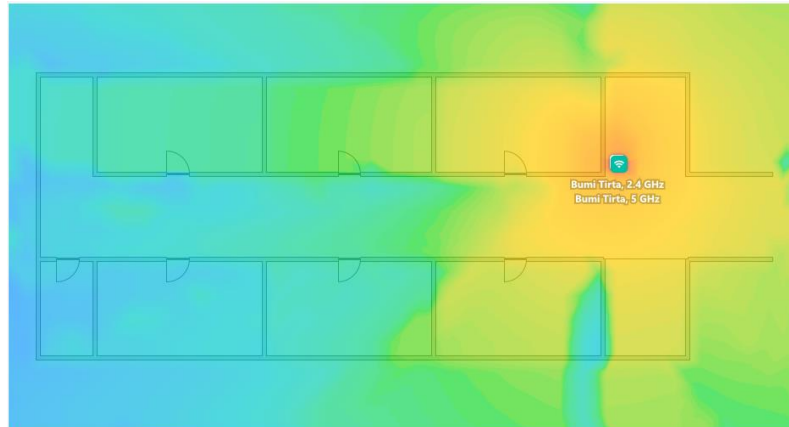


Gambar 3. Denah ruang Bumi Tirta Village

Bumi Tirta Village terdiri dari 6 kamar utama ukuran $6 \times 3,5\text{m}^2$, *front office* dan *meeting room* ukuran $3 \times 3,5\text{m}^2$, gudang dan dapur ukuran $2 \times 3,5\text{m}^2$, teras depan ukuran $3 \times 3\text{m}^2$ dengan total keseluruhan luas bangunan $23 \times 13\text{m}^2$. Ketebalan tembok bata rata-rata 15cm dan ketebalan tembok kaca bagian masuk *meeting room* 1cm, sedangkan untuk ketebalan pintu kayu rata-rata 5cm. Khusus ruang dapur dan *front office* tidak memiliki tembok untuk masuk ruangan.

4.5 Heatmap Simulasi dan Analisis

Pada tabel 2 sebelumnya menunjukkan data kondisi nyata hasil pengukuran dilapangan menggunakan aplikasi analyzer yang kemudian kita masukkan ke heatmap simulasi dimana posisi AP berada tepat diatas ruang *front office*.

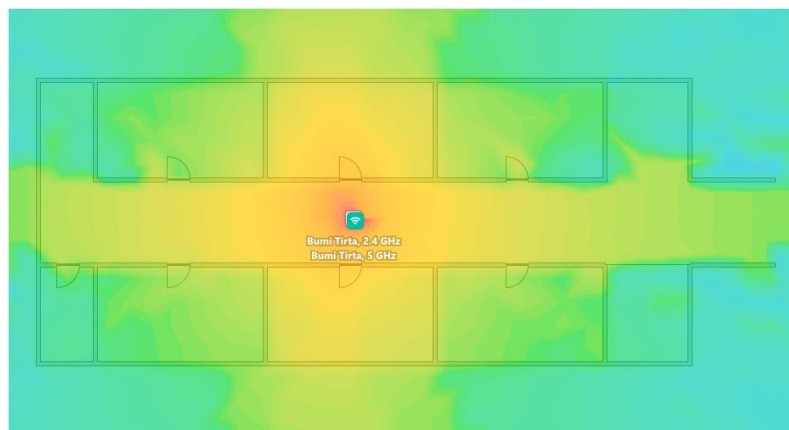


Gambar 4. Heatmap Wifi Bumi Tirta Village

Berdasarkan data yang diproses dalam bentuk heatmap : Area berwarna Merah ke Kuning : sinyal kuat (dekat AP utama). Area berwarna Hijau : sinyal sedang (butuh penyesuaian). Area berwarna biru : *deadspot*, susah menjangkau sinyal.

