

**ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QOS) JARINGAN *WI-FI* DI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh:

HELMA AGUSTINA

2115061090



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

**ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) JARINGAN WI-FI DI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh

HELMA AGUSTINA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) JARINGAN WI-FI DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

HELMA AGUSTINA

Jaringan *Wi-Fi* merupakan infrastruktur vital dalam mendukung aktivitas akademik di lingkungan perguruan tinggi. Namun, di Fakultas Teknik Universitas Lampung, ditemukan sejumlah permasalahan terkait performa jaringan, seperti kecepatan akses yang tidak stabil dan kualitas sinyal yang bervariasi antar lokasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan *Wi-Fi* menggunakan parameter *Quality of Service* (QoS), yang mencakup *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 87,5% lokasi tergolong dalam kategori "Sangat Baik", sedangkan 12,5% lainnya berada dalam kategori "Baik". Faktor utama yang memengaruhi penurunan performa jaringan adalah konfigurasi *Access Point* yang tidak seragam, jarak perangkat terhadap AP, serta keberadaan area *blind spot*. Berdasarkan temuan tersebut, disusun rekomendasi teknis berupa penataan ulang jarak dan letak *Access Point*, revisi serta standarisasi penamaan AP, perbaikan penataan kabel UTP, penghindaran tumpang tindih sinyal, manajemen jumlah pengguna per AP, pemeliharaan dan monitoring berkala, penyempurnaan dokumentasi serta edukasi tim IT, dan penanganan khusus pada area *blind spot* maupun high traffic. Penelitian ini menyimpulkan bahwa optimalisasi pengelolaan jaringan *Wi-Fi* diperlukan agar kualitas layanan dapat merata di seluruh area kampus. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar jaringan *Wi-Fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung telah memenuhi standar TIPHON dengan kategori sangat baik, dan optimalisasi pengelolaan jaringan melalui relokasi serta standarisasi *Access Point* menjadi rekomendasi utama guna meningkatkan kualitas layanan secara merata di seluruh area kampus.

Kata kunci: *Access Point*, *delay*, Jaringan *Wi-Fi*, *Quality of Service*, *throughput*,

ABSTRACT
ANALYSIS OF WI-FI NETWORK QUALITY OF SERVICE (QOS) AT
THE FACULTY OF ENGINEERING, UNIVERSITY OF LAMPUNG

By

HELMA AGUSTINA

Wi-Fi networks are a vital infrastructure in supporting academic activities within higher education institutions. However, at the Faculty of Engineering, University of Lampung, several issues were identified regarding network performance, such as unstable access speed and varying signal quality across different locations. This study aims to analyze the quality of Wi-Fi networks using Quality of Service (QoS) parameters, including throughput, packet loss, delay, and jitter. The results show that 87.5% of the locations fall into the "Excellent" category, while the remaining 12.5% are categorized as "Good." The main factors affecting performance degradation include inconsistent Access Point configurations, the distance between devices and APs, as well as the presence of blind spot areas. Based on these findings, several technical recommendations were proposed, including repositioning and optimizing the placement of Access Points, revising and standardizing AP naming, improving UTP cable arrangement, avoiding signal overlap, managing the number of users per AP, conducting regular maintenance and monitoring, enhancing documentation and IT team training, and providing specific solutions for blind spot and high-traffic areas. This study concludes that Wi-Fi network optimization is required to ensure service quality is evenly distributed across the campus. Accordingly, it can be concluded that most of the Wi-Fi networks at the Faculty of Engineering, University of Lampung, already meet the TIPHON standard with an excellent category, and optimization through AP relocation and standardization is the primary recommendation to improve network performance across all areas of the campus.

Keywords: Access Point, delay, Wi-Fi Network, Quality of Service, throughput,

Judul Skripsi : **ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS
JARINGAN WI-FI DI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Helma Agustina**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2115061090**

Jurusan : **Teknik Informatika**

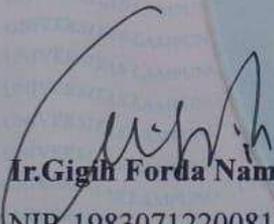
Fakultas : **Teknik**

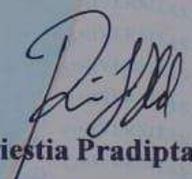
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

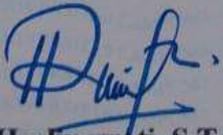

Ir. Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I.
NIP. 198307122008121003

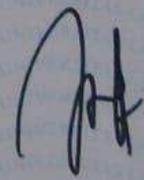

Rio Ariestia Pradipta, S.Kom, M.T.I.
NIP. 198603232019031013

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

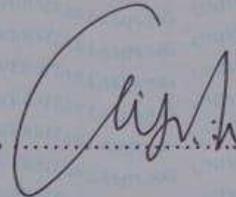

Herlinawati, S.T., M.T.
NIP. 197103141999032001


Yessi Mulyani, S.T., M.T.
NIP. 197312262000122001

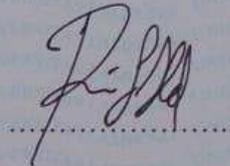
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

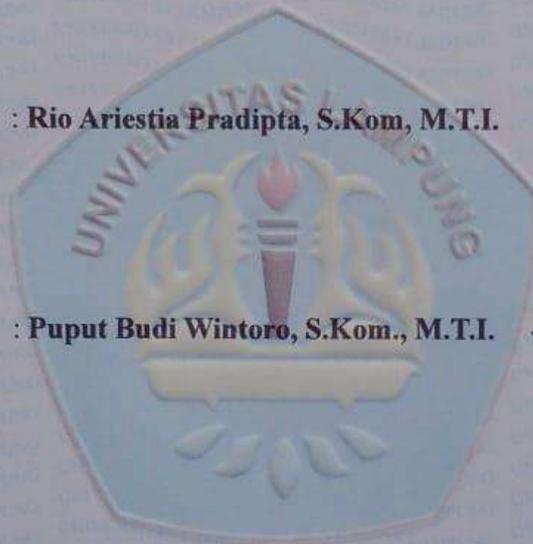
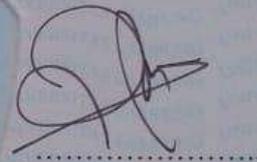
Ketua : **Ir.Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I.I.P.M.**



Sekretaris : **Rio Ariestia Pradipta, S.Kom, M.T.I.**



Penguji : **Puput Budi Wintoro, S.Kom., M.T.I.**



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. |

NIP. 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 11 Agustus 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “Analisis Quality Of Service (Qos) Jaringan Wi-Fi Di Fakultas Teknik Universitas Lampung” dibuat oleh saya sendiri. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 23 September 2025

Pembuat Pernyataan,



Helma Agustina

2115061090

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Pringsewu pada tanggal 31 Agustus 2002 dari pasangan Bapak Sukardi Wijaya dan Ibu Suprpti. Penulis telah menyelesaikan pendidikan formal di SDN 1 Tegalsari pada tahun 2014, SMPN 1 Gadingrejo pada tahun 2017, dan SMKN 1 Negerikaton pada tahun 2020. Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis telah aktif dalam berbagai kegiatan baik di dalam maupun di luar kampus. Kegiatan tersebut di antaranya adalah:

1. Menerbitkan 3 buku antologi puisi dalam *event* sayembara nasional.
2. Menerbitkan sebuah cerita pendek dalam undangan menulis bersama nasional.
3. Mengikuti program Studi Independen MSIB IBM AI – RHCSA bersama Infinite Learning pada tahun 2023.
4. Mengikuti kegiatan Sertifikasi Internasional *Red Hat Certified System Administrator* yang diselenggarakan oleh Infinite Learning, IBM International, dan Red Hat Academy di Jakarta pada tahun 2023.
5. Mengikuti program Magang Merdeka MSIB di PT Jababeka Infrastruktur sebagai System Administrator pada tahun 2024.
6. Menjadi *Awardee* organisasi sosial Novo Club dibawah naungan perusahaan Paragon Corporation pada tahun 2022-2024.
7. Mengikuti kegiatan organisasi tingkat jurusan yakni Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada tahun 2021-2023.
8. Mengikuti kegiatan organisasi tingkat Fakultas Badan Eksekutif Mahasiswa pada tahun 2021 – 2022.
9. Mengikuti kegiatan organisasi tingkat universitas, UKM Bidang Seni Unila.

MOTTO

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

-Q.S Al Insyirah: 5-6

“Memulai dengan berani, maka harus menyelesaikannya dengan sepenuh hati.”

- Helma Agustina

“Mustahil Allah membawamu sejauh ini hanya untuk gagal.”

-Fulan

”Setiap orang memiliki jatah gagal masing-masing.”

-Mariposa

"Ini akan berlalu."

- dr.Fachruddin Faiz

”Biar kita jadi doa yang nyata, bermuara pada lapang yang indah, tahu tujuan, hilang pun tetap Kembali.”

-Nadin Amizah

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa, karena atas nikmat dan karunia-Nya, Saya selaku penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Saya persembahkan Skripsi ini Kepada:

Diri Saya Sendiri

“Yang telah berjuang dalam segala pahit manis dalam mendaki sebuah gelar indah bernama sarjana.”

Orang tua

“Yang selalu memberikan seluruh dunia hanya untuk saya”

Ibu Titin Yulianti

“Yang selalu kebersamai saya selama empat tahun ini dan mengambil peran sebagai orang tua saya di kampus”

SANWACANA

Puji syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Salawat serta salam penulis sanjungkan kepada Nabi dan Rasul Muhammad SAW yang penulis harapkan syafaatnya di hari akhir kelak.

Skripsi yang berjudul “Analisis *Quality Of Service* (Qos) Jaringan *Wi-Fi* Di Fakultas Teknik Universitas Lampung” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lampung.

Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak terkait. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu meberikan dukungan penuh selama proses penelitian ini.
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung;
4. Ibu Yessi Mulyani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung yang telah membantu proses kelancaran pengerjaan penelitian;
5. Bapak Ir. Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I., IPM selaku pembimbing utama yang telah bersedia membimbing penulis selama melaksanakan penelitian ini.

6. Bapak Rio Ariestia Pradipta, S.Kom, M.T.I. selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan masukan dalam proses penelitian ini.
7. Bapak Puput Budi Wintoro, S.Kom., M.T.I selaku penguji yang telah memberikan banyak pelajaran kepada penulis terkait dengan pelaksanaan penelitian ini.
8. Bapak Hendri Susanto, S.T. selaku kepala divisi Infrastruktur Jaringan UPA TIK Universitas Lampung yang telah banyak membantu penulis selama penelitian ini.
9. Sahabat Livinginbrg yang selalu hadir untuk berkontribusi dan menemani penulis selama proses pelaksanaan penelitian ini.
10. Seluruh Mahasiswa, Dosen dan Staf Fakultas Teknik yang telah banyak berkontribusi dan terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini.
11. ChatGPT, Speedtest.net, SciSpace AI, dan seluruh aplikasi yang membantu mempermudah penulis dalam memikirkan ide dan mencari solusi atas permasalahan yang ditemukan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih banyak kekurangannya, baik dari segi penulisan maupun sistem yang dikembangkan. Oleh karena itu penulis memohon maaf dan menerima kritik terhadap apa yang telah penulis tuangkan dalam karya ilmiah skripsi ini.

