

**Analisis Performa dan Optimalisasi Access Point  
di Fakultas Sains dan Teknologi**

**TUGAS AKHIR**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Informatika



Disusun Oleh :

Muh Alwizariel Fauzil Syamil Faradhis

NIM.22106050065

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2026**

## HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1151/Un.02/DST/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Performa Dan Optimalisasi Access Point Di Fakultas Sains Dan Teknologi

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUH ALWIZARIEL FAUZIL SYAMIL FARADHIS  
Nomor Induk Mahasiswa : 22106050065  
Telah diujikan pada : Selasa, 02 Juni 2026  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

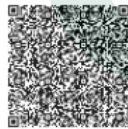
### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D.  
SIGNED

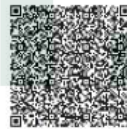
Valid ID: 6a20d0b74e359



Penguji I

Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, M.T., IPU.,  
ASEAN Eng.  
SIGNED

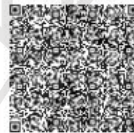
Valid ID: 6a1fa9e8a56



Penguji II

Eko Hadi Gunawan, M.Eng.  
SIGNED

Valid ID: 6a206cc2d38a6



Yogyakarta, 02 Juni 2026

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khuril Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6a20db4371835

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muh Alwizariel Fauzil Syamil Faradhis  
NIM : 22106050065  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Sains Dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **Analisis Performa dan Optimalisasi Access Point di Fakultas Sains dan Teknologi** merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.



Yogyakarta, 22 Mei 2026

Muh Alwizariel Fauzil Syamil Faradhis  
22106050065

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muh Alwizariel Fauzil Syamil Faradhis  
NIM : 22106050065  
Judul Skripsi : Analisis Performa dan Optimalisasi Access Point di Fakultas Sains dan Teknologi

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 22 Mei 2026

Pembimbing



Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D.

NIP. 19791118 200501 1 003

## **LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini tidak dipublikasikan, tetapi tersedia di perpustakaan dalam lingkungan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Dokumen ini diperkenankan dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun, dan harus menyebutkan sumbernya sesuai dengan kebiasaan ilmiah. Dokumen tugas akhir ini merupakan hak milik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



# Analisis Performa dan Optimalisasi Access Point di Fakultas Sains dan Teknologi

Muh Alwizariel Fauzil Syamil Faradhis

22106050065

## ABSTRAK

Ketersediaan jaringan nirkabel Wi-Fi yang stabil di lingkungan padat pengguna seperti Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga sangat krusial untuk mendukung aktivitas akademik. Meskipun telah terpasang 40 unit *Access Point* (AP), infrastruktur saat ini masih mengalami kendala seperti distribusi sinyal yang tidak merata, keberadaan area *blank spot*, serta degradasi koneksi pada jam sibuk. Proyek ini bertujuan untuk menganalisis performa jaringan Wi-Fi eksisting berdasarkan parameter *Received Signal Strength Indicator* (RSSI), *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), dan interferensi kanal, serta merancang skenario optimalisasi konfigurasi dan tata letak AP tanpa perlu melakukan penambahan perangkat keras baru.

Metode yang digunakan dalam Proyek ini adalah *Continuous Passive Site Survey* menggunakan perangkat lunak standar industri *Ekahau AI Pro*. Pengambilan data lapangan dilakukan pada empat periode waktu yang berbeda untuk membandingkan performa jaringan pada saat beban trafik rendah (Ramadhan) dan beban lalu lintas tinggi (pasca-Idulfitri). Proses optimalisasi mengadaptasi kerangka kerja siklus hidup jaringan PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize*) dengan memanipulasi variabel posisi AP, perencanaan kanal (*channel planning*), dan daya pancar (*transmit power*).

Hasil evaluasi jaringan yang ada menunjukkan adanya fenomena saturasi dan *Co-Channel Interference* (CCI) yang parah pada pita frekuensi 2.4 GHz, serta penyusutan area cakupan pada pita frekuensi 5 GHz akibat redaman material beton bertulang. Melalui simulasi perancangan ulang, Proyek ini memformulasikan solusi agar cakupan jaringan dapat memenuhi standar *Quality of Service* (QoS) berupa  $RSSI \geq -65$  dBm dan  $SNR \geq 25$  dB. Hasil akhir dari Proyek ini memberikan rekomendasi teknis berupa relokasi perangkat fisik, manajemen frekuensi, aktivasi *band steering*, dan penyesuaian daya pancar demi menyeimbangkan beban trafik dan meningkatkan kenyamanan akses pengguna.

**Kata Kunci:** *Access Point, Ekahau AI Pro, High Density, PPDIOO, RSSI, SNR, Wireless Site Survey.*

# Analisis Performa dan Optimalisasi Access Point di Fakultas Sains dan Teknologi

Muh Alwizariel Fauzil Syamil Faradhis

22106050065

## ABSTRACT

The availability of a stable wireless network Wi-Fi in a high-density environment, such as the Faculty of Science and Technology at UIN Sunan Kalijaga, plays an important role in supporting academic activities. Although 40 Access Point (AP) units have been installed, the existing network infrastructure still experiences several problems, such as uneven signal distribution, blank spot areas, and unstable connections during peak usage hours. This project aims to analyze the performance of the existing Wi-Fi network based on the Received Signal Strength Indicator (RSSI), Signal-to-Noise Ratio (SNR), and channel interference parameters, as well as to design an optimization scenario for AP configuration and placement without adding new hardware devices.

This project uses the Continuous Passive *Site Survey* method with the help of *Ekahau AI Pro* software. Data collection was carried out in four different time periods to compare network performance under low traffic conditions during Ramadan and high traffic conditions after Eid al-Fitr. The optimization process adopts the PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) framework by adjusting AP placement, channel planning, and transmit power configuration.

The evaluation results show that the existing network experiences severe saturation and Co-Channel Interference (CCI) in the 2.4 GHz frequency band. In addition, the 5 GHz frequency band experiences coverage reduction due to signal attenuation caused by reinforced concrete walls. Through redesign simulation, this project proposes an optimization solution to ensure the network coverage meets the Quality of Service (QoS) standards, namely  $RSSI \geq -65$  dBm and  $SNR \geq 25$  dB. The final results of this project provide several technical recommendations, including AP relocation, frequency management, band steering activation, and transmit power adjustment to improve network stability and user access quality.