Temuan Utama : Area *front office*, *meeting room*, kamar 111 dan kamar 112 memiliki kualitas sinyal yang baik dengan nilai RSSI ≥ -60 dBm. Area kamar 113 dan kamar 114 memiliki kualitas sinyal sedang karena jarak AP yang lumayan jauh dan redaman dari tembok dengan nilai RSSI -60 s/d -75 dBm. Area kamar 115, kamar 116, dapur dan gudang tampak berwarna biru dengan nilai RSSI < -75 dBm, sehingga perlu penambahan AP untuk menjangkau sinyal dengan lebih baik.

Skema 1 dengan memindahkan posisi AP ke tengah gedung atau tengah koridor :



Gambar 5. Heatmap Wifi Skema 1

Temuan dari skema 1 : Area seluruh kamar memiliki kualitas sinyal yang baik dengan nilai RSSI ≥ -60 dBm. Area dapur, gudang, *front office* dan *meeting room* tampak berwarna biru dengan nilai RSSI < -75 dBm, sehingga perlu penambahan AP untuk menjangkau sinyal dengan lebih baik.

Skema 2 dengan menambah AP menjadi 2 yang di tempatkan di tengah koridor :



Gambar 6. Heatmap Wifi Skema 2

Temuan dari skema 2 : Area seluruh ruangan memiliki kualitas sinyal yang baik dengan nilai RSSI ≥ -60 dBm.

Berikut hasil pengukuran dari heatmap simulasi menggunakan 2 AP :

Tabel 3. Data pengukuran 2 Access Point

No	Lokasi	SSID	RSSI (dBm)	Frekuensi	Kondisi Lokasi
1	Front Office	Bumi Tirta 2	-49	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 111 dan kamar 112
			-55	5 GHz	
2	Meeting Room	Bumi Tirta 2	-51	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 111 dan kamar 112
			-57	5 GHz	
3	Kamar 111	Bumi Tirta 2	-38	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 111 dan kamar 112
			-44	5 GHz	
4	Kamar 112	Bumi Tirta 2	-40	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 111 dan kamar 112
			-46	5 GHz	
5	Kamar 113	Bumi Tirta 1	-46	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 115 dan kamar 116
			-53	5 GHz	
6	Kamar 114	Bumi Tirta 1	-46	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 115 dan kamar 116
			-53	5 GHz	
7	Kamar 115	Bumi Tirta 1	-40	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 115 dan kamar 116
			-47	5 GHz	
8	Kamar 116	Bumi Tirta 1	-42	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 115 dan kamar 116
			-48	5 GHz	
9	Dapur	Bumi Tirta 1	-51	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 115 dan kamar 116
			-57	5 GHz	
10	Gudang	Bumi Tirta 1	-50	2.4 GHz	AP berada tepat antara kamar 115 dan kamar 116
			-56	5 GHz	

Hasil heatmap menunjukkan bahwa penempatan Access Point tambahan direkomendasikan minimal 2 AP ditempatkan di tengah koridor antara kamar 111 dan kamar 112 untuk menjangkau sinyal kamar 111, kamar 112, front office dan meeting room dan tengah koridor antara kamar 115 dan kamar 116 untuk menjangkau sinyal kamar 113, kamar 114, kamar 115, kamar 116, dapur dan gudang.

4.6 Interpolasi Inverse Distance Weighting (IDW) untuk sinyal WiFi

Dalam konteks wireless mapping, metode heatmap umumnya dibangun dari data pengukuran diskret dari nilai Received Signal Strength Indicator (RSSI) yang diperoleh pada sejumlah titik survei. Agar data titik tersebut dapat direpresentasikan, diperlukan teknik spatial interpolation untuk memperkirakan nilai sinyal pada lokasi yang tidak

diukur secara langsung. Metode interpolasi yang digunakan adalah *Inverse Distance Weighting* (IDW). Berikut rumus untuk menghitung nilai IDW :

$$\text{Jarak : } d_i = \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2}$$