Bandar Lampung, 23 September 2025

Penulis,

Helma Agustina

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Gambaran Umum Organisasi.....	6
2.1.1 Sejarah UPA TIK Universitas Lampung.....	6
2.1.2 Visi Misi dan Tujuan UPA TIK Universitas Lampung	7
2.1.3 Fungsi dan Tugas UPA TIK Universitas Lampung	9
2.1.4 Struktur Organisasi UPA TIK Universitas Lampung	9
2.2 Jaringan <i>Wi-fi</i>	9
2.3 Topologi Jaringan.....	10
2.4 Bentuk Sinyal Pada Access Point	11
2.5 <i>Switch</i>	13
2.6 <i>Software Defined Network (SDN)</i>	15
2.7.1 Aruba Controller	16
2.7.2 UniFi Controller	17
2.7.3 Alcatel <i>Controller</i>	18
2.7 <i>Access Point</i>	18
2.7.1 <i>Access Point</i> Aruba	20
2.7.2 <i>Access Point</i> UniFi.....	21

2.7.3	<i>Access Point</i> Alcatel.....	22
2.8	<i>Quality of Service</i> (QoS)	23
2.9	Standar Tiphon	24
2.10	Wireshark	26
2.11	Speedtest.net.....	27
2.12	Google Maps	27
2.13	Google Form	27
2.14	Kuisisioner	28
2.15	Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		40
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	40
3.1.1	Waktu Penelitian	40
3.1.2	Tempat Penelitian.....	41
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	41
3.2.1	Alat Penelitian.....	41
3.2.2	Bahan Penelitian.....	42
3.3	Tahapan Penelitian	43
3.3.1	Identifikasi Masalah (<i>Diagnosing</i>).....	44
3.3.2	Perencanaan Penelitian (<i>Planning</i>)	44
3.3.3	Pelaksanaan Penelitian (<i>Action</i>).....	45
3.3.4	Evaluasi Penelitian (<i>Observation</i>)	50
3.3.5	Penulisan Karya Ilmiah	51
3.3.6	Seminar Hasil	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Hasil Observasi <i>Access Point</i>	52
4.1.1	<i>Access Point</i> Terverifikasi	52
4.1.2	<i>Access Point</i> Tidak Ditemukan	53
4.1.3	<i>Access Point</i> Tidak Sesuai Identitas.....	55
4.1.4	<i>Access Point</i> Mati.....	56
4.1.5	<i>Access Point</i> Bermasalah	58
4.2	Analisis Perbandingan Pada Controller	58
4.2.1	Aruba Controller	59

4.2.2	UniFi Controller	60
4.2.3	Alcatel Controller	62
4.3	Analisis Komunikasi Data pada Wireshark	63
4.4	Pengukuran Parameter QoS	64
4.4.1	<i>Throughput</i>	65
4.4.2	<i>Delay</i>	66
4.4.3	<i>Jitter</i>	67
4.4.4	<i>Packet Loss</i>	68
4.5	Hasil Pengukuran Parameter QoS	68
4.5.1	Jurusan Teknik Elektro	69
4.5.2	Jurusan Teknik Mesin	69
4.5.3	Jurusan Teknik Geodesi	70
4.5.4	Jurusan Teknik Kimia	71
4.5.5	Jurusan Teknik Geofisika	71
4.5.6	Jurusan Teknik Arsitektur	72
4.5.7	Gedung Dekanat	73
4.5.8	Jurusan Teknik Sipil	73
4.6	Indeks Parameter QoS Berdasarkan Standar Tiphon	74
4.6	Indeks <i>Throughput</i> Berdasarkan Tiphon	74
4.7	Indeks <i>Delay</i> Berdasarkan Tiphon	75
4.8	Indeks <i>Jitter</i> Berdasarkan Tiphon	75
4.9	Indeks <i>Packet Loss</i> Berdasarkan Tiphon	76
4.10	Skor Keseluruhan Berdasarkan Tiphon	76
4.7	Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi QoS	77
4.7.1	Jumlah Perangkat Terhubung	77
4.7.2	Penarikan Kabel UTP	80
4.2.3	Jarak antar <i>Access Point</i>	82
4.2.4	Kondisi Lingkungan	83
4.2.5	Spesifikasi Perangkat Keras	84
4.2.6	<i>Access Point</i> Berbeda Merek Berdekatan	85
4.2.7	Deteksi dan Penanganan Rogue <i>Access Point</i> (AP)	87
4.8	Rekomendasi Teknis Perbaikan	89

4.8.1	Penataan Ulang Jarak dan Letak <i>Access Point</i>	90
4.8.2	Revisi dan Standardisasi Penamaan <i>Access Point</i>	91
4.8.3	Memperbaiki Penataan Kabel UTP.....	91
4.8.4	Menghindari Tumpang Tindih Sinyal.....	92
4.8.5	Manajemen Jumlah Pengguna per <i>Access Point</i>	92
4.8.6	Pemeliharaan dan Monitoring Berkala.....	93
4.8.7	Penyempurnaan Dokumentasi dan Edukasi Tim IT	94
4.8.8	Penanganan Area <i>Blind Spot</i> dan <i>High Traffic</i>	95
4.9	Rekomendasi Untuk User	98
4.10	Tanggapan UPA TIK Terhadap Rekomendasi Perbaikan	99
BAB V PENUTUP.....		101
5.1	Kesimpulan	101
5.2	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA		103
LAMPIRAN.....		107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik Kendala Melakukan Aktivitas Online.....	1
Gambar 2. Persebaran Waktu Penggunaan Wi-Fi	2
Gambar 3. Kecepatan Menurut Pengguna	2
Gambar 4. Tingkat Kepuasan Pengguna	3
Gambar 5. Data Lokasi Berdasarkan sinyal.....	3
Gambar 6. Logo UPA TIK Universitas Lampung.....	7
Gambar 7. Struktur Organisasi UPA TIK Universitas Lampung [1]	9
Gambar 8. Topologi Jaringan Fakultas Teknik Universitas Lampung.....	11
Gambar 9. Sinyal Omnidirectional	11
Gambar 10. Tampilan Beranda Controller Aruba[12].....	16
Gambar 11. Tampilan Beranda Controller UniFi[13]	17
Gambar 12. Tampilan Beranda Controller Alcatel.....	18
Gambar 13. Persebaran Access Point Aruba di Universitas Lampung	20
Gambar 14. Persebaran Access Point UniFi di Universitas Lampung.....	21
Gambar 15. Persebaran Access Point Alcatel di Universitas Lampung.....	22
Gambar 16. Topologi Jaringan UIN Jakarta.....	31
Gambar 17. Topologi Jaringan Gedung FKIP Uhamka	32
Gambar 18. Data User Traffic Wi-fi.....	33
Gambar 19. Topologi Jaringan BDK Palembang.....	34
Gambar 20. Topologi Jaringan PT. Bhineka Swadaya Pertama.....	35
Gambar 21. Topologi Jaringan Gazebo FMIPA UHO	35
Gambar 22. Topologi Jaringan Kampus Terkait	37
Gambar 23. Diagram arsitektur jaringan nirkabel.....	38
Gambar 24. Peta Lokasi Penelitian[41]	41
Gambar 25. Alur Penelitian.....	43
Gambar 26. Pengambilan data di lokasi startegis terdekat dari Access Point.....	45
Gambar 27. Pengecekan perangkat via controller.....	46
Gambar 28. Proses pengambilan data parameter QoS	47
Gambar 29. Switch Jurusan Teknik Kimia.....	48
Gambar 30. Kabel menggantung di Jurusan Teknik Arsitektur	49
Gambar 31. Penghimpunan data parameter QoS	50
Gambar 32. Data persebaran Access Point Terverifikasi Aktif.....	53
Gambar 33. Data persebaran Access Point Tidak Ditemukan.....	54
Gambar 34. Data persebaran Access Point Dengan Penamaan yang Salah	56
Gambar 35. Data persebaran Access Point Terindikasi Mati	57

Gambar 36.Kondisi idle client	59
Gambar 37.Kondisi Saat Ada Aktivitas oleh client.....	59
Gambar 38.Kondisi idle client	60
Gambar 39.Kondisi Saat Ada Aktivitas oleh client.....	61
Gambar 40.Kondisi idle client	62
Gambar 41.Kondisi Saat Ada Aktivitas oleh client.....	62
Gambar 42.Pengujian Upload Pada Speedtest.Net	63
Gambar 43.Pengujian Download Pada Speedtest.Net	64
Gambar 44.Hasil pengukuran pada aplikasi Speedtest.net	65
Gambar 45.Grafik Parameter QoS Jurusan Teknik Elektro	69
Gambar 46.Grafik Parameter QoS Jurusan Teknik Mesin.....	70
Gambar 47.Grafik Parameter QoS Jurusan Teknik Geodesi.....	70
Gambar 48.Grafik Parameter QoS Jurusan Teknik Kimia.....	71
Gambar 49.Grafik Parameter QoS Jurusan Teknik Geofisika	71
Gambar 50.Grafik Parameter QoS Jurusan Teknik Arsitektur.....	72
Gambar 51.Grafik Parameter QoS Gedung Dekanat	73
Gambar 52.Grafik Parameter QoS Jurusan Teknik.....	73
Gambar 53.Skor Indeks QoS	76
Gambar 54.Tampilan Client pada Controller Aruba	78
Gambar 55.Tampilan Client pada Controller UniFi.....	78
Gambar 56.Tampilan Client pada Controller Alcatel.....	78
Gambar 57.Fitur Rogue AP pada Controller Aruba	87
Gambar 58.Fitur Rogue AP pada Controller Alcatel.....	88

DAFTAR TABEL

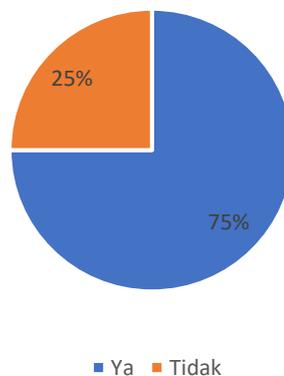
Tabel 1.Spesifikasi Switch [4], [5], [6]	13
Tabel 2.Spesifikasi Controller	15
Tabel 3.Spesifikasi Perangkat[8].....	19
Tabel 4.Indeks parameter Qos	25
Tabel 5.Standar Throughput versi TIPHON	25
Tabel 6.Standar Packet loss versi TIPHON	25
Tabel 7.Standar Delay versi TIPHON	26
Tabel 8.Standar Jitter versi TIPHON	26
Tabel 9.Waktu pelaksanaan penelitian	40
Tabel 10.Perangkat Keras.....	42
Tabel 11.Perangkat Lunak.....	42
Tabel 12.Data Access Point Bermasalah	58
Tabel 13.Data Indeks Throughput Pada Tiap Jurusan	74
Tabel 14.Data Indeks Delay Pada Tiap Jurusan	75
Tabel 15.Data Indeks Jitter Pada Tiap Jurusan.....	75
Tabel 16.Data Indeks Packet Loss Pada Tiap Jurusan	76
Tabel 17.Jumlah Perangkat Terhubung dan hubungannya dengan Throughput ...	79
Tabel 18.Jumlah Perangkat Terhubung dan Hubungannya Dengan Delay	79
Tabel 19.Hubungan Penarikan Kabel UTP dengan Parameter QOS.....	81
Tabel 20.Jarak Access Point	82
Tabel 21.Kondisi Lingkungan	83
Tabel 22.Nilai terendah Berdasarkan Tipe Access Point	85
Tabel 23.Data Access Point Berdekatan.....	86

BAB I

PENDAHULUAN

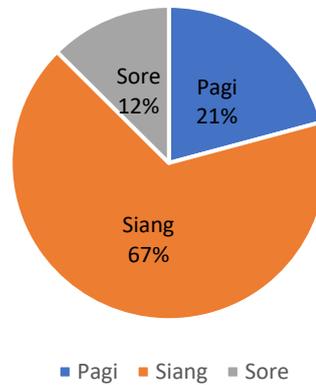
1.1 Latar Belakang

Jaringan *Wi-fi* menjadi salah satu infrastruktur penting dalam mendukung proses belajar mengajar di lingkungan perguruan tinggi. Dimana hal ini menjadi komponen vital bagi mahasiswa dan dosen dalam melaksanakan berbagai aktivitas akademik, seperti pembelajaran daring, penelitian ilmiah, serta tugas-tugas kolaboratif lainnya. Selain itu, ketersediaan jaringan *Wi-fi* yang baik juga berperan penting dalam menunjang proses inovasi dan pengembangan teknologi di lingkungan kampus [1]. Namun, banyak tantangan yang memengaruhi kinerjanya, seperti kecepatan akses yang tidak stabil, cakupan sinyal yang tidak merata, hingga gangguan yang disebabkan oleh interferensi dari perangkat lain. Tantangan ini tidak hanya berdampak pada kenyamanan pengguna, tetapi juga menghambat produktivitas akademik. Data pra survei yang dihimpun menunjukkan adanya permasalahan terkait kinerja jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung.