**Keywords:** *Access Point, Ekahau AI Pro, High Density, PPDIOO, RSSI, SNR, Wireless Site Survey.*

## MOTTO

مَنْ جَدَّ وَجَدَّ

**“Man Jadda Wa Jadda”**

"Barang siapa yang bersungguh-sungguh, maka ia pasti akan berhasil"



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas kehendak dan karunia Allah SWT, skripsi ini penulis persembahkan kepada :

Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesabaran, dan kemudahan dalam menyelesaikan setiap tahapan perjalanan ini.

Dr. Mukhammad Hasbi, M.Pd. dan Helyati, M.Pd.

Orang Tua Penulis

Untuk penulis sendiri, terima kasih telah bertahan, terus melangkah, dan tidak menyerah meskipun perjalanan ini tidak selalu mudah untuk dilalui. Terima kasih atas segala kerja keras hingga mampu sampai pada titik ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

*Dan  
Almamater Tercinta*

Program Studi Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ

اللَّهُمَّ ارزُقْنَا فَهْمَ النَّبِيِّينَ وَحِفْظَ الْمُرْسَلِينَ وَإِلْهَامَ الْمَلَائِكَةِ الْمُقَرَّبِينَ، وَارْحَمْنَا بِرَحْمَتِكَ يَا أَرْحَمَ الرَّاحِمِينَ،

آمِينَ

*Alhamdulillah* rabbil'alam, Tiada puji dan syukur yang pantas terucap selain kepada Allah SWT, Sang Pemilik Semesta Alam, atas segala limpahan rahmat, iradah, dan karunia-Nya. Hanya dengan rida dan izin-Nya, penyusunan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Performa dan Optimalisasi Access Point di Fakultas Sains dan Teknologi**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada teladan abadi kita, Nabi Muhammad SAW. Sosok pembawa cahaya kebenaran yang telah menuntun manusia dari zaman kegelapan menuju terangnya ilmu pengetahuan, yang syafaatnya senantiasa dinantikan kelak di hari akhir.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat mutlak untuk meraih gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ini lahir dari keterbatasan ilmu dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat menantikan kritik, saran, serta nasihat yang membangun dari pembaca demi penyempurnaan karya ini. Sebuah perjalanan panjang tidak akan pernah sampai pada tujuannya tanpa uluran tangan dari orang lain. Begitu pula dengan penyelesaian tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua Orang Tua yang Penulis cintai, Ayah Dr. Mukhammad Hasbi, M.Pd. dan Helyati, M.Pd. yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi yang tiada henti
2. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Dr. Muhammad Mustakim, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Informatika yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
5. Bapak Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, STM. Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan bimbingan, saran, serta masukan yang sangat berharga dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Muhammad Didik Rohmad Wahyudi, S.T., MT. selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan konsultasi akademik selama masa studi.
7. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, bantuan, pengalaman, serta pelayanan selama penulis menempuh pendidikan.
8. Rekan-rekan mahasiswa Informatika, yang telah menjadi teman seperjuangan selama masa studi, berbagi ilmu, pengalaman, serta semangat dalam menghadapi berbagai tantangan akademik.
9. Real Madrid CF, klub kebanggaan penulis, yang menginspirasi penulis untuk terus percaya bahwa perjuangan, kesabaran, dan mental pantang menyerah akan selalu menemukan jalannya menuju keberhasilan.
10. Seluruh playlist musik yang menemani perjalanan penulis, baik melalui Spotify maupun Apple Music, yang senantiasa membantu membangkitkan semangat, menemani proses panjang penyusunan tugas akhir ini, serta menghadirkan karya-karya yang berkesan dan abadi.
11. Masa Kopi, yang menjadi salah satu tempat favorit penulis untuk menyelesaikan berbagai bagian tugas akhir ini, sekaligus tempat untuk menenangkan pikiran dan mengembalikan semangat selama proses penyusunan karya ini.
12. Kepada seseorang terkasih yang selalu hadir memberikan dukungan, perhatian, dan semangat selama proses penyusunan tugas akhir ini.

13. Terima kasih untuk diri sendiri yang telah mampu bertahan dan terus melangkah hingga sampai pada titik ini. Terima kasih karena tidak memilih menyerah meskipun harus menghadapi berbagai tantangan dan proses panjang selama penyusunan tugas akhir ini. Semoga seluruh proses yang telah dilalui menjadi awal dari langkah-langkah baik ke depannya.

Penulis berharap semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini serta membalas segala kebaikan, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 02 Mei 2026

Penulis,

Muh Alwizariel Fauzil Syamil Faradhis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR .....	iv
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan proyek .....	4
1.5 Manfaat proyek .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.3 Teknologi Jaringan Nirkabel ( <i>Wireless LAN</i> / Wi-Fi) .....	19

2.4	Perancangan Jaringan Komputer.....	21
2.5	Metode Pengembangan Sistem .....	21
BAB III METODE PROYEK.....		23
3.1	Waktu Dan Lokasi Proyek .....	23
3.2	Bahan dan Alat Proyek.....	24
3.3	Variabel dan parameter proyek .....	26
3.4	Metode Pendekatan ( <i>Network Development Framework</i> ).....	27
3.5	Tahapan Proyek ( <i>Project Stages</i> ).....	29
3.6	Alur Proyek .....	31
3.7	Teknik Pengumpulan Data .....	32
3.8	Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		35
4.1	Skenario dan Kondisi Pengambilan Data Lapangan.....	35
4.2	Analisis Kondisi Jaringan Saat Ini ( <i>Existing Network</i> ).....	35
4.2.1	Evaluasi Kekuatan Sinyal (RSSI) .....	36
4.2.2	Evaluasi Kualitas Sinyal ( <i>Signal-to-Noise Ratio / SNR</i> ).....	40
4.2.3	Evaluasi Channel Interference .....	43
4.3	Sintesis dan Diagnosis Permasalahan Jaringan.....	47
4.3.1	Saturasi dan Inefisiensi pada Pita Frekuensi 2.4 GHz .....	48
4.3.2	Fenomena <i>Coverage Hole</i> pada Pita Frekuensi 5 GHz.....	48
4.3.3	Ketimpangan Beban Trafik ( <i>Load Imbalance</i> ) .....	48
4.4	Simulasi dan Perancangan Ulang ( <i>Redesign</i> ) .....	49
4.4.1	Analisis Interferensi Kanal ( <i>Channel Interference</i> ).....	49
4.4.2	Analisis <i>Signal-to-Noise Ratio</i> (SNR) .....	53
4.4.3	Analisis Kekuatan Sinyal (RSSI).....	59