$$\text{Bobot : } w_i = \frac{1}{d_i^P}$$

$$\text{Nilai Interpolasi : } \hat{Z}(x_0, y_0) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i Z_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Keterangan :

d_i = jarak titik ke-i ke titik prediksi

w_i = bobot

Z_i = nilai RSSI pada titik ke-i

P = pangkat (*power*) : $p = 2$

Tabel 4. Hasil akhir interpolasi IDW

No	Lokasi	SSID	RSSI Aktual (dBm)	RSSI IDW (dBm)	Selisih Nilai (dBm)
1	Front Office	Bumi Tirta 2	-49	-42,67	-6,33
2	Meeting Room	Bumi Tirta 2	-51	-42,84	-8,16
3	Kamar 111	Bumi Tirta 2	-38	-46,37	8,37
4	Kamar 112	Bumi Tirta 2	-40	-46,52	6,52
5	Kamar 113	Bumi Tirta 1	-46	-43,25	-2,75
6	Kamar 114	Bumi Tirta 1	-46	-43,7	-2,3
7	Kamar 115	Bumi Tirta 1	-40	-47,38	7,38
8	Kamar 116	Bumi Tirta 1	-42	-46,84	4,84
9	Dapur	Bumi Tirta 1	-51	-43,11	-7,89
10	Gudang	Bumi Tirta 1	-50	-43,98	-6,02

4.7 Menghitung Root Mean Square Error (RMSE)

RMSE mengukur seberapa besar penyimpangan rata-rata antara nilai perhitungan interpolasi IDW dan nilai aktual. Berikut rumus untuk menghitung nilai RMSE :

$$\text{RMSE : } \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Z_i - \hat{Z}_i)^2}{n}}$$

Keterangan :

Z_i = nilai RSSI aktual

$\hat{Z}_i$ = nilai RSSI hasil interpolasi IDW

n = jumlah titik pengamatan

Tabel 5. Hasil perhitungan Error

No	Lokasi	SSID	RSSI Aktual (Z_i)	RSSI IDW ($\hat{Z}_i$)	Error ($Z_i - \hat{Z}_i$)	Error ²
1	Front Office	Bumi Tirta 2	-49	-42,67	-6,33	40,07
2	Meeting Room	Bumi Tirta 2	-51	-42,84	-8,16	66,59
3	Kamar 111	Bumi Tirta 2	-38	-46,37	8,37	70,06
4	Kamar 112	Bumi Tirta 2	-40	-46,52	6,52	42,51
5	Kamar 113	Bumi Tirta 1	-46	-43,25	-2,75	7,56
6	Kamar 114	Bumi Tirta 1	-46	-43,7	-2,3	5,29
7	Kamar 115	Bumi Tirta 1	-40	-47,38	7,38	54,46
8	Kamar 116	Bumi Tirta 1	-42	-46,84	4,84	23,43
9	Dapur	Bumi Tirta 1	-51	-43,11	-7,89	62,25
10	Gudang	Bumi Tirta 1	-50	-43,98	-6,02	36,24