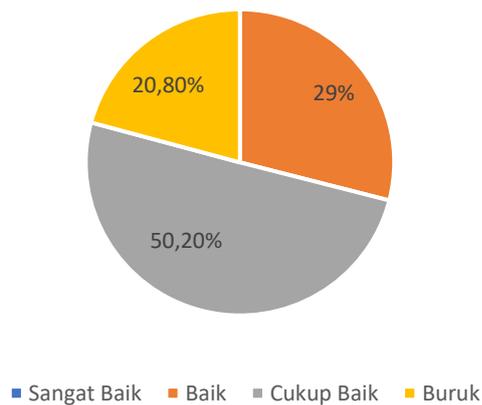
Gambar 1. Grafik Kendala Melakukan Aktivitas *Online*

Berdasarkan hasil survei, 75% responden mengaku mengalami kesulitan dalam aktivitas *online*, seperti mengunduh dan mengunggah, akibat lambatnya kecepatan internet, sementara 25% lainnya tidak merasakan kendala tersebut.



Gambar 2. Persebaran Waktu Penggunaan *Wi-Fi*

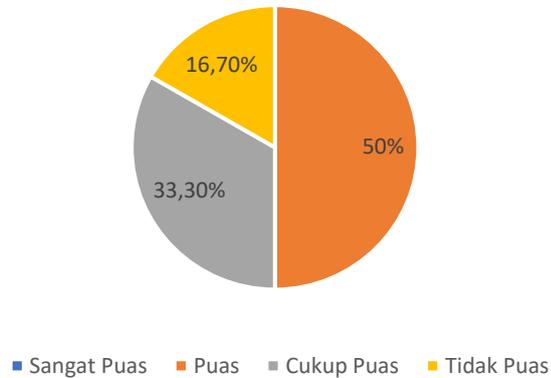
Gangguan ini paling sering terjadi pada siang hari dengan persentase 66,7%, yang merupakan waktu sibuk kegiatan perkuliahan. Pada sore hari, gangguan tercatat sebesar 12,5% saat waktu istirahat, dan pada pagi hari sebesar 20,8%, kemungkinan karena aktivitas pengguna masih rendah di awal perkuliahan.



Gambar 3. Kecepatan Menurut Pengguna

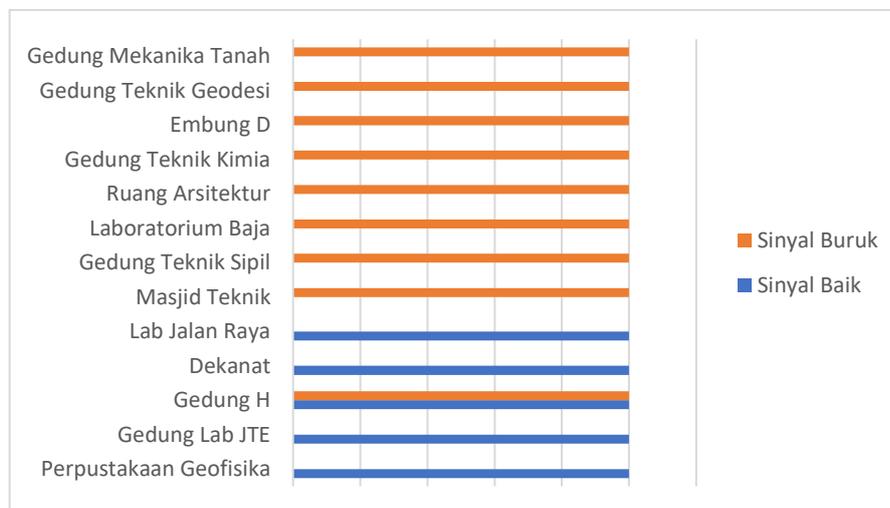
Survei juga mengungkap bahwa 66,7% responden secara aktif menggunakan jaringan *Wi-fi* dengan frekuensi tinggi. Dalam hal persepsi kecepatan, 79,2%

menilai kecepatan cukup memadai hingga cepat, sedangkan 20,8% menganggap kecepatan kurang memuaskan.



Gambar 4. Tingkat Kepuasan Pengguna

Mengenai kepuasan layanan, 50% responden merasa cukup puas, sementara 16,7% tidak puas, yang menunjukkan perlunya peningkatan kualitas jaringan untuk memenuhi kebutuhan pengguna.



Gambar 5. Data Lokasi Berdasarkan sinyal

Terkait kualitas sinyal di berbagai area, responden mengidentifikasi beberapa lokasi dengan sinyal terbaik, dimana area-area ini diduga memiliki konfigurasi jaringan yang optimal atau jumlah pengguna yang lebih terkendali. Sebaliknya, sinyal terburuk yang dilaporkan di area ini kemungkinan dipengaruhi oleh jarak dari *Access Point*, interferensi sinyal, atau perangkat keras yang kurang memadai.

Secara keseluruhan, hasil survei menegaskan adanya ketimpangan kualitas jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik. Keluhan mengenai lambatnya koneksi terutama muncul pada jam-jam sibuk, seperti jeda perkuliahan atau menjelang batas pengumpulan tugas, yang berpotensi mengganggu aktivitas pembelajaran daring dan kolaborasi proyek. Temuan ini menegaskan pentingnya evaluasi lebih lanjut terhadap distribusi *Access Point* dan kondisi perangkat keras untuk memastikan kinerja jaringan yang optimal di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Kinerja jaringan *Wi-fi* ini dapat dianalisis berdasarkan dua variabel utama. Variabel X, yaitu faktor-faktor yang memengaruhi kinerja jaringan *Wi-fi*, meliputi kekuatan sinyal, interferensi, dan *Access Point*. Variabel Y adalah tingkat kecepatan dan stabilitas jaringan *Wi-fi* yang diterima oleh pengguna di berbagai lokasi. Hubungan antara kedua variabel ini menunjukkan bahwa gangguan teknis atau pengaturan yang kurang optimal pada variabel X akan berdampak negatif pada variabel Y, sehingga menurunkan pengalaman pengguna dalam mengakses jaringan. Dengan pendekatan penelitian menggunakan metode *Action Research* penelitian ini diharapkan mampu menjawab permasalahan yang ada serta menjadi rujukan untuk pengelolaan jaringan *Wi-fi* di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung berdasarkan parameter *Quality of Service*?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi stabilitas jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung?
3. Bagaimana rekomendasi solusi yang dapat diimplementasikan untuk mengoptimalkan kinerja jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini di antaranya adalah:

1. Menganalisis kinerja jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung berdasarkan parameter *Quality of Service*.
2. Mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi stabilitas jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Memberikan rekomendasi untuk mengoptimalkan kinerja jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran secara nyata mengenai kinerja jaringan *Wi-fi* di Fakultas Teknik Universitas Lampung, serta dapat memberikan rekomendasi yang relevan dan dapat diterapkan guna meningkatkan kualitas konektivitas di lingkungan kampus.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini di antaranya adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada jaringan yang terdapat di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Penelitian menggunakan parameter *Quality of Service*, yaitu *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* sebagai indikator utama, Parameter lain, seperti konsumsi daya perangkat keras, tidak menjadi bagian dari analisis.
3. Responden yang terlibat dalam penelitian ini merupakan mahasiswa aktif, dan tenaga pendidik yang menggunakan fasilitas *Wi-fi* di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Organisasi

2.1.1 Sejarah UPA TIK Universitas Lampung

Perkembangan dan pemanfaatan teknologi komputer di Universitas Lampung telah berlangsung sejak lama. Universitas Lampung menjadi salah satu pelopor dalam penerapan komputerisasi di kalangan perguruan tinggi di Indonesia, khususnya di wilayah Indonesia Bagian Barat, yang dimulai pada tahun 1981 dengan didirikannya Pusat Komputer Universitas Lampung. Pada awalnya, Pusat Komputer ini bertugas mengelola data administrasi akademik menggunakan komputer WANG VS 80. Proses input data yang awalnya dilakukan secara manual oleh operator, kemudian beralih menggunakan kertas jenis optic mark reader dan scanner jenis Sentry serta Opscan pada tahun 1986. Upaya pembaruan teknologi terus dilakukan, salah satunya dengan pembangunan jaringan lokal (LAN) di Pusat Komputer Universitas Lampung pada tahun 1996 [1].

Seiring dengan kemajuan teknologi komputer, informasi, dan komunikasi, sejak tahun 1996 Universitas Lampung secara bertahap membangun dan mengembangkan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi melalui bantuan proyek *Development of Undergraduate Education* (DUE). Pengembangan ini mencakup beberapa aspek, yaitu *organware* (organisasi pengelola), *hardware* (infrastruktur dan perangkat keras), *software* (pengembangan sistem), dan *brainware* (sumber daya manusia sebagai pengelola, pengembang, dan pengguna). Revitalisasi Pusat Komputer Universitas Lampung dilakukan untuk memperkuat perannya sebagai pengelola sumber daya teknologi informasi dan komunikasi.

Pengembangan infrastruktur meliputi pembangunan jaringan, penambahan *workstation* atau komputer, serta perangkat pendukung teknologi informasi dan komunikasi lainnya. Selain itu, pengembangan sistem mencakup pembuatan sistem informasi strategis yang dibutuhkan oleh Universitas Lampung. Sedangkan pengembangan sumberdaya manusia bidang teknologi informasi dan komunikasi diarahkan pada:

- 1) kemampuan komunitas Universitas Lampung sebagai pengguna teknologi informasi dan komunikasi;
- 2) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan sumberdaya manusia Universitas Lampung dalam mengembangkan, memelihara dan mendayagunakan teknologi informasi dan komunikasi [1].



Gambar 6. Logo UPA TIK Universitas Lampung

2.1.2 Visi Misi dan Tujuan UPA TIK Universitas Lampung

a. Visi UPA TIK Universitas Lampung

Pada tahun 2025 UPA. TIK UNILA Menjadi Pusat Pelayanan dan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi yang Handal dan Berdaya Saing Tinggi 2[1].

b. Misi UPA TIK Universitas Lampung

- 1) Meningkatkan pelayanan teknologi informasi dan komunikasi bagi civitas akademika.
- 2) Meningkatkan pendayagunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran.

- 3) Meningkatkan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.
- 4) Meningkatkan pendayagunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam manajemen Universitas Lampung.
- 5) Mengembangkan sistem informasi manajemen yang mendukung kelancaran proses belajar mengajar.
- 6) Meningkatkan budaya teknologi informasi dan komunikasi yang kondusif dan dinamis di lingkungan Universitas Lampung [1].

c. Tujuan UPA TIK Universitas Lampung

- 1) Meningkatkan dan mengembangkan sistem teknologi informasi dan komunikasi untuk mendukung peningkatan kualitas proses belajar-mengajar.
- 2) Meningkatkan dan mengembangkan kapasitas komputasi dan sistem informasi manajemen yang mendukung kegiatan penelitian dan pengabdian pada masyarakat.
- 3) Meningkatkan kualitas sumberdaya manusia yang handal untuk mendukung kelancaran TIK.
- 4) Meningkatkan dan mengembangkan sistem informasi manajemen berbasis teknologi informasi dan komunikasi, dalam rangka meningkatkan sistem tata kelola UNILA yang lebih sehat, efisien, efektif, dan akuntabel, serta dapat mengangkat citra UNILA yang positif di mata masyarakat.
- 5) Meningkatkan budaya dan kompetensi bidang teknologi informasi dan komunikasi di kalangan civitas akademika.
- 6) Meningkatkan kinerja layanan bidang teknologi informasi dan komunikasi, seperti layanan konektivitas jaringan intranet dan internet, layanan akses ke informasi akademik, dan layanan pengembangan dan pemeliharaan sistem informasi.
- 7) Mengembangkan sistem keamanan dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi di UNILA.
- 8) Meningkatkan kerjasama bidang teknologi informasi dan komunikasi dengan pihak eksternal UNILA, dalam rangka membangun masyarakat pembelajar untuk lebih mampu bersaing.