4.4.4	Justifikasi Konfigurasi Transmit Power.....	63
4.4.5	Komparasi Data Perangkat AP Sebelum dan Sesudah Redesign.....	65
4.5	Validasi dan Analisis Komparatif.....	70
4.5.1	Perbandingan Parameter Teknis Utama.....	70
4.5.2	Analisis Perbaikan Cakupan Sinyal (RSSI).....	72
4.5.3	Analisis Efisiensi Kanal dan Spektrum.....	73
4.5.4	Validasi Terhadap Masalah Load Imbalance.....	73
4.5.5	Kesimpulan Validasi.....	73
BAB V PENUTUP.....		74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Rekomendasi Teknis.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....		78
LAMPIRAN.....		82

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Proyek Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Standar IEEE 802.11 .....	11
Tabel 2. 3 Perbandingan Karakteristik Frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz.....	14
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir.....	24
Tabel 3. 2 Parameter Standar (Key Performance Indicators) .....	27
Tabel 4. 1 Kondisi Parameter Access Point Sebelum Redesign .....	64
tabel 4. 2 Kondisi Parameter Access Point Sebelum Redesign .....	65
Tabel 4. 3 Kondisi Parameter Access Point Setelah Simulasi Redesign .....	67
Tabel 4. 4 Perbandingan Parameter Jaringan Eksisting vs Redesign .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Mode Ad-Hoc (IBSS).....	9
Gambar 2. 2 Diagram Mode Basic Service Set/BSS .....	9
Gambar 2. 3 Visualisasi Overlapping pada Spektrum 2.4 GHz.....	15
Gambar 2. 4 Visualisasi Overlapping pada Spektrum 5 GHz/ U-NIII .....	16
Gambar 3. 1 Siklus PPDIOO (Sumber: Cisco Systems).....	28
Gambar 3. 2 Diagram Alur Tahapan Proyek .....	29
Gambar 4. 1 Visualisasi RSSI 2.4 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) .....	36
Gambar 4. 2 Visualisasi RSSI 2.4 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) .....	36
Gambar 4. 3 Visualisasi RSSI 2.4 GHz Lantai 3 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) .....	36
Gambar 4. 4 Visualisasi RSSI 2.4 GHz Lantai 4 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) .....	36
Gambar 4. 5 Visualisasi RSSI 2.4 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) .....	37
Gambar 4. 6 Visualisasi RSSI 2.4 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) .....	37
Gambar 4. 7 Visualisasi RSSI 2.4 GHz Lantai 3 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) .....	37
Gambar 4. 8 Visualisasi RSSI 2.4 GHz Lantai 4 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) .....	37
Gambar 4. 9 Visualisasi RSSI 5 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) .....	38
Gambar 4. 10 Visualisasi RSSI 5 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) .....	38
Gambar 4. 11 Visualisasi RSSI 5 GHz Lantai 3 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) .....	38
Gambar 4. 12 Visualisasi RSSI 5 GHz Lantai 4 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) .....	38
Gambar 4. 13 Visualisasi RSSI 5 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) .....	39
Gambar 4. 14 Visualisasi RSSI 5 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) .....	39
Gambar 4. 15 Visualisasi RSSI 5 GHz Lantai 3 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) .....	39
Gambar 4. 16 Visualisasi RSSI 5 GHz Lantai 4 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) .....	39
Gambar 4. 17 Visualisasi SNR 2.4 GHz Lantai 1 Sesi Pasca Idul Fitri 1.....	40
Gambar 4. 18 Visualisasi SNR 2.4 GHz Lantai 2 Sesi Pasca Idul Fitri 1.....	40
Gambar 4. 19 Visualisasi SNR 2.4 GHz Lantai 3 Sesi Pasca Idul Fitri 1.....	40
Gambar 4. 20 Visualisasi SNR 2.4 GHz Lantai 4 Sesi Pasca Idul Fitri 1.....	40
Gambar 4. 21 Visualisasi SNR 2.4 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 2).....	41
Gambar 4. 22 Visualisasi SNR 2.4 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 2).....	41
Gambar 4. 23 Visualisasi SNR 2.4 GHz Lantai 3 Sesi Pasca Idul Fitri 2.....	41

Gambar 4. 24 Visualisasi SNR 2.4 GHz Lantai 4 Sesi Pasca Idul Fitri 2.....	41
Gambar 4. 25 Visualisasi SNR 5 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 1).....	42
Gambar 4. 26 Visualisasi SNR 5 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 1).....	42
Gambar 4. 27 Visualisasi SNR 5 GHz Lantai 3 (Sesi Pasca Idul Fitri 1).....	42
Gambar 4. 28 Visualisasi SNR 5 GHz Lantai 4 (Sesi Pasca Idul Fitri 1).....	42
Gambar 4. 29 Visualisasi SNR 5 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 2).....	42
Gambar 4. 30 Visualisasi SNR 5 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 2).....	42
Gambar 4. 31 Visualisasi SNR 5 GHz Lantai 3 (Sesi Pasca Idul Fitri 2).....	43
Gambar 4. 32 Visualisasi SNR 5 GHz Lantai 4 (Sesi Pasca Idul Fitri 2).....	43
Gambar 4. 33 Visualisasi Interferensi 2.4 GHz Lantai 1 Sesi Pasca Idul Fitri 1..	44
Gambar 4. 34 Visualisasi Interferensi 2.4 GHz Lantai 2 Sesi Pasca Idul Fitri 1..	44
Gambar 4. 35 Visualisasi Interferensi 2.4 GHz Lantai 3 Sesi Pasca Idul Fitri 1..	44
Gambar 4. 36 Visualisasi Interferensi 2.4 GHz Lantai 4 Sesi Pasca Idul Fitri 1..	44
Gambar 4. 37 Visualisasi Interferensi 2.4 GHz Lantai 1 Sesi Pasca Idul Fitri 2..	44
Gambar 4. 38 Visualisasi Interferensi 2.4 GHz Lantai 2 Sesi Pasca Idul Fitri 2..	44
Gambar 4. 39 Visualisasi Interferensi 2.4 GHz Lantai 3 Sesi Pasca Idul Fitri 2..	45
Gambar 4. 40 Visualisasi Interferensi 2.4 GHz Lantai 4 Sesi Pasca Idul Fitri 2..	45
Gambar 4. 41 Visualisasi Interferensi 5 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) ..	46
Gambar 4. 42 Visualisasi Interferensi 5 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) ..	46
Gambar 4. 43 Visualisasi Interferensi 5 GHz Lantai 3 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) ..	46
Gambar 4. 44 Visualisasi Interferensi 5 GHz Lantai 4 (Sesi Pasca Idul Fitri 1) ..	46
Gambar 4. 45 Visualisasi Interferensi 5 GHz Lantai 1 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) ..	47
Gambar 4. 46 Visualisasi Interferensi 5 GHz Lantai 2 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) ..	47
Gambar 4. 47 Visualisasi Interferensi 5 GHz Lantai 3 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) ..	47
Gambar 4. 48 Visualisasi Interferensi 5 GHz Lantai 4 (Sesi Pasca Idul Fitri 2) ..	47
Gambar 4. 49 Peta Simulasi Channel Interference 2.4 GHz Lantai 1 Setelah Redesign.....	50
Gambar 4. 50 Peta Simulasi Channel Interference 2.4 GHz Lantai 2 Setelah Redesign.....	50
Gambar 4. 51 Peta Simulasi Channel Interference 2.4 GHz Lantai 3 Setelah Redesign.....	51