Jumlah kuadrat error $(Z_i - \hat{Z}_i)^2 = 408,46$

Jumlah titik pengamatan $n = 10$

Menghitung *Mean Square Error* (MSE) = $\frac{408,46}{10} = 40,85$

Menghitung RMSE = $\sqrt{40,85} = 6,39$ dBm

4.8 Pembahasan

Analisis visualisasi heatmap membuktikan bahwa kekuatan sinyal sangat dipengaruhi oleh jarak terhadap AP dan penghalang fisik seperti bangunan atau tembok. Dengan optimasi penempatan AP sesuai rekomendasi heatmap dan dilakukan validasi perhitungan dengan nilai RMSE sebesar 6,39 dBm menunjukkan bahwa rata-rata penyimpangan antara nilai RSSI aktual dan hasil prediksi IDW adalah sekitar $\pm 6,39$ dBm di area Bumi Tirta Village. Dalam pemetaan sinyal WiFi, nilai RMSE di bawah 10 dBm masih dapat diterima dalam kinerja suatu model (Faruk et al., 2021) untuk analisis cakupan jaringan dan pembuatan heatmap. Sedangkan Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai RSSI pada seluruh titik pengamatan berada pada rentang < -75 dBm hingga > -60 dBm. Kondisi ini membuktikan bahwa kekuatan sinyal telah sesuai dengan kriteria kualitas jaringan yang ditetapkan, sehingga mampu mendukung konektivitas wifi dengan baik. Hal ini mendukung peningkatan kualitas layanan internet bagi wisatawan yang menginap dan beristirahat di Bumi Tirta Village untuk meningkatkan pelayanan digital di desa wisata ponggok.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode pemetaan sinyal WiFi berbasis heatmap untuk menganalisis kekuatan dan persebaran sinyal di area Bumi Tirta Village Desa Ponggok. Hasil pengukuran RSSI dengan metode heatmap dan interpolasi IDW menunjukkan bahwa tingkat kekuatan sinyal bervariasi tergantung pada jarak terhadap *access point*, keberadaan penghalang fisik, dan kondisi lingkungan sekitar. Melalui proses visualisasi heatmap, titik-titik dengan kualitas sinyal lemah dapat diidentifikasi secara jelas, sehingga memudahkan dalam menentukan lokasi optimal pemasangan *access point* tambahan. Secara keseluruhan, sistem pemetaan sinyal yang dirancang mampu memberikan rekomendasi posisi AP yang lebih efisien dan akurat dibanding metode manual, serta mendukung peningkatan kualitas layanan internet di kawasan wisata tersebut.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa hal yang dapat ditingkatkan agar implementasi sistem pemetaan sinyal WiFi dan penentuan titik akses optimal di Bumi Tirta Village dapat memberikan hasil yang lebih maksimal. Pengembangan sistem serta metode pengukuran yang lebih komprehensif diharapkan dapat memperbaiki akurasi analisis dan mendukung perencanaan jaringan yang lebih efektif. Oleh karena itu, beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian maupun pengembangan selanjutnya yakni :

- Untuk meningkatkan akurasi heatmap, memperbanyak jumlah dan kepadatan titik pengukuran agar menghasilkan distribusi data yang lebih representatif dan meningkatkan akurasi interpolasi.
- Penelitian berikutnya dapat membandingkan metode IDW dengan metode interpolasi spasial lainnya, seperti Kriging, Spline, atau Natural Neighbor, untuk memperoleh

nilai yang paling optimal untuk pemetaan sinyal WiFi di kawasan wisata khususnya Bumi Tirta Village Desa Ponggok.