- 9) Meningkatkan kinerja manajemen pengelolaan sumberdaya dan infrastruktur informasi dan teknologi informasi dan komunikasi UNILA[1].

2.1.3 Fungsi dan Tugas UPA TIK Universitas Lampung

a. Fungsi UPA TIK Universitas Lampung

- 1) Mengumpulkan dan mengolah data dan informasi,
- 2) Menyajikan dan menyimpan data dan informasi,
- 3) Melakukan urusan tata usaha pusat computer [1].

b. Tugas UPA TIK Universitas Lampung

Tugas UPA TIK Universitas Lampung adalah mengumpulkan, mengolah, menyajikan, dan menyimpan data dan informasi serta memberikan layanan untuk program program pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat [1].

2.1.4 Struktur Organisasi UPA TIK Universitas Lampung



Gambar 7. Struktur Organisasi UPA TIK Universitas Lampung [1]

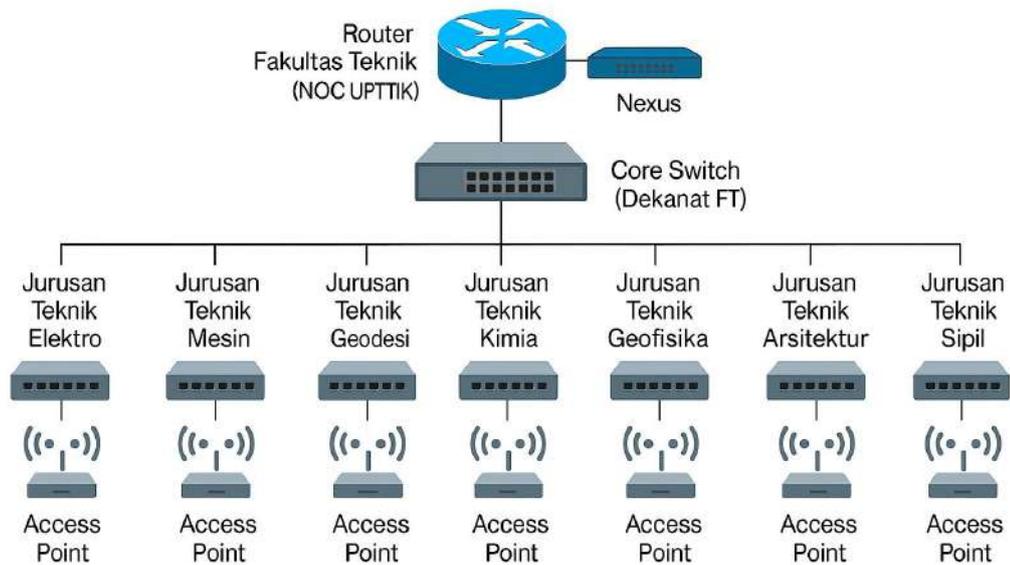
2.2 Jaringan Wi-fi

Wi-fi, singkatan dari *Wireless Fidelity*, adalah teknologi jaringan nirkabel yang dirancang untuk memungkinkan perangkat terhubung tanpa menggunakan kabel fisik. *Wi-fi* didasarkan pada standar IEEE 802.11, yang merupakan kumpulan protokol yang mengatur komunikasi data dalam jaringan lokal nirkabel (*Wireless*

Local Area Networks/WLAN). Sebagai teknologi yang memanfaatkan gelombang radio, *Wi-fi* memungkinkan penggunaanya untuk mengirimkan dan menerima data dengan kecepatan tinggi serta tingkat keamanan yang memadai. Teknologi ini tidak hanya berfungsi untuk menyediakan akses internet, tetapi juga digunakan untuk membangun jaringan tanpa kabel di berbagai lingkungan, seperti perkantoran, rumah, dan institusi pendidikan. Kemampuan *Wi-fi* untuk menyediakan konektivitas di berbagai tempat membuatnya sering diasosiasikan dengan kebebasan dan fleksibilitas. Pengguna dapat dengan mudah mengakses internet atau berbagi data dari lokasi-lokasi seperti ruang rapat, kamar hotel, atau area kampus yang dilengkapi dengan *Wi-fi HotSpot*, tanpa dibatasi oleh keberadaan kabel jaringan[2].

2.3 Topologi Jaringan

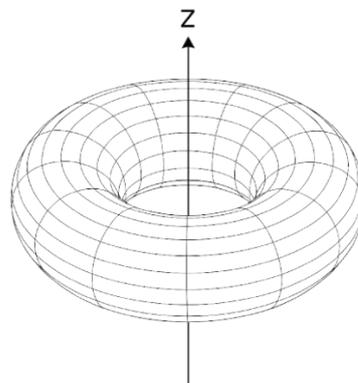
Topologi jaringan adalah pola atau struktur yang menjelaskan cara perangkat seperti komputer, server, router terhubung dalam suatu jaringan, baik secara fisik seperti tata letak kabel maupun logis seperti aliran data. Divisi Infrastruktur UPA TIK sebagai penanggungjawab jaringan di lingkungan Universitas Lampung memilih untuk menggunakan topologi dengan jenis star. Topologi Star adalah struktur jaringan di mana semua perangkat terhubung ke satu perangkat pusat, seperti hub, switch, atau router[2]. Berikut adalah gambaran topologi yang digunakan di Fakultas Teknik Universitas Lampung.



Gambar 8. Topologi Jaringan Fakultas Teknik Universitas Lampung

Secara konseptual, topologi jaringan di FT Unila mengadopsi model *star*, di mana setiap gedung atau jurusan memiliki *switch* sentral yang menjadi titik koneksi bagi semua perangkat di dalamnya, termasuk *Access Point*. *Switch* ini kemudian terhubung ke *core switch* di pusat data UPA TIK, membentuk struktur *hierarchical star*. Setiap AP terhubung dengan kabel UTP ke *switch* terdekat di lantai atau gedung yang sama. *Switch* ini kemudian terhubung ke *distribution switch*, dan seterusnya hingga ke *core switch*.

2.4 Bentuk Sinyal Pada Access Point



Gambar 9. Sinyal Omnidirectional

Dalam implementasi jaringan wireless di lingkungan kampus, pemilihan *access point* yang tepat sangat berpengaruh terhadap stabilitas dan jangkauan sinyal. Ketiga AP yang dianalisis yakni Aruba AP-135, UniFi U6-Lite, dan Alcatel AP1301 sama-sama menggunakan antena internal bertipe omnidirectional, yang berarti sinyal dipancarkan ke segala arah secara horizontal. Namun, masing-masing memiliki karakteristik dan kekuatan sinyal yang berbeda tergantung spesifikasi teknis serta desain fisiknya.

Aruba AP-135 menggunakan konfigurasi antena 3x3 MIMO dengan gain antara 3 hingga 4 dBi, menghasilkan sinyal omnidirectional yang kuat dan stabil, khususnya untuk cakupan area yang luas. Sinyalnya menyebar simetris secara horizontal dan membentuk pola pipih ke arah bawah secara vertikal, sangat cocok untuk pemasangan di plafon ruangan besar seperti aula, auditorium, atau ruang sidang. Dengan kemampuan menangani trafik tinggi, Aruba AP-135 menjadi pilihan yang ideal untuk area dengan kepadatan pengguna yang tinggi, meskipun konsumsi daya dan harganya relatif lebih tinggi dibanding model lain. Berbeda dengan Aruba, UniFi U6-Lite hadir sebagai solusi efisien dengan konfigurasi 2x2 MU-MIMO dan gain sekitar 2.8–3 dBi. Meskipun jangkauan sinyalnya tidak seluas Aruba, U6-Lite tetap mampu memberikan performa yang optimal dalam ruangan berukuran sedang seperti kelas dan laboratorium. Sinyalnya menyebar cukup merata baik secara horizontal maupun vertikal ketika dipasang secara ceiling mount. Keunggulan lainnya terletak pada efisiensi daya, dukungan teknologi OFDMA untuk pembagian kanal yang efisien, serta kemudahan manajemen melalui UniFi Controller. Hal ini membuat UniFi U6-Lite menjadi pilihan tepat untuk deployment skala menengah dengan anggaran terbatas, namun tetap mengutamakan stabilitas.

Sementara itu, Alcatel AP1301 juga merupakan AP dengan antena omnidirectional internal dan konfigurasi 2x2 MU-MIMO. Gain antenanya sekitar 3 dBi, cukup untuk menjangkau ruangan berukuran sedang. Pola sebaran sinyalnya menyerupai UniFi U6-Lite, namun secara umum performanya sedikit di bawah karena bandwidth maksimalnya lebih terbatas. AP1301 sangat cocok digunakan di ruang

kantor dosen, ruang TU, atau area administrasi yang memiliki kepadatan pengguna sedang. Salah satu keunggulan utama AP1301 terletak pada kemampuannya terintegrasi dengan platform manajemen jaringan enterprise Alcatel seperti OmniVista Cirrus, yang mendukung pengelolaan skala besar secara terpusat dan aman.

Secara keseluruhan, ketiga AP ini memiliki karakteristik sinyal omnidirectional yang mampu memenuhi kebutuhan jaringan wireless kampus dengan pendekatan berbeda. Aruba AP-135 unggul dalam cakupan dan kekuatan sinyal, cocok untuk area luas dan ramai. UniFi U6-Lite lebih efisien untuk ruangan menengah dengan kebutuhan praktis dan hemat biaya. Sementara Alcatel AP1301 cocok untuk lingkungan kantor dengan sistem manajemen jaringan terintegrasi. Pemilihan perangkat yang tepat harus mempertimbangkan luas ruangan, jumlah pengguna, pola penggunaan jaringan, serta platform manajemen yang digunakan di lingkungan kampus tersebut[3].

2.5 Switch

Switch adalah perangkat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan berbagai perangkat dalam satu jaringan lokal (LAN) dan memungkinkan komunikasi data antar perangkat tersebut secara efisien. Switch bekerja di Layer 2 (Data Link Layer) dari model OSI. Berikut adalah data yang menunjukkan spesifikasi dari perangkat *Switch* yang digunakan pada Fakultas Teknik Universitas Lampung, yang tersebar di seluruh Gedung jurusan.

Tabel 1. Spesifikasi *Switch* [4], [5], [6]

Fitur Teknis	Alcatel OS 2360 P48x	Cisco Catalyst 2960	UniFi US-24-250W
Tipe Switch	Layer 2 Managed	Layer 2 Managed	Layer 2+ Smart Switch
Jumlah Port	48x 10/100/1000 + 4x SFP	24/48x 10/100/1000 + 2x SFP	24x Gigabit PoE+ + 2x SFP
PoE/PoE+ Support	Ya (PoE/PoE+) semua port (802.3af/at)	Ya (hanya model tertentu, ex: 2960-PS, 2960-X)	Ya, PoE+ dengan total budget 250W
Switching Capacity	±104 Gbps	±32–104 Gbps (tergantung model)	52 Gbps

Kapasitas Maksimum Ideal	Hingga ±150 perangkat endpoint secara simultan (tergantung lalu lintas)	±100–150 perangkat (ideal untuk distribusi utama)	±40–60 perangkat (tergantung konsumsi daya dan trafik AP)
Management	CLI/Web Interface (Alcatel OS)	Cisco IOS (CLI)	UniFi Controller (GUI)
VLAN Support	Ya (802.1Q)	Ya (advanced, termasuk Private VLAN)	Ya (melalui antarmuka UniFi Controller)
QoS Support	Ya	Ya (berbasis hardware)	Ya
Security	ACL, Storm Control, Isolation	DHCP Snooping, Port Security, 802.1X	Isolasi VLAN, ACL dasar
Keunggulan	Banyak port, hemat daya, cost-effective	Sangat stabil, ekosistem kuat, enterprise-grade	User-friendly, integrasi penuh dengan UniFi
Kelemahan	Tidak ada fitur Layer 3	Harus paham CLI untuk setup lanjut	Tidak cocok untuk core/distribusi utama
Cocok Digunakan	Lab/kampus kelas besar	Core/distribusi jaringan antar gedung	Kantor/lab kecil dengan ekosistem UniFi

Ketiganya merupakan switch Layer 2, dengan UniFi memiliki kemampuan Layer 2+ yang menawarkan fitur manajemen pintar. Alcatel unggul dalam jumlah port dengan 48 port gigabit dan dukungan penuh PoE/PoE+ di semua port, cocok untuk lingkungan besar seperti lab atau kelas kampus. Cisco Catalyst 2960 memiliki fleksibilitas model dengan 24 atau 48 port dan beragam fitur keamanan serta manajemen via CLI, menjadikannya ideal untuk jaringan distribusi utama antar gedung karena stabilitas dan skalabilitasnya. UniFi US-24-250W lebih sederhana dengan 24 port PoE+ dan antarmuka manajemen berbasis GUI melalui UniFi Controller, sehingga cocok untuk kantor atau lab kecil yang telah menggunakan ekosistem UniFi. Dari sisi *switching capacity*, Alcatel dan beberapa model Cisco mampu menyaingi hingga ±104 Gbps, sedangkan UniFi hanya 52 Gbps. Kelemahan masing-masing terletak pada keterbatasan Layer 3 (Alcatel), kebutuhan pemahaman CLI (Cisco), dan keterbatasan untuk distribusi utama (UniFi).