Gambar 4. 52 Peta Simulasi Channel Interference 2.4 GHz Lantai 4 Setelah Redesign.....	51
Gambar 4. 53 Peta Simulasi Channel Interference 5 GHz Lantai 1 Setelah Redesign.....	52
Gambar 4. 54 Peta Simulasi Channel Interference 5 GHz Lantai 2 Setelah Redesign.....	52
Gambar 4. 55 Peta Simulasi Channel Interference 5 GHz Lantai 3 Setelah Redesign.....	53
Gambar 4. 56 Peta Simulasi Channel Interference 5 GHz Lantai 4 Setelah Redesign.....	53
Gambar 4. 57 Peta Simulasi Signal-to-Noise Ratio (SNR) 2.4 GHz Lantai 1 Setelah Redesign .....	54
Gambar 4. 58 Peta Simulasi Signal-to-Noise Ratio (SNR) 2.4 GHz Lantai 2 Setelah Redesign .....	55
Gambar 4. 59 Peta Simulasi Signal-to-Noise Ratio (SNR) 2.4 GHz Lantai 3 Setelah Redesign .....	55
Gambar 4. 60 Peta Simulasi Signal-to-Noise Ratio (SNR) 2.4 GHz Lantai 4 Setelah Redesign .....	56
Gambar 4. 61 Peta Simulasi Signal-to-Noise Ratio (SNR) 5 GHz Lantai 1 Setelah Redesign.....	57
Gambar 4. 62 Peta Simulasi Signal-to-Noise Ratio (SNR) 5 GHz Lantai 2 Setelah Redesign.....	57
Gambar 4. 63 Peta Simulasi Signal-to-Noise Ratio (SNR) 5 GHz Lantai 3 Setelah Redesign.....	58
Gambar 4. 64 Peta Simulasi Signal-to-Noise Ratio (SNR) 5 GHz Lantai 4 Setelah Redesign.....	58
Gambar 4. 65 Peta Simulasi Cakupan Kekuatan Sinyal (RSSI) 2.4 GHz Lantai 1 Setelah Redesign .....	59
Gambar 4. 66 Peta Simulasi Cakupan Kekuatan Sinyal (RSSI) 2.4 GHz Lantai 2 Setelah Redesign .....	60

Gambar 4. 67 Peta Simulasi Cakupan Kekuatan Sinyal (RSSI) 2.4 GHz Lantai 3 Setelah Redesign .....	60
Gambar 4. 68 Peta Simulasi Cakupan Kekuatan Sinyal (RSSI) 2.4 GHz Lantai 4 Setelah Redesign .....	61
Gambar 4. 69 Peta Simulasi Cakupan Kekuatan Sinyal (RSSI) 5 GHz Lantai 1 Setelah Redesign .....	62
Gambar 4. 70 Peta Simulasi Cakupan Kekuatan Sinyal (RSSI) 5 GHz Lantai 2 Setelah Redesign .....	62
Gambar 4. 71 Peta Simulasi Cakupan Kekuatan Sinyal (RSSI) 5 GHz Lantai 3 Setelah Redesign .....	63
Gambar 4. 72 Peta Simulasi Cakupan Kekuatan Sinyal (RSSI) 5 GHz Lantai 4 Setelah Redesign .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 2 : RSSI 2.4 GHz Site Survey Ramadhan 1 .....	82
Lampiran 1. 3 : RSSI 5 GHz Site Survey Ramadhan 1 .....	82
Lampiran 1. 4 : SNR 2.4 GHz Site Survey Ramadhan 1 .....	82
Lampiran 1. 5 : SNR 5 GHz Site Survey Ramadhan 1 .....	83
Lampiran 1. 6 : CCI 2.4 GHz Site Survey Ramadhan 1 .....	83
Lampiran 1. 7 : CCI 5 GHz Site Survey Ramadhan 1 .....	84
Lampiran 2. 2 : RSSI 2.4 GHz Site Survey Ramadhan 2 .....	85
Lampiran 2. 3 : RSSI 5 GHz Site Survey Ramadhan 2 .....	85
Lampiran 2. 4 : SNR 2.4 GHz Site Survey Ramadhan 2 .....	85
Lampiran 2. 5 : SNR 5 GHz Site Survey Ramadhan 2 .....	86
Lampiran 2. 6 : CCI 2.4 GHz Site Survey Ramadhan 2 .....	86
Lampiran 2. 7 : CCI 5 GHz Site Survey Ramadhan 2 .....	87
Lampiran : CV Penulis .....	88





# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penggunaan internet di lingkungan perguruan tinggi telah berkembang menjadi kebutuhan utama dalam mendukung aktivitas civitas akademika, mulai dari proses pembelajaran, akses literatur ilmiah, hingga layanan administrasi berbasis digital [1]. Ketersediaan akses jaringan Wi-Fi yang stabil dan cepat ini terbukti berdampak langsung pada peningkatan produktivitas dan efisiensi kegiatan akademik mahasiswa [2]. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, institusi pendidikan umumnya menyediakan akses jaringan melalui kabel (LAN) dan jaringan nirkabel (Wi-Fi). Di antara keduanya, teknologi Wi-Fi menjadi solusi utama karena menawarkan fleksibilitas dan mobilitas tinggi [3], sehingga memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi secara real-time tanpa keterbatasan ruang.

Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta merupakan salah satu institusi yang telah mengimplementasikan jaringan Wi-Fi secara luas di area kampus, termasuk di Fakultas Sains dan Teknologi. Fakultas ini memiliki karakteristik lingkungan dengan tingkat kepadatan pengguna yang tinggi (*high density*), dengan jumlah mahasiswa aktif sekitar 2.800 orang. Untuk mendukung kebutuhan tersebut, telah dipasang sekitar 40 unit *Access Point* (AP) yang tersebar di berbagai area gedung.

Namun demikian, ketersediaan perangkat dalam jumlah besar belum sepenuhnya menjamin kualitas layanan jaringan yang optimal. Berdasarkan kondisi di lapangan, masih ditemukan ketidakmerataan distribusi sinyal, koneksi yang tidak stabil, serta penurunan performa jaringan pada waktu-waktu tertentu, khususnya saat beban pengguna meningkat [3]. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan infrastruktur *existing* dengan kualitas layanan yang dirasakan oleh pengguna.

Salah satu faktor utama yang memengaruhi kondisi tersebut adalah belum tersedianya data spasial yang memetakan kualitas sinyal Wi-Fi secara menyeluruh

di seluruh area gedung. Akibatnya, proses pengelolaan dan optimalisasi jaringan cenderung bersifat reaktif, yaitu perbaikan dilakukan setelah munculnya keluhan pengguna. Selain itu, karakteristik bangunan bertingkat dengan dominasi material beton turut menyebabkan terjadinya redaman sinyal yang signifikan, sehingga memicu terbentuknya area dengan kualitas sinyal rendah (blank spot) [4].

Di sisi lain, pada pita frekuensi tertentu, khususnya 2.4 GHz, kepadatan penggunaan Access Point tanpa perencanaan kanal dan pengaturan daya pancar yang optimal berpotensi menimbulkan interferensi antar perangkat [5]. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan kualitas sinyal, meningkatnya *noise*, serta berdampak pada kestabilan koneksi pengguna [6]. Sementara itu, penggunaan frekuensi 5 GHz yang memiliki kapasitas kanal lebih besar juga memiliki keterbatasan dalam hal jangkauan [7], terutama pada lingkungan dengan banyak hambatan fisik.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa penambahan perangkat jaringan secara langsung bukan merupakan solusi yang efektif tanpa didukung oleh analisis dan perencanaan yang tepat [8]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis data untuk mengevaluasi kondisi jaringan secara menyeluruh, khususnya dalam memetakan distribusi sinyal dan mengidentifikasi sumber permasalahan di lapangan [9].

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Passive Site Survey*, yang memungkinkan pengukuran parameter kualitas jaringan seperti *Received Signal Strength Indicator (RSSI)*, *Signal-to-Noise Ratio (SNR)*, serta tingkat interferensi tanpa melakukan koneksi langsung ke *Access Point* [10]. Data hasil pengukuran tersebut kemudian dapat dianalisis dan divisualisasikan menggunakan perangkat lunak *Ekahau AI Pro* dalam bentuk peta sebaran sinyal (*heatmap*), sehingga memberikan gambaran yang komprehensif terhadap kondisi jaringan *existing*.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, Proyek ini tidak hanya berfokus pada evaluasi performa jaringan, tetapi juga merancang skenario optimalisasi melalui simulasi penempatan ulang *Access Point*, pengaturan kanal (*channel planning*), serta penyesuaian daya pancar (*Tx Power*) tanpa perlu penambahan perangkat baru.

Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi infrastruktur yang telah ada, meminimalkan *interferensi*, serta mengurangi area *blank spot*.

Dengan demikian, Proyek ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi teknis yang tepat dalam upaya meningkatkan kualitas layanan jaringan Wi-Fi di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Berdasarkan uraian tersebut, penulis mengangkat judul Proyek: “Analisis Performa dan Optimalisasi Access Point di Fakultas Sains dan Teknologi.”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam Proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis performa jaringan Wi-Fi *existing* di Fakultas Sains dan Teknologi ditinjau dari parameter *Signal Strength* (RSSI), *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), serta identifikasi area *blank spot*?
2. Bagaimana rancangan optimalisasi penempatan dan konfigurasi Access Point untuk meningkatkan cakupan area dan kenyamanan akses pengguna?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar Proyek ini lebih terarah dan fokus pada pokok permasalahan yang dikaji, maka penulis menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek Proyek  
Proyek ini dilakukan secara spesifik pada infrastruktur jaringan nirkabel (*Wireless LAN*) di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Lingkup Optimalisasi  
Optimalisasi jaringan dibatasi hanya pada pemanfaatan dan pengaturan ulang *Access Point* yang telah terpasang, tanpa membahas pengadaan atau penambahan perangkat keras baru.
3. Metode Pengambilan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode *Passive Site Survey*, yaitu survei jaringan tanpa terhubung langsung ke Access Point, untuk merekam kondisi sinyal di lapangan.

#### 4. Perangkat Lunak

Analisis performa jaringan dan simulasi perancangan ulang dilakukan menggunakan perangkat lunak survei jaringan standar industri, yaitu *Ekahau AI Pro* atau perangkat lunak sejenis [10].

#### 5. Parameter Analisis

Analisis difokuskan pada lapisan fisik, yang meliputi parameter *Received Signal Strength Indicator* (RSSI), *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), dan tingkat interferensi kanal [6]. Proyek ini tidak membahas konfigurasi jaringan kabel, sistem *back-end server*, maupun aspek keamanan jaringan.

#### 6. Parameter Throughput

Proyek ini tidak menggunakan parameter throughput sebagai indikator utama evaluasi jaringan. Analisis difokuskan pada aspek Radio Frequency (RF) yang meliputi RSSI, SNR, dan tingkat interferensi kanal (CCI). Nilai throughput dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti kapasitas bandwidth internet, jumlah pengguna aktif, spesifikasi perangkat klien, dan kondisi server, sehingga berada di luar ruang lingkup penelitian ini.