- Pengukuran juga sebaiknya tidak hanya menggunakan parameter RSSI, tetapi dikombinasikan dengan parameter kualitas jaringan lainnya, seperti *throughput*, *latency*, *packet loss*, *Signal-to-Noise Ratio (SNR)*, dan *coverage overlap*, sehingga evaluasi kualitas jaringan menjadi lebih komprehensif.
- Pengukuran ulang disarankan dilakukan pada kondisi berbeda (jam ramai, cuaca terik, malam hari) untuk melihat konsistensi performa sinyal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyanti, A., & Widhiantoro, D. (2025). Parameter Quality of Service (QoS) pada Jaringan WiFi di Dalam Gedung. *Seminar Nasional Inovasi Vokasi*, 4, 1415–1422.
- Arifurrohmah, M. (2023). *Perancangan Dan Analisis Coverage Area Wi-Fi Di Pesantren Mahasiswa Universitas Islam Sultan Agung*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Dewantara, R. Y., Soebagio, S., & Saurina, N. (2025). Implementasi Metode Interpolasi Multipoin untuk Prediksi Titik Lokasi. *Prosiding Seminar Implementasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 4(1), 325–334. <https://doi.org/10.31284/p.semtik.2025-1.7000>
- Faruk, N., Abdulrasheed, I. Y., Surajudeen-Bakinde, N. T., Adetiba, E., Oloyede, A. A., Abdulkarim, A., Sowande, O., Ifijeh, A. H., & Atayero, A. A. (2021). Large-scale radio propagation path loss measurements and predictions in the VHF and UHF bands. *Heliyon*, 7(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07298>
- Irianti, E., Lamada, M. S., & Zain, S. G. (2024). Optimalisasi Penentuan Posisi Access Point Untuk Meminimalisir Area Blankspot Pada Pantai Panrangluhu. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, 2(04), 1031–1043.
- Isa. (2023). Optimal Positioning of Wi-Fi Access Points towards Effective Indoor Positioning Systems. *Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research)*., 5(3), 22–29. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8340869>
- Jiaxin, J., & Luting, W. (2023). CS438 : Wireless Project Towards Thomas M . Siebel Center. In *Proceedings of (Submitted for review to CS438)* (Vol. 1, Issue 1). Association for Computing Machinery.
- Jivthesh, M. R., Gaushik, M. R., Adarsh, P., Niranga, G. H., & Rao, N. S. (2022). A comprehensive survey of WiFi analyzer tools. *2022 IEEE 3rd Global Conference for Advancement in Technology (GCAT)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/GCAT55367.2022.9972040>
- Netspot. (2025). *Wi-Fi planning and wireless site survey app*. <https://www.netspotapp.com/features.html>
- Qassabbashi, F. N., & Ali, Q. I. (2024). Optimal Indoor AP Placement : A Case Study. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 8, 151–161.
- Rindorindo, F. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Pemetaan Kekuatan Jaringan Wi-Fi dan Monitoring Lalu Lintas Jaringan Berbasis Web Progresif (Studi Kasus: Jaringan Wi-Fi Fakultas Teknik Unsrat): Progressive Web App Based Wi-Fi Network Strength Mapping and Network Traffic Monitori. *Jurnal Teknik Informatika*, 18(1), 335–342.
- Sangkusolwong, W., & Apavatjirut, A. (2018). Indoor WIFI Signal Prediction Using Modelized Heatmap Generator Tool. *ICSEC 2017 - 21st International Computer Science and Engineering Conference 2017, Proceeding, November 2017*, 61–64. <https://doi.org/10.1109/ICSEC.2017.8443928>

- Saski, M., Iskandar, I., Novriyanto, N., & Pizaini, P. (2023). Optimasi Kualitas Jaringan WIFI Fakultas Melalui Redesain Topologi Dengan Menggunakan Network Simulator 2. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 4(2), 1032–1041.
- Sulianta, F. (2024). *Visualisasi Data Untuk Pemula*. Feri Sulianta.
- Susanto, S., Pratikto, H., Winarto, S., & Siswanto, E. (2024). Pemetaan Curah Hujan dengan Metode Interpolasi Invers Distance Weighting (IDW) Kabupaten Kediri. *JURNAL ENGINEERING*, 15(1), 44–55. <https://doi.org/10.24905/jureng.v15i1.7>
- Syahputra, I. (2021). *Analisa Perbandingan W-LAN 802.11 AC Dan W-LAN 802.11 AX Pada Aplikasi Tiktok Dan Instagram*. Universitas Islam Riau.
- Vaniamosa, S. K., & Sulistyono, W. (2023). Analisis Walk Test Pada Cakupan Area Access Point Di Gedung FTI UKSW. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 6(2), 87–99.
- Yanti, A. R. (2024). *ANALISIS PERBANDINGAN QUALITY OF SERVICE (QoS) PADA JARINGAN WLAN 2, 4 GHZ DAN 5 GHZ DI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUSKA RIAU*. UIN SUSKA RIAU.
- Yunandra, M. T. (2025). *Penerapan Metode Lean UX dan Heatmap Analysis dalam Pengembangan Antarmuka Website Profit Farm Village*. Universitas Islam Indonesia.