2.6 Software Defined Network (SDN)

Software Defined Network (SDN) adalah pendekatan baru dalam jaringan komputer yang memisahkan *Data Plane* dan *Control Plane*. Dalam arsitektur SDN, terdapat *Controller* sebagai komponen terpusat yang mengelola dan mendistribusikan aturan ke seluruh perangkat jaringan. *Data Plane* bertugas meneruskan paket data antar perangkat jaringan, sementara *Control Plane* menentukan kebijakan dan aturan pengiriman data. *Controller* menyediakan antarmuka pemrograman (API) yang memungkinkan aplikasi berinteraksi dengan jaringan dan mengonfigurasi aturan forwarding. Beberapa contoh controller SDN populer adalah OpenDaylight, ONOS, dan Floodlight[7]. Pada praktiknya, Fakultas Teknik Universitas Lampung juga menerapkan penggunaan SDN untuk meningkatkan produktivitas jaringan, adapun controller SDN yang digunakan yakni Aruba Centrall, OmniVista Cirrus, dan UniFi Network Controller. Berikut adalah perbandingan spesifikasi dari ketiga *controller* tersebut:

Tabel 2. Spesifikasi *Controller*

No	Vendor/Brand	Nama Controller	Model Pengelolaan	Akses
1	Aruba	Aruba Central	Cloud-based & Local Controller	Web Interface, Mobile App
2	Alcatel-Lucent	OmniVista Cirrus	Cloud-based	Web Interface, CLI
3	UniFi (Ubiquiti)	UniFi Network Controller (UNMS)	Software-based (local or cloud)	Web Interface, Mobile App

Aruba Central memiliki fitur manajemen berbasis *cloud* yang mendukung analisis *real-time*, *zero-touch provisioning*, dan integrasi dengan AI *Insight*. Hal ini memungkinkan pendeteksian anomali dan penyesuaian konfigurasi berbasis kondisi jaringan aktual[8]. OmniVista Cirrus dari Alcatel-Lucent menghadirkan manajemen cloud dengan dukungan visibilitas jaringan *end-to-end* serta segmentasi keamanan berbasis *policy*. Namun, kompleksitas *interface* dapat mempengaruhi waktu respons teknisi non-berpengalaman[9][10]. UniFi Network Controller dikenal dengan antarmuka yang intuitif dan monitoring *real-time*. Fitur seperti *automatic optimization*, *guest control*, dan *client isolation* mendukung stabilitas jaringan, namun terbatas pada perangkat UniFi[11].

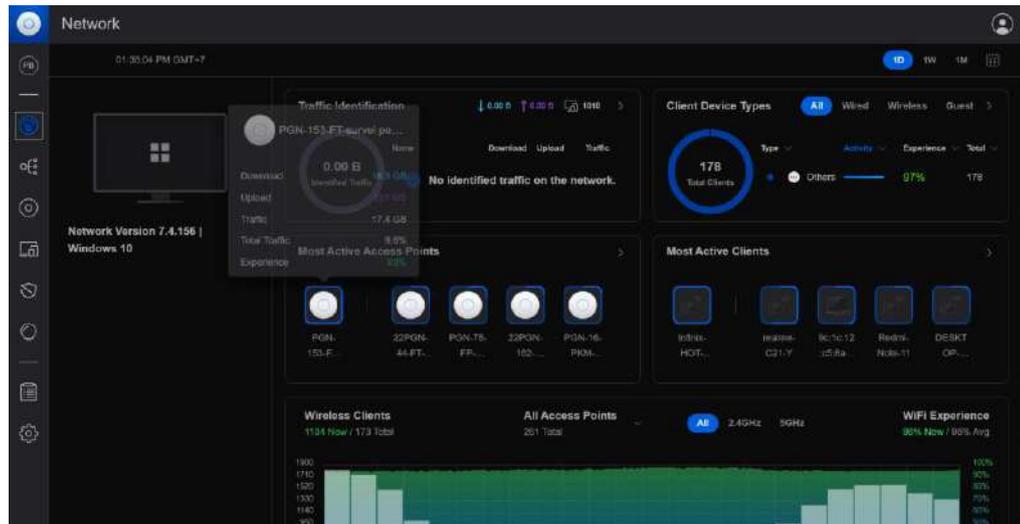
2.7.1 Aruba Controller



Gambar 10. Tampilan Beranda *Controller* Aruba[12]

Aruba Controller adalah perangkat yang dirancang untuk mengelola jaringan nirkabel secara terpusat dan efisien, terutama di lingkungan padat seperti bandara, perkantoran, dan kampus. Fungsi utamanya adalah manajemen terpusat, yang memungkinkan pengelolaan seluruh *Access Point* secara efisien, menghemat waktu, dan meminimalkan kesalahan konfigurasi. Selain itu, perangkat ini mendukung segmentasi lalu lintas, meningkatkan keamanan dan efisiensi jaringan, serta memastikan konektivitas yang stabil dengan roaming mulus antar *Access Point*. Aruba Controller juga menerapkan model keamanan *Zero Trust*, serta mendukung integrasi dengan teknologi SD-WAN[8]. Pada Enterprise Universitas Lampung Aruba 7210 versi 6.3.1.7 adalah jenis *Controller* yang digunakan pada tipe ini, dengan keunggulan fitur-fitur seperti *RF management*, *seamless roaming*, *adaptive radio management*, *captive portal*, dan integrasi keamanan tingkat lanjut.

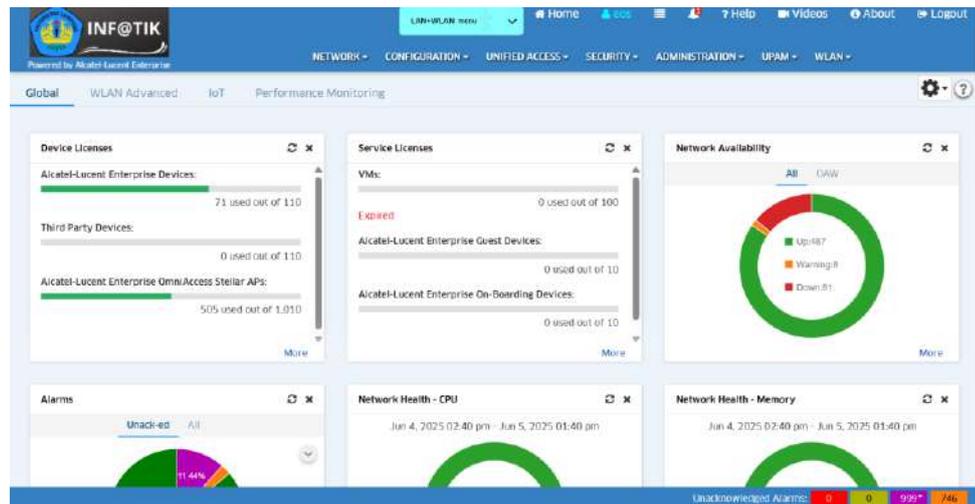
2.7.2 UniFi Controller



Gambar 11. Tampilan Beranda *Controller UniFi*[13]

UniFi Controller adalah perangkat lunak manajemen jaringan yang digunakan untuk mengatur dan memantau semua perangkat UniFi, seperti *Access Point*, secara terpusat. Dengan UniFi Controller, pengguna dapat melakukan konfigurasi, pemantauan, dan analisis kinerja jaringan dengan lebih mudah dan efisien. Fungsi utamanya adalah sebagai pusat pengendali untuk semua perangkat UniFi, memungkinkan pengguna mengkonfigurasi pengaturan jaringan, memantau kinerja, dan mengidentifikasi serta mengoptimalkan masalah. Keunggulannya mencakup dukungan multi-SSID, analisis kinerja, dan pengaturan yang fleksibel. Pada versi 7.4.156 yang digunakan ini memiliki keunggulan fitur manajemen *Access Point*, *switch*, *gateway*, *VLAN*, *captive portal*, dan pemantauan trafik[11]. UniFi *Controller* di Fakultas Teknik Universitas Lampung digunakan untuk mengelola perangkat *Access Point* UniFi.

2.7.3 Alcatel Controller



Gambar 12. Tampilan Beranda *Controller* Alcatel

Alcatel OmniVista 2500 Network Management System (NMS) adalah sistem manajemen jaringan terpadu yang menyediakan alat pemantauan dan pengelolaan jaringan secara menyeluruh. Sistem ini meningkatkan visibilitas jaringan dan memudahkan operator dalam mengelola infrastruktur secara efisien dan optimal. Keunggulannya terletak pada integrasi dengan *Access Point* seri OmniAccess Stellar yang mendukung arsitektur tanpa pengontrol (*controller-less*). Hal ini memungkinkan pengelolaan jaringan yang terdistribusi namun tetap konsisten, serta penerapan kebijakan keamanan dan akses yang seragam di seluruh titik jaringan[9]. Pada OmniVista 2500 dengan versi 4.6R1 GA memiliki berbagai keunggulan yakni, menyajikan manajemen yang komprehensif terhadap perangkat jaringan seperti switch dan access point, dengan dukungan teknologi *virtual LANs*, QoS, *traffic analytics*, serta manajemen berbasis *policy*.

2.7 Access Point

Access Point (AP) adalah perangkat jaringan yang memungkinkan perangkat nirkabel seperti *smartphone*, laptop, dan tablet untuk terhubung ke jaringan lokal (LAN) melalui koneksi *Wi-fi* [14]. *Access Point* yang digunakan pada infrastruktur jaringan di Fakultas Teknik Universitas Lampung, saat ini AP yang digunakan adalah dari Aruba, Alcatell dan UniFi. Berikut adalah data yang menunjukkan spesifikasi dari perangkat *Access Point* yang digunakan pada Fakultas Teknik Universitas Lampung, yang tersebar di seluruh Gedung jurusan.