### 1.4 Tujuan proyek

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan memetakan performa jaringan Wi-Fi *existing* di Fakultas Sains dan Teknologi berdasarkan parameter *Signal Strength* (RSSI) dan *Signal-to-Noise Ratio* (SNR) untuk mengidentifikasi lokasi *blank spot* serta area dengan tingkat interferensi yang tinggi.
2. Merancang skenario optimalisasi penempatan dan konfigurasi *Access Point* guna meningkatkan cakupan area (*coverage*) dan kenyamanan akses pengguna,

serta memvalidasi hasil rancangan tersebut melalui simulasi menggunakan perangkat lunak jaringan.

## 1.5 Manfaat proyek

Hasil dari Proyek ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

### 1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil Proyek ini diharapkan dapat memperkaya literatur dan wawasan keilmuan di bidang Jaringan Komputer, khususnya terkait penerapan metode *Wireless Site Survey* dan *Channel Planning* dalam analisis serta optimalisasi jaringan Wi-Fi pada gedung bertingkat dengan karakteristik kepadatan pengguna yang tinggi.

### 1.5.2 Manfaat Praktis

#### 1. Bagi Institusi (Universitas/Pengelola Jaringan):

- A. Menyediakan data teknis yang valid sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan dan pengembangan infrastruktur jaringan nirkabel.
- B. Meningkatkan efisiensi anggaran institusi melalui rekomendasi optimalisasi kinerja Access Point *existing*, tanpa harus melakukan pengadaan perangkat keras baru yang berpotensi tidak tepat sasaran.

#### 2. Bagi Mahasiswa dan Pengguna Jaringan:

- A. Meningkatkan kenyamanan dan produktivitas aktivitas akademik melalui penyediaan layanan jaringan Wi-Fi yang lebih stabil dan merata di seluruh area gedung.
- B. Mengurangi kendala akses jaringan, seperti koneksi yang sering terputus dan keharusan melakukan login berulang kali (*login fatigue*), sehingga mekanisme akses jaringan menjadi lebih efisien.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan serta hasil pengumpulan data menggunakan metode *Continuous Passive Site Survey* dengan perangkat lunak Ekahau AI Pro, penelitian ini menunjukkan bahwa performa jaringan Wi-Fi existing di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga masih mengalami berbagai kendala kualitas layanan. Hasil analisis pada kondisi high density menemukan bahwa pada frekuensi 2,4 GHz terjadi fenomena saturasi kanal dan Co-Channel Interference (CCI) yang tinggi akibat penggunaan kanal yang saling tumpang tindih serta kepadatan Access Point yang berlebihan. Sementara itu, pada frekuensi 5 GHz ditemukan area blank spot dan coverage hole di dalam ruang kelas yang disebabkan oleh redaman dinding beton dan penempatan Access Point yang kurang optimal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancang skenario optimasi melalui relokasi Access Point ke dalam ruang kelas dan laboratorium, penerapan channel planning non-overlapping, penyesuaian transmit power, serta pemanfaatan fitur band steering tanpa menambah perangkat baru. Hasil simulasi redesign menunjukkan bahwa rancangan yang diusulkan berhasil meningkatkan kualitas cakupan jaringan melalui perbaikan nilai RSSI dan SNR, menurunkan tingkat interferensi kanal, memperluas jangkauan layanan pada frekuensi 5 GHz, serta menciptakan distribusi beban trafik yang lebih seimbang antara frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz. Dengan demikian, rancangan optimasi yang dihasilkan terbukti mampu meningkatkan kualitas layanan jaringan Wi-Fi menjadi lebih stabil, merata, dan sesuai untuk mendukung kebutuhan aktivitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi.

Kegagalan penetrasi sinyal 5 GHz tersebut berdampak sistemik pada munculnya ketimpangan beban jaringan (*load imbalance*) yang sangat parah. Saat mahasiswa beraktivitas di dalam kelas pada jam sibuk, perangkat klien secara otomatis dipaksa melakukan *fallback* atau berpindah jalur koneksi menuju frekuensi 2.4 GHz karena minimnya jangkauan 5 GHz yang ideal. Kondisi ini menyebabkan kapasitas

*bandwidth* besar pada spektrum 5 GHz menjadi tidak termanfaatkan secara maksimal (*underutilized*). Sebaliknya, spektrum 2.4 GHz mengalami penumpukan beban ganda yang ekstrem dan memicu tabrakan transmisi data yang masif, sehingga menjadikannya *single point of failure* (titik kegagalan jaringan) utama pada jam-jam padat perkuliahan.

Sebagai solusi atas permasalahan arsitektur tersebut, simulasi perancangan ulang (*redesign*) yang mengadaptasi kerangka kerja siklus hidup jaringan PPDIIO terbukti efektif menuntaskan kendala konektivitas tanpa perlu pengadaan perangkat keras baru. Relokasi strategis pemindahan unit AP dari area koridor ke dalam ruang kelas berhasil memberikan jangkauan *Line of Sight* (LoS) yang bersih dan meminimalisir atenuasi material bangunan. Skenario ini mendongkrak kemampuan penetrasi sinyal 5 GHz, sehingga seluruh area duduk mahasiswa kini terjangkau dengan kekuatan ideal ( $RSSI \geq -65$  dBm). Pemindahan perangkat agar lebih dekat dengan pengguna juga menghasilkan peningkatan nilai *Signal-to-Noise Ratio* (SNR) yang signifikan dan merata ( $\geq 25$  dB), memastikan transmisi data yang stabil, jernih, dan rendah latensi.

Secara praktis, peningkatan kualitas cakupan dan kestabilan sinyal tersebut memberikan dampak langsung terhadap pengalaman pengguna jaringan di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi. Dengan tersedianya sinyal yang lebih merata di dalam ruang kelas dan laboratorium, pengguna dapat mengakses layanan akademik berbasis internet seperti Learning Management System (LMS), portal akademik, konferensi video, serta layanan komputasi awan dengan lebih stabil. Selain itu, berkurangnya area blank spot dan meningkatnya kualitas koneksi diharapkan mampu meminimalkan gangguan konektivitas yang sebelumnya sering terjadi pada saat perkuliahan berlangsung maupun ketika jumlah pengguna berada pada kondisi padat (*high density*).