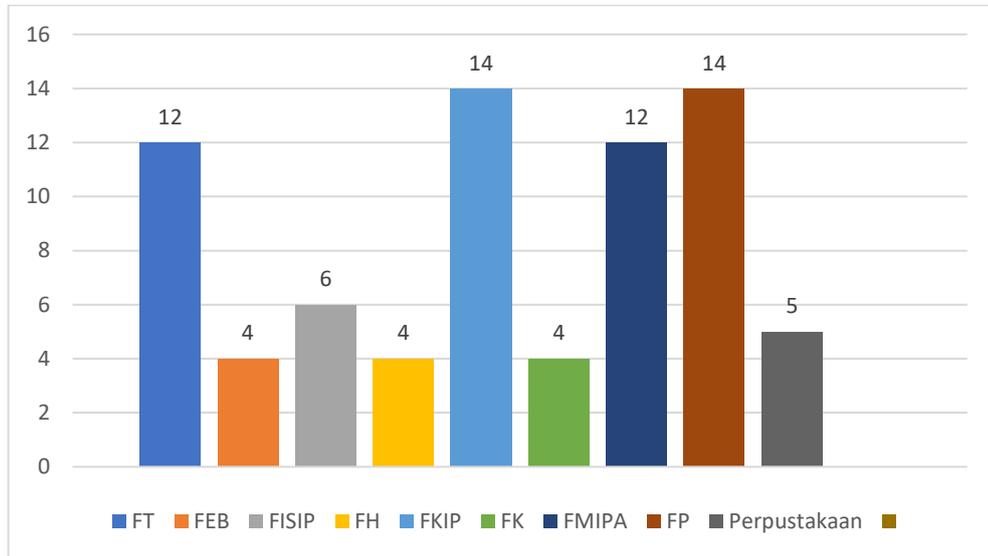
Tabel 3. Spesifikasi Perangkat[8]

Fitur Teknis	Aruba AP-135	UniFi U6 Lite	Alcatel AP1301
Standar Wi-fi	Wi-fi 4 (802.11n)	Wi-fi 6 (802.11ax)	Wi-fi 6 (802.11ax)
Dual Band	Ya (Simultan)	Ya (Simultan)	Ya (Simultan)
MU-MIMO	Tidak tersedia	2x2 MU-MIMO (5 GHz)	2x2 MU-MIMO (Full Duplex)
Bandwidth Max 2.4 GHz	450 Mbps	300 Mbps	574 Mbps
Bandwidth Max 5 GHz	450 Mbps	1200 Mbps	1200 Mbps
Total Bandwidth Teoritis	900 Mbps	1500 Mbps	1774 Mbps
Maksimum Pengguna	256 perangkat	>300 perangkat	1024 perangkat
Antena Internal	6 (3 untuk tiap band)	4 (2 untuk tiap band)	4 (2 untuk tiap band)
Jumlah Spatial Streams	3x3 (MIMO)	2x2 (MU-MIMO)	2x2 (MU-MIMO)
PoE Support	802.3af/at	802.3af	802.3at

Aruba AP-135 masih menggunakan *Wi-fi* 4 dengan keterbatasan efisiensi dan tanpa MU-MIMO, menjadikannya kurang ideal untuk jaringan padat saat ini. Sebaliknya, UniFi U6 Lite dan Alcatel AP1301 telah mendukung *Wi-fi* 6 dengan MU-MIMO 2x2 dan teknologi efisien seperti OFDMA. Alcatel unggul dalam bandwidth teoritis dan mendukung PoE+ (802.3at) seperti Aruba, sementara UniFi hanya 802.3af. Meski Aruba memiliki lebih banyak antena, teknologi lawasnya membatasi performa dibanding dua pesaing berbasis *Wi-fi* 6 yang lebih modern dan efisien.

2.7.1 Access Point Aruba

Berdasarkan data yang berasal dari *controller* Aruba, terdapat 75 *Access Point* Aruba 135 di seluruh fakultas dan juga Gedung Perpustakaan di Universitas Lampung [12].

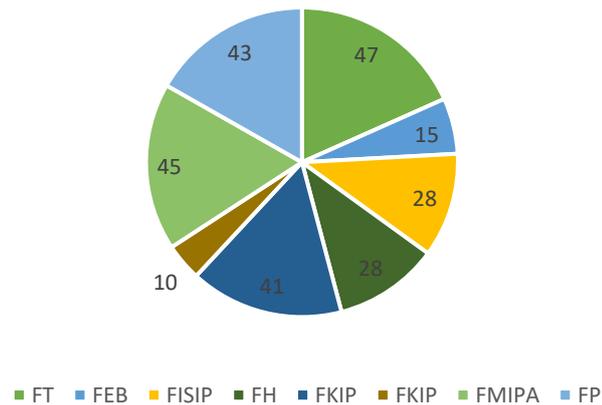


Gambar 13. Persebaran *Access Point* Aruba di Universitas Lampung

Gambar di atas menunjukkan persebaran jumlah *Access Point* (AP) Aruba di berbagai fakultas dan gedung perpustakaan Universitas Lampung. Terlihat bahwa Fakultas Kedokteran (FK) dan Fakultas Pertanian (FP) memiliki jumlah AP terbanyak, masing-masing sebanyak 14 unit. Disusul oleh Fakultas Teknik (FT) dan FMIPA dengan masing-masing 12 AP. Sementara itu, FEB, FH, dan FKIP masing-masing memiliki 4 AP, serta FISIP memiliki 6 AP. Gedung perpustakaan tercatat memiliki 3 AP. Visualisasi ini menggambarkan distribusi infrastruktur jaringan nirkabel di lingkungan kampus.

2.7.2 *Access Point* UniFi

Access Point dengan tipe UniFi U-6 Lite merupakan salah satu merek dengan persebaran yang menjadi mayoritas di Universitas Lampung, dimana total dari seluruh perangkat yang terpasang adalah 257 perangkat [13]. Oleh karena itu, berikut ini akan dijabarkan persebaran dari *Access Point* tersebut.

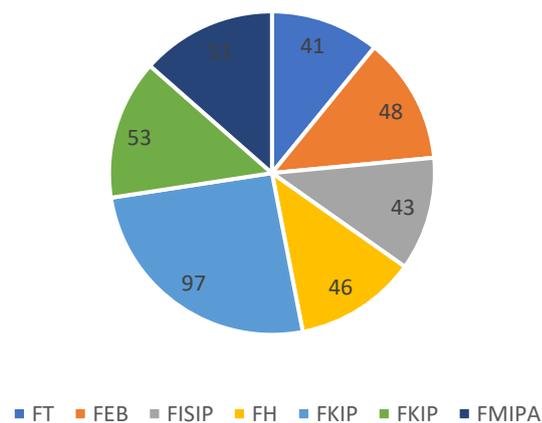


Gambar 14. Persebaran *Access Point* UniFi di Universitas Lampung

Berdasarkan diagram tersebut, Fakultas Teknik (FT) menjadi fakultas dengan jumlah AP UniFi terbanyak, yaitu sebanyak 47 perangkat, disusul oleh FMIPA dengan 45 perangkat, dan Fakultas Pertanian (FP) sebanyak 43 perangkat. Kemudian, Fakultas Kedokteran (FK) menempati posisi keempat dengan 41 AP, menunjukkan tingginya kebutuhan jaringan nirkabel di lingkungan fakultas tersebut. Sementara itu, Fakultas Hukum (FH) dan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) masing-masing memiliki 28 AP, menandakan distribusi yang seimbang pada kedua fakultas ini. Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB) memiliki jumlah yang lebih sedikit, yaitu 15 AP, dan yang paling sedikit adalah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) dengan hanya 10 AP. Data ini menunjukkan bahwa distribusi AP UniFi di Universitas Lampung dilakukan berdasarkan kebutuhan layanan jaringan di masing-masing fakultas. Fakultas dengan aktivitas akademik tinggi atau pengguna lebih banyak cenderung mendapatkan alokasi AP lebih besar.

2.7.3 Access Point Alcatel

Perangkat *Access Point* dengan merek Alcatel, merupakan jenis terbaru yang tersebar di seluruh penjuru Universitas Lampung. Perangkat ini sudah mendukung Wi-Fi 6, yang diketahui memiliki spesifikasi yang baik, dengan jumlah keseluruhan 379 perangkat. Berikut adalah data *Access Point* Alcatel yang digunakan di Universitas Lampung [15].



Gambar 15. Persebaran *Access Point* Alcatel di Universitas Lampung

Gambar di atas menunjukkan distribusi sebanyak 379 *Access Point* Alcatel yang tersebar di berbagai fakultas Universitas Lampung. Dari diagram lingkaran tersebut, terlihat bahwa Fakultas Kedokteran (FK) memiliki jumlah perangkat terbanyak, yaitu 97 unit, menandakan prioritas jaringan yang tinggi di lingkungan tersebut. Disusul oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) sebanyak 53 unit, dan FMIPA dengan 51 unit. Selanjutnya, FEB memiliki 48 perangkat, FH sebanyak 46 perangkat, dan FISIP sejumlah 43 perangkat. Fakultas Teknik (FT) sendiri memiliki 41 perangkat, menjadikannya yang paling sedikit menerima AP Alcatel meskipun tergolong besar secara infrastruktur. Pola distribusi ini menunjukkan bahwa AP Alcatel, sebagai perangkat Wi-Fi 6 terbaru, cenderung ditempatkan di fakultas-fakultas dengan kebutuhan *bandwidth* tinggi atau infrastruktur yang lebih padat. Hal ini mencerminkan strategi peningkatan layanan jaringan dengan memperhatikan kebutuhan masing-masing fakultas.

2.8 *Quality of Service (QoS)*

Quality of Service (QoS) adalah kemampuan jaringan untuk memastikan layanan berkualitas dengan mengelola parameter seperti *jitter*, *bandwidth*, dan *delay*. QoS mengurangi *jitter* untuk menjaga stabilitas layanan seperti VoIP dan *video streaming*, memastikan ketersediaan *bandwidth* yang memadai untuk mendukung aplikasi berat, serta meminimalkan *delay* yang penting untuk aplikasi *real-time* seperti *game online* dan panggilan video. Dengan mengoptimalkan sumber daya jaringan, QoS menjamin layanan tetap konsisten, efisien, dan sesuai kebutuhan pengguna [5]. Dalam pengukurannya, QoS memiliki parameter-parameter yang menjadi acuan dan berpengaruh besar dalam sebuah jaringan, yaitu.

1. *Bandwidth*

Bandwidth merupakan kapasitas maksimum suatu jaringan untuk mentransfer data dalam satu waktu tertentu, yang biasanya diukur dalam satuan bps (*bits per second*). *Bandwidth* yang didapatkan oleh Universitas Lampung dari ISP adalah sebanyak 10GB dari ISP Telkom, dan 5GB dari ISP PGASNET [14].

2. *Throughput*

Throughput adalah jumlah data yang berhasil ditransfer melalui jaringan dalam suatu periode waktu tertentu, biasanya diukur dalam satuan bps, Kbps, Mbps, atau Gbps. *Throughput* mencerminkan kinerja jaringan secara nyata, yaitu seberapa efektif data dapat dikirim dari pengirim ke penerima dalam kondisi operasional tertentu. Dalam penghitungannya *throughput* dapat dirumuskan sebagai berikut[16]:

$$\textit{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu Pengiriman}}$$

3. *Delay (Keterlambatan)*

Delay adalah waktu yang dibutuhkan oleh data untuk berpindah dari satu titik ke titik lain dalam jaringan, biasanya diukur dalam milidetik (ms). *Delay* mencakup waktu yang diperlukan data untuk dikirimkan, diterima, dan diproses di antara perangkat dalam sebuah komunikasi. Dalam penghitungannya *delay* dapat dirumuskan sebagai berikut [17]:

$$Delay = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Jumlah Data yang Diterima}}$$

4. *Jitter*

Jitter adalah variasi waktu pengiriman paket data dalam jaringan, yang terjadi ketika paket data tidak tiba secara teratur atau dengan interval waktu yang konsisten. Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kemacetan jaringan, latensi yang tidak stabil, atau rute yang berubah selama transmisi data. Dalam penghitungannya *jitter* dapat dirumuskan sebagai berikut [17]:

$$Jitter = \frac{\text{Total Variasi Jitter}}{\text{Total Packet yang Diterima}}$$

5. *Packet loss* (Kehilangan Paket)

Packet loss adalah kondisi kehilangan paket data selama transmisi, sehingga data yang dikirim tidak sampai ke tujuan. Hal ini dapat disebabkan oleh kemacetan jaringan, gangguan sinyal, kerusakan perangkat keras, atau konfigurasi jaringan yang kurang optimal. Dalam penghitungannya *Packet Loss* dapat dirumuskan sebagai berikut [17]:

$$Packet Loss = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima})}{\text{Paket data dikirim}}$$

2.9 Standar Tiphon

Standar TIPHON adalah standar penilaian parameter *Quality of Service* yang dikeluarkan oleh *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI). TIPHON merupakan singkatan dari *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*. Standar TIPHON digunakan untuk menyelaraskan protokol telekomunikasi dan internet, sehingga dapat meningkatkan pengukuran QoS dalam layanan komunikasi. QoS adalah metode pengukuran untuk mengetahui seberapa memuaskan kualitas jaringan internet dari sebuah *Internet Service Provider* (ISP). Beberapa parameter QoS yang dapat diukur, antara lain *Bandwidth*, *Throughput*, *Packet loss*, *Delay*, *Jitter*[18].

1. Indeks Parameter Qos

Tabel 4. Indeks parameter Qos

Kategori	Presentase (%)	Indeks
Sangat Memuaskan	95 - 100	4
Memuaskan	75 – 94,75	3
Kurang Memuaskan	50 – 74.75	2
Buruk	25 - 49.75	1

2. Standar *Throughput*Tabel 5. Standar *Throughput* versi TIPHON

Kategori	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Baik	>2.1 Mbps	4
Baik	1200 - 2.1 Mbps	3
Sedang	338 - 1200 Kbps	2
Buruk	0 - 338 Kbps	1

3. Standar *Packet Loss*Tabel 6. Standar *Packet loss* versi TIPHON

Kategori	<i>Packet loss</i> (%)	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	3%	3
Sedang	15%	2
Buruk	25%	1

4. Standar *Delay*

Tabel 7. Standar *Delay* versi TIPHON

Kategori	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat Baik	<150 ms	4
Baik	150 – 300 ms	3
Sedang	300 – 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

5. Standar *Jitter*

Tabel 8. Standar *Jitter* versi TIPHON

Kategori	<i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	0 – 75 ms	3
Sedang	76 – 125 ms	2
Buruk	125 – 225 ms	1

2.10 Wireshark

Wireshark adalah perangkat lunak sumber terbuka yang digunakan untuk menganalisis lalu lintas jaringan secara real-time. Alat ini memungkinkan pengguna untuk menangkap dan menampilkan data paket yang melewati jaringan, memberikan wawasan mendalam tentang protokol yang digunakan, serta informasi tentang sumber dan tujuan data tersebut. Dengan Wireshark, pengguna dapat melakukan pemecahan masalah jaringan, mendeteksi masalah keamanan, dan memantau performa jaringan dengan memeriksa paket data secara detail. Antarmuka grafis yang intuitif memudahkan pengguna dalam menyaring dan menganalisis data, sedangkan kemampuan untuk menyimpan dan merekam sesi analisis memungkinkan penelitian lebih lanjut. Wireshark sangat berguna bagi administrator jaringan, profesional keamanan, dan pengembang untuk memahami dan mengoptimalkan lalu lintas jaringan [16].

2.11 Speedtest.net

Speedtest.net adalah layanan daring yang dikembangkan oleh perusahaan Ookla sejak tahun 2006 untuk mengukur performa koneksi internet, termasuk kecepatan *download*, kecepatan *upload*, dan delay antara perangkat pengguna dan server pengujian yang tersebar secara geografis. Pengujian ini dilakukan melalui browser atau aplikasi dengan menggunakan protokol khusus agar hasilnya akurat, sehingga Speedtest.net menjadi alat yang valid dan banyak digunakan secara global untuk memantau kualitas serta kecepatan akses internet[19].

2.12 Google Maps

Google Maps adalah layanan peta digital yang sangat populer dan disediakan secara gratis oleh Google. Layanan ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi peta dunia secara interaktif melalui perangkat digital mereka. Dengan Google Maps, pengguna dapat melihat berbagai lokasi atau wilayah dengan mudah, baik untuk tujuan navigasi, eksplorasi, maupun perencanaan perjalanan. Akses ke Google Maps dapat dilakukan melalui peramban web atau aplikasi, sehingga memberikan fleksibilitas dalam penggunaannya di berbagai perangkat[20].

2.13 Google Form

Google Form merupakan aplikasi yang umum digunakan untuk pelaksanaan survei secara daring, terutama dalam penyusunan kuisisioner. Aplikasi ini memungkinkan pengumpulan data secara efektif dan efisien, karena responden dapat mengisi kuisisioner secara online tanpa keterbatasan lokasi. Selain itu, Google Form terintegrasi dengan sistem pengolahan data elektronik, seperti spreadsheet dan software analisis data, sehingga memudahkan peneliti dalam mengelola, menganalisis, dan menyajikan hasil survei secara sistematis dan akurat. Oleh karena itu, Google Form digunakan dalam penelitian ini untuk membantu menghimpun data kuisisioner mahasiswa sebagai pengguna aktif *Wi-fi* di fakultas Teknik Universitas Lampung [9].

2.14 Kuisisioner

Kuisisioner adalah instrumen pengumpulan data yang terdiri dari serangkaian pertanyaan yang dirancang untuk mendapatkan informasi dari responden, baik mengenai data pribadi maupun hal-hal yang berkaitan langsung dengan topik penelitian. Instrumen ini disusun secara sistematis dan bertujuan untuk mengukur opini, persepsi, atau pengetahuan responden sesuai dengan variabel yang diteliti. Penggunaan kuisisioner dalam penelitian sangat efektif karena memungkinkan peneliti memperoleh data yang relevan dengan topik penelitian, baik dalam jumlah besar maupun dalam waktu yang relatif singkat, dengan tetap menjaga objektivitas pengukuran [8]. Dalam penelitian ini kuisisioner berperan penting dalam mengetahui permasalahan jaringan yang terjadi di Fakultas Teknik Universitas Lampung dari sisi pengguna.

2.15 Penelitian Terdahulu

Dalam proses pelaksanaan penelitian ini, dilakukan suatu teknik pengumpulan data yaitu studi literatur terhadap beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian ini. Hal tersebut dilakukan untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini dan menghindari plagiarisme. Pada bagian ini akan dijabarkan beberapa penelitian relevan yang terdahulu. Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Ernest. Alhari M dan Lubis M, pada tahun 2023 yang berjudul *Quality of Service Wi-fi Network Study Case: Telkom University Dormitory Hall*. Penelitian ini membahas mengenai evaluasi *Quality of Service* jaringan *Wi-fi* di Hall Asrama Universitas Telkom, dengan fokus pada manajemen *bandwidth* untuk memastikan konektivitas internet yang stabil bagi pengguna, termasuk staf, pendidik, dan mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC) dan mengevaluasi parameter QoS seperti *Throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*, dengan hasil yang menunjukkan kinerja jaringan yang sangat baik [19].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Amer T. Saeed dkk., pada tahun 2016 yang berjudul *A Performance analysis for the QoS support in LTE and Wi-fi*. Penelitian ini membahas analisis kinerja untuk mendukung *Quality of Service* pada jaringan *Long Term Evolution* (LTE) dan *Wi-fi*, dengan menekankan

pentingnya penyediaan layanan yang berbeda sesuai dengan jenis lalu lintas data. Fokus utama penelitian ini adalah pada aplikasi *Real-Time* seperti suara dan video yang sangat sensitif terhadap keterlambatan, serta aplikasi *Non Real-Time* (NRT) seperti FTP yang kurang sensitif terhadap *delay*. Untuk mengatasi kebutuhan ini, penulis mengusulkan skema QoS dengan teknik antrian *Class-Based Weighted Fair Queuing* (CBWFQ) untuk aplikasi RT dan *Deficit Weighted Round Robin Queuing* (DWRRQ) untuk semua jenis aplikasi, baik pada LTE maupun *Wi-fi*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan skema ini secara signifikan mampu mengurangi *delay* dan *jitter* pada aplikasi RT, meskipun berdampak sedikit pada kinerja aplikasi NRT. Selain itu, hasil perbandingan menunjukkan bahwa LTE memiliki kinerja yang lebih stabil dibandingkan *Wi-fi* dalam hal keterlambatan [21].

Adapula penelitian yang dilakukan oleh Ruscelli A dkk, dengan judul *Qos Framework For Wireless Networks*. Dimana dalam penelitian ini membahas terkait pengembangan kerangka kerja lintas lapisan untuk meningkatkan QoS pada aplikasi multimedia nirkabel. Kerangka ini mendukung protokol MAC heterogen dan menggunakan model kontrak untuk menyesuaikan kebutuhan aplikasi dengan kondisi jaringan melalui LCs dan RLCs. Komponen utamanya, yakni QoS Manager, Admission Control, Enhanced Scheduler, dan Feedback System, memastikan pengelolaan sumber daya yang adaptif dan fleksibel. Simulasi menggunakan ns-2 menunjukkan peningkatan kinerja signifikan pada lalu lintas multimedia di WLAN IEEE 802.11e[22].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Sadar M dan Syafitri W, pada tahun 2020 dengan judul *Evaluasi Performance Jaringan Internet Kampus Menggunakan Quality of Service*. Inti dari penelitian ini adalah evaluasi kinerja internet di Universitas Lancang Kuning (UNILAK) menggunakan metode *Quality of Service* dengan fokus pada parameter *Throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Penelitian ini menemukan bahwa meskipun memiliki *bandwidth* 30 Mbps, pengguna melaporkan akses internet yang lambat. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *Throughput* dan *delay* berada pada tingkat rata-rata, *jitter* baik, dan *packet loss* sangat baik.

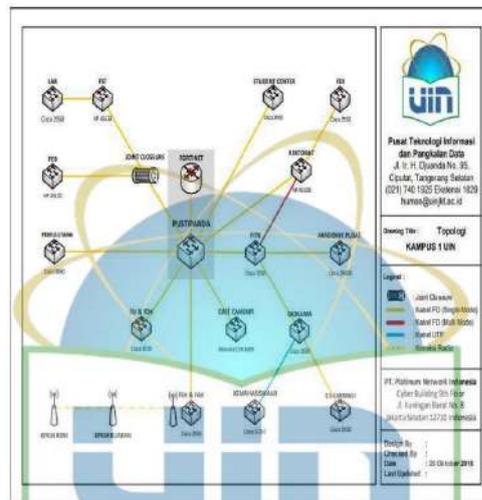
Penelitian ini juga menyoroti perlunya perbaikan kualitas internet kampus, terutama selama jam sibuk [23].

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ratnasari dkk., pada tahun 2023 berjudul *Quality of Service Pada Jaringan Wi-fi FKIP UNTIRTA Menggunakan Software Wireshark*. Penelitian ini menekankan pentingnya melakukan pemantauan dan analisis jaringan *Wi-fi* melalui penggunaan perangkat lunak Wireshark untuk memastikan kinerja dan keamanan yang optimal. Peneliti menyoroti perlunya *Quality of Service* dalam jaringan *Wi-fi* untuk mengelola *bandwidth* secara efektif dan meningkatkan pengalaman pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja jaringan, mengidentifikasi masalah, dan meningkatkan keamanan. Peneliti menyimpulkan bahwa pemanfaatan Wireshark secara efektif dapat menghasilkan manajemen jaringan yang lebih baik dan peningkatan QoS, khususnya di lingkungan pendidikan seperti pada FKIP UNTIRTA [24].

Penelitian oleh Rabbany A et al. pada tahun 2021 dengan judul *Analisis Pengaruh Co-Channel Interference Terhadap Kualitas Wi-fi Pada Frekuensi 2,4 Ghz* ini menunjukkan bahwa interferensi *channel* menjadi penyebab utama menurunnya kecepatan jaringan di area dengan kepadatan pengguna tinggi [25]. Penelitian lainnya oleh Jaya G dan Ramadhan M pada tahun 2024 dengan judul *Optimalisasi Jaringan dan Infrastruktur TI untuk Mendukung Proses Belajar Mengajar di Sekolah* ini menyoroti pentingnya konfigurasi perangkat keras yang optimal dalam meningkatkan stabilitas jaringan [26].