Selain optimalisasi fisik, penataan manajemen spektrum secara disiplin sukses menekan tingkat interferensi antarkanal hingga ke level minimum. Penggunaan skema kanal *non-overlapping* secara ketat serta penyesuaian daya pancar antena memastikan setiap AP dapat beroperasi maksimal tanpa menimbulkan interferensi

internal (*self-interference*) akibat kebocoran sinyal antarruangan. Berdasarkan validasi kelayakan desain, lebih dari 95% area target telah memenuhi standar kualitas parameter jaringan. Dengan sinyal 5 GHz yang kini merata dan stabil di dalam kelas, fitur *band steering* dapat bekerja sempurna untuk mengalihkan perangkat klien modern ke spektrum 5 GHz, menciptakan keseimbangan beban trafik (*load balancing*) yang ideal untuk mendukung kepadatan aktivitas akademik secara optimal.

## 5.2 Rekomendasi Teknis

Guna mewujudkan hasil simulasi menjadi perbaikan yang nyata pada infrastruktur jaringan nirkabel Fakultas Sains dan Teknologi, direkomendasikan beberapa langkah teknis strategis yang saling berkesinambungan. Langkah operasional pertama berfokus pada aspek optimalisasi fisik melalui relokasi perangkat. Pihak pengelola TI fakultas disarankan untuk segera memindahkan unit *Access Point* (AP) dari area koridor atau selasar menuju ke titik-titik pusat aktivitas pengguna, secara spesifik langsung di dalam ruang kelas dan laboratorium. Pemindahan posisi ini mutlak diperlukan agar perangkat klien memperoleh *Line of Sight* (LOS) yang bersih dan terbebas dari hambatan atenuasi drastis akibat material dinding beton bertulang yang mendominasi struktur gedung.

Langkah struktural berikutnya yang harus berjalan beriringan dengan relokasi fisik adalah penerapan manajemen frekuensi dan kanal secara ketat. Pengelola jaringan perlu menetapkan konfigurasi kanal yang disiplin, khususnya pada spektrum frekuensi 2.4 GHz dengan hanya mengalokasikan skema kanal *non-overlapping*, yaitu kanal 1, 6, dan 11, demi menekan tingkat interferensi antarkanal yang selama ini memicu saturasi. Sementara itu, untuk spektrum frekuensi 5 GHz, penyesuaian lebar pita (*channel width*) harus dilakukan secara presisi guna memaksimalkan *throughput* data bagi pengguna tanpa memicu gangguan tumpang-tindih frekuensi antar-AP yang letaknya berdekatan.

Setelah pembenahan jalur frekuensi dan penempatan fisik selesai dilakukan, intervensi logis berupa aktivasi dan penguatan fitur *band steering* menjadi prioritas

selanjutnya. Dengan kondisi pancaran sinyal 5 GHz yang kini sudah dioptimalkan dan mampu melakukan penetrasi langsung hingga ke dalam ruangan, fitur *band steering* pada *controller* jaringan harus diaktifkan secara agresif. Aktivasi sistem ini akan secara otomatis mengarahkan atau memaksa perangkat klien modern yang telah mendukung spektrum tinggi untuk terhubung ke frekuensi 5 GHz, sehingga kepadatan trafik di frekuensi 2.4 GHz dapat dikurangi secara signifikan dan jalurnya dapat diistirahatkan atau dialokasikan khusus bagi perangkat lama (*legacy devices*).

Sebagai penyempurna dari seluruh rangkaian skenario perancangan ulang ini, pengelola jaringan wajib melakukan penyesuaian daya pancar (*transmit power*) secara dinamis. Pihak teknisi harus menghindari kebiasaan mengonfigurasi daya pancar seluruh AP pada level maksimum secara serentak. Sebaliknya, daya pancar (*Tx Power*) setiap antena harus diatur secara proporsional dan adaptif yang disesuaikan dengan dimensi serta luas ruangan penempatannya, di mana langkah ini sangat krusial untuk mencegah terjadinya fenomena sinyal tumpah (*signal bleed*) ke ruangan di sebelahnya yang berpotensi memicu masalah *self-interference* di dalam ekosistem jaringan yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Mozaffariahrar and F. Theoleyre, “A Survey of Wi-Fi 6 : Technologies , Advances , and Challenges,” *2022 MDPI*, pp. 1–52, 2022.
- [2] A. P. Sinaga, I. Syahputra, Melati, and Nurbaiti, “Optimalisasi Jaringan Wifi (Wireless Fidelity) sebagai Fasilitas Pendukung Akademik Mahasiswa (Studi Kasus di UINSU),” *Cognoscere J. Komun. dan Media Pendidik.*, vol. 2, no. 4, pp. 18–25, 2024, doi: 10.61292/cognoscere.244.
- [3] R. E. C. Yunanta and T. Susyanto, “Analysis of WiFi Reliability at 2.4 GHz and 5 GHz Frequencies in the Environment of STMIK Sinar Nusantara Surakarta,” *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 1130–1138, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i3.1391.
- [4] D. Putra Purba, G. Arna, J. Saskara, B. Gede, and K. Yudistira, “Analisis Komparatif NetSpot dan Ekahau dalam Optimalisasi Penempatan Access Point di DISDIKPORA Kabupaten Buleleng,” *J. Multinetics*, vol. 11, no. 2, pp. 111–119, 2025.
- [5] Z. K. Adha *et al.*, “HD-AP NON-OVERLAPPING CHANNEL,” 2026.
- [6] D. Bandyopadhyay, S. De, S. Hom Roy, D. Biswas, M. Bhose, and R. Karmakar, “Network Throughput Improvement in Wi-Fi 6 over Wi-Fi 5: A Comparative Performance Analysis,” *ICCECE 2023 - Int. Conf. Comput. Electr. Commun. Eng.*, 2023, doi: 10.1109/ICCECE51049.2023.10085684.
- [7] A. P. U. Dimas Kisworo, “Analisis Performa Jaringan Wlan Pada,” vol. 13, no. 3, 2025.
- [8] A. S. Haron, Z. Mansor, I. Ahmad, and S. M. M. Maharum, “The Performance of 2.4GHz and 5GHz Wi-Fi Router Placement for Signal Strength Optimization Using Altair WinProp,” *2021 IEEE 7th Int. Conf. Smart Instrumentation, Meas. Appl. ICSIMA 2021*, pp. 25–29, 2021, doi: 10.1109/ICSIMA50015.2021.9526299.
- [9] F. P. E. Putra, M. Irfan, M. Aziz, and R. N. Saputra, “Wireless Network