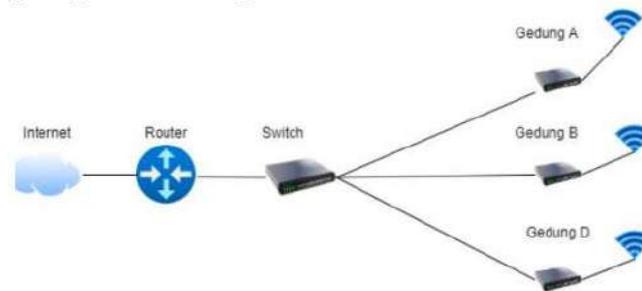
Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Muharram A dengan judul *Analisis Quality of Service Jaringan Wireless Virtual Local Area Network Pada Uin Syarif Hidayatullah Jakarta*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa packet loss pada jaringan berada di bawah 3%, yang mengindikasikan kondisi *jitter* dalam keadaan sangat baik. Secara keseluruhan, *Quality of Service* jaringan *Wi-fi* di STIKI Indonesia dapat dikategorikan sebagai "baik" berdasarkan hasil evaluasi terhadap parameter *delay*, *jitter*, *throughput*, dan packet loss. Dari hasil analisis, diketahui bahwa rata-rata *Quality of Service* terbaik terjadi pada pagi hari. Namun, pada siang

dan malam hari, kualitas jaringan cenderung menurun seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna yang menyebabkan lonjakan trafik jaringan [27].



Gambar 16. Topologi Jaringan UIN Jakarta

Lalu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Asep Rizkiawan M dkk., pada tahun 2024 dengan judul *Analisis Quality Of Service Jaringan Nirkabel Menggunakan Wireshark Dengan Metode Action Research*. Makalah ini berisi evaluasi *Quality of Service* jaringan *Wi-fi* yang digunakan oleh mahasiswa untuk *streaming* video, dengan berfokus pada standar TIPHON. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap perangkat *Wi-fi* serta analisis lalu lintas jaringan selama proses *streaming* video berlangsung. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, penelitian ini menganalisis empat parameter utama QoS, yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*, guna memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai *Quality of Service Wi-fi* yang tersedia bagi mahasiswa di lingkungan universitas. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan dalam pengukuran *throughput* dan kehilangan paket selama periode lima hari, meskipun secara keseluruhan hasil yang diperoleh tetap konsisten. Selain itu, dibandingkan dengan ISP Xz, ISP Yz menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam hal *throughput* dan penundaan. Pengumpulan data dilakukan pada tiga periode waktu yang berbeda, yakni pagi, siang, dan sore hari, untuk menangkap variasi performa jaringan yang terjadi sepanjang hari [28].



Gambar 17. Topologi Jaringan Gedung FKIP Uhamka

Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Wishnu A dkk., pada tahun 2019 dengan judul *Analysis Of Quality of Service Youtube Streaming Video Service In Wireless Network In The Environment Faculty Of Science And Technology Uin Sunan Kalijaga*. Penelitian ini menganalisis *Quality of Service* internet nirkabel untuk *streaming* YouTube di UIN Sunan Kalijaga dengan menggunakan parameter QoS sebagai acuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja SukaNet *Wi-fi* dalam mendukung *streaming video*, khususnya pada kualitas 480p, tergolong buruk berdasarkan standar TIPHON. Studi ini menekankan pentingnya peningkatan layanan internet guna mengatasi tingginya lalu lintas pengguna yang berdampak pada kualitas koneksi. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa SukaNet *Wi-fi* belum memenuhi persyaratan kualitas yang dibutuhkan untuk pengalaman *streaming video* yang optimal [29].

Penelitian yang dilakukan oleh Emrul A dkk., dengan judul *Analisis Quality of Service Kinerja Sistem Hotspot Pada Routerboard Mikrotik 951Ui-2hnd Pada Jaringan Teknik Informatika* ini menganalisis kinerja *Quality of Service* dari sistem hotspot Mikrotik RouterBoard 951Ui-2HnD di Departemen Teknik Informatika Universitas Halu Oleo. Fokus utama penelitian adalah menguji parameter QoS seperti latensi, *jitter*, kehilangan paket, dan *throughput* untuk menilai kemampuan router dalam mengelola *bandwidth* dan akses pengguna. Hasilnya menunjukkan bahwa router Mikrotik mampu memberikan kinerja jaringan yang sangat baik dan sesuai dengan kebutuhan departemen. Pengujian dilakukan dalam berbagai skenario dengan jumlah klien berbeda (1, 5, dan 10 klien) untuk mengevaluasi keterlambatan, *throughput*, dan kehilangan paket. Hasilnya menunjukkan bahwa

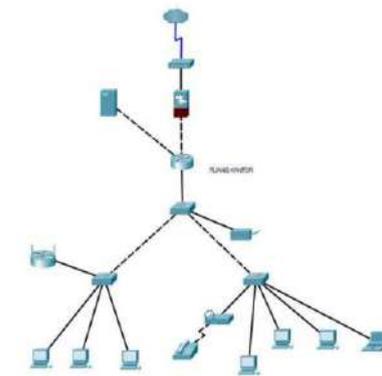
manajemen *bandwidth* dan pengguna berjalan dengan baik, dengan rata-rata nilai QoS yang memuaskan. Penelitian ini merekomendasikan penerapan solusi hotspot ini di Departemen Teknik Komputer serta pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan parameter tambahan guna memastikan stabilitas jaringan. Secara keseluruhan, metrik kinerja jaringan berada dalam kategori "sangat baik" menurut standar TIPHON, dengan nilai latensi antara 0.0005 ms hingga 0.0775 ms, kehilangan paket 0.18% hingga 10.5%, serta *throughput* berkisar antara 0.09 Mbps hingga 13.084 Mbps [30].

Penelitian selanjutnya dari Wishnu A dan Sugiantoro B yang berjudul *Analysis of Quality of Service Youtube Streaming Video Service in Wireless Network in Faculty of Science and Technology UIN Sunan Kalijaga* ini menganalisis kualitas jaringan nirkabel di Fakultas Ilmu dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga dalam mendukung streaming YouTube. Dengan meningkatnya pengguna internet dan kebutuhan streaming, evaluasi dilakukan menggunakan parameter QoS seperti *delay*, *jitter*, *throughput*, dan packet loss. Pengujian pada video 360p, 480p, dan 720p menggunakan Wireshark dan NetTools menunjukkan bahwa *throughput* masih rendah, terutama pada kualitas 480p yang mengalami *delay* hingga 20 ms. Meskipun *jitter* tergolong baik menurut standar TIPHON, secara keseluruhan performa jaringan masih kurang optimal untuk streaming yang lancar. Hasil penelitian ini menekankan perlunya peningkatan layanan jaringan agar lebih mendukung akses internet yang stabil dan berkualitas [31].

NO	NO MAC ADDRESS	9 a.m. to 11 a.m.	12:00 to 14:00	15:00 to 17:00
1	AP2894.0f58.debe	16	23	4
2	AP2894.0f58.ddf4	19	10	9
3	AP2894.0f58.dd71	14	36	27
4	AP2894.0f63.d802	28	28	32
5	AP2894.0f58.dcf5	12	13	14
6	AP2894.0f63.d69a	19	10	8
7	AP2894.0f58.dd8d	24	33	20
8	AP2894.0f63.d800	11	6	6
	Total (User)	143	159	120

Gambar 18. Data User Traffic *Wi-fi*

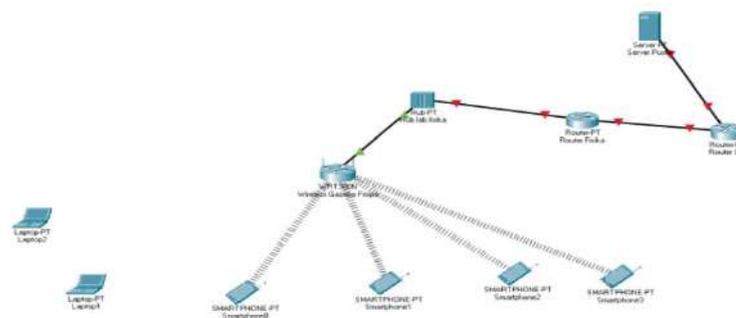
Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Yevi Grata dkk., dengan judul *Analisis Quality of Service Jaringan Internet Menggunakan Metode Action Research Pada*



Sumber: PT. Bhineka Swadaya Pertama

Gambar 20. Topologi Jaringan PT. Bhineka Swadaya Pertama

Sarah Astia N melakukan penelitian dengan judul *Analisis Kinerja Jaringan Wireless Lan Menggunakan Metode Qos Dan Rma* pada tahun 2023. Masalah utama yang ditemukan dalam penelitian ini adalah koneksi sering terputus, disebabkan oleh jarak akses yang cukup jauh dan banyaknya pengguna yang terhubung secara bersamaan. Untuk mengukur kualitas jaringan, penelitian ini menggunakan lima parameter QoS: *throughput*, *packet loss*, *delay*, *jitter*, dan Mean Opinion Score (MOS). Hasil pengukuran menunjukkan *throughput* rata-rata 11,870 Kbps, *delay* 118,19 ms, *packet loss* 0,7%, serta *jitter* 19,4 ms, yang secara umum tergolong baik. Sementara itu, penilaian responden melalui MOS menunjukkan bahwa 44% pengguna menilai kualitas jaringan cukup baik. Selain QoS, metode RMA digunakan untuk mengukur keandalan jaringan. Hasilnya, waktu operasional tanpa kegagalan berkisar 2,71% – 3,69%. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa kualitas jaringan WLAN di Gazebo FMIPA UHO cukup baik, meskipun masih ada beberapa kendala yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan pengalaman pengguna [34].

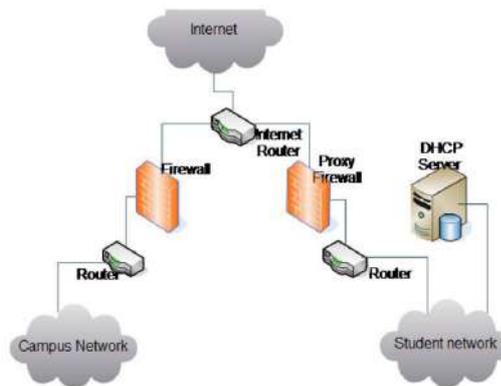


Gambar 21. Topologi Jaringan Gazebo FMIPA UHO

Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Cicconetti C dkk., dengan judul *Performance Evaluation of the IEEE 802.16 MAC for QoS Support*. Makalah ini membahas evaluasi kinerja protokol IEEE 802.16 MAC dalam mendukung aplikasi multimedia dan data yang membutuhkan *Quality of Service* tinggi. Fokus utama penelitian ini adalah mode Point-to-Multipoint (PMP) dengan menggunakan metode Frequency Division Duplex (FDD) untuk memastikan komunikasi yang efisien antara beberapa pengguna dan satu titik akses. Penelitian ini menganalisis efektivitas berbagai layanan penjadwalan, kecuali UGS, dalam mengelola lalu lintas jaringan yang kompleks dan memastikan pemenuhan parameter QoS yang ketat. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kinerja jaringan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, seperti durasi bingkai dan alokasi *bandwidth* uplink, yang menentukan efisiensi transmisi data. Di antara layanan penjadwalan yang diteliti, RTPs terbukti paling andal dalam memenuhi kebutuhan penundaan rendah untuk aplikasi multimedia, menjadikannya pilihan optimal untuk mendukung layanan dengan persyaratan QoS tinggi. Penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan dan pengelolaan penjadwalan yang tepat untuk memastikan *Quality of Service* jaringan yang optimal dalam aplikasi multimedia [35].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aziz A dan Suhaimi M dengan judul *Performance of Wireless Local Area Networks in Malaysian Institutions* ini membahas evaluasi kinerja jaringan WLAN di sebuah lembaga pendidikan tinggi di Malaysia dengan fokus pada *Quality of Service*. Penelitian ini mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dari sistem WLAN yang digunakan, serta memberikan rekomendasi tindakan korektif untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi jaringan. Melalui metode perbandingan, studi ini menekankan pentingnya penerapan langkah-langkah proaktif dan peningkatan teknologi secara berkelanjutan dalam manajemen WLAN. Sebagai hasilnya, sebuah model pengukuran kinerja holistik diusulkan, mencakup seluruh