- Design at Pamekasan Regency Public Library,” *Brill. Res. Artif. Intell.*, vol. 5, no. 1, pp. 144–150, 2025, doi: 10.47709/brilliance.v5i1.5876.
- [10] W. Maulana, A., & Sulisty, “IT-EXPLORE RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR ( RSSI ),” vol. 03, pp. 63–78, 2024.
- [11] Yusrini, “AUDIT KUALITAS SINYAL WI-FI PADA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA,” *Edu Res. Indones. Inst. Corp. Learn. Stud.*, vol. 5, no. 1, pp. 70–80, 2024.
- [12] A. Fatakhunnaim, J. T. Elektro, F. Teknik, and U. Semarang, “TUGAS AKHIR ANALISIS KUALITAS JARINGAN WI-FI ( WIRELESS FIDELITY ) DI LANTAI 7 GEDUNG MENARA USM,” 2022.
- [13] J. M. Polgan *et al.*, “Analisis Penempatan Access Point Pada Jaringan Wireless LAN Fakultas Agama UMI,” vol. 13, pp. 2463–2472, 2025.
- [14] D. Irawan, S. Hastini, E. Ardius, A. Isroqmi, and A. Azis, “Optimalisasi Infrastruktur Jaringan Wi-Fi 7 untuk Peningkatan Kualitas Pelayanan Akses Mahasiswa pada Universitas PGRI Palembang,” vol. 8, no. 4, pp. 1990–1998, 2025.
- [15] A. Hidayat and M. I. Thohir, “Implementasi Fiber Optik dalam Meningkatkan Stabilitas Jaringan Wi-Fi di Pt Sahal Networking Solution,” vol. 5, no. 1, pp. 884–889, 2026.
- [16] A. Fatakhunnaim, J. Ari Endang, and M. Puri, “Analisis Kualitas Jaringan Wi-Fi di Lantai 7 Gedung Menara USM Menggunakan Ekahau Site Survey,” *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 21, no. 2, pp. 267–284, 2022, doi: 10.31358/techne.v21i2.328.
- [17] H. P. Firtiani, A. Maulana, M. Hasbi, T. A. Septiani, and R. F. Azzahr, “Analisis Perbandingan Performa Jaringan Wireless 2.4GHz dan 5GHz dalam Penggunaan Sehari-hari,” *J. Komputer, Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–9, 2025, [Online]. Available: <https://penerbitadm.pubmedia.id/index.php/KOMITEK>

- [18] M. K. M. Al-Shammari, "A Novel Hybrid CNN-PCA Model to Improve Security in Chaotic IoT Environments," *J. Internet Serv. Inf. Secur.*, vol. 15, no. 4, pp. 223–235, 2025, doi: 10.58346/JISIS.2025.I4.017.
- [19] B. Dağtaş and İ. H. Cedimoğlu, "Performance Analysis and Optimization of Enterprise Wireless Networks Based on 802.11ax Technology," *Sak. Univ. J. Comput. Inf. Sci.*, vol. 8, no. 2, pp. 171–183, 2025, doi: 10.35377/saucis...1592312.
- [20] M. I. T. K. Dewanto Sigit; Mustofa, Ali, *Analisis Dan Perancangan Jaringan Hotspot Server Berbasis Mikrotik Dengan Metode Network Development Life Cycle (Ndlc) Di Gooddank.Inc Kota Malang*, no. Vol 8, No 3 (2020). 2020.
- [21] I. Suryani, L. Lindawati, and I. Salamah, "Analisa QOS (Quality Of Service) Jaringan Internet Di Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya," *It J. Res. Dev.*, vol. 3, no. 1, pp. 32–42, 2018, doi: 10.25299/itjrd.2018.vol3(1).1846.
- [22] B. Sandi and R. Novita, "Analisis Jaringan Komputer Local Area Network (LAN) di SMKN 1 Negeri Agung Menggunakan Metode PPDIOO," vol. 4, pp. 12–21, 2024.
- [23] Y. Suban Belutowe, "ANALYSIS OF 2.4GHz AND 5GHz FREQUENCY CHANNELS IN HOTSPOT AREA DISTRIBUTION," *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 8, no. 4, pp. 1009–1020, 2024, doi: 10.52362/jisamar.v8i4.1655.
- [24] S. Riyanto, "Penempatan Access Point Pada Jaringan Wi-Fi di Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang," vol. X, no. 02, pp. 27–31, 2021.
- [25] M. Shah and A. Nasir, "Investigation of Indoor Wi-Fi Stability Based on the Received Signal Strength Indicator (Rssi): a Case Study At Uc Tati Hostel," *J. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 10, no. 38, pp. 366–380, 2025,

doi: 10.35631/jistm.1038025.

- [26] H. B. Omodeni, H. O. Lasisi, B. F. Aderinkola, and C. B. Omodeni, "Signal-to-Noise Ratio Optimization in 5G Network Architectures using the Pelican Optimization Algorithm," *FUOYE J. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 2, pp. 294–299, 2026, doi: 10.4314/fuoyejet.v10i2.17.
- [27] Sesilia Kirana Vaniamosa and Wiwin Sulisty, "Analisis walk test pada cakupan area access point di gedung fti uksw," *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 2023–2621, 2023.
- [28] M. Arifurrohman, "Design and Analysis of Wi-Fi Coverage Area At Sultan Agung Islamic University Student Boarding School," pp. 10–11, 2023.
- [29] I. Made, W. Y. Yana, G. Arna, J. Saskara, I. Bagus, and N. Pascima Pertama, "Optimalisasi Coverage Area Jaringan WiFi Di SMK N 1 Tegallalang Dengan Menggunakan NetSpot," vol. 11, no. 2, p. 148, 2025.
- [30] H. I. Mardi Hardjianto, "Optimasi Penempatan Lokasi Access Point dengan Metode Simulated Annealing dan Trilateration (Studi Kasus : Universitas Budi Luhur)," *Respati*, vol. 16, no. 2, p. 116, 2021, doi: 10.35842/jtir.v16i2.407.
- [31] I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, "ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) JARINGAN WI-FI DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG," vol. 2, pp. 306–312, 2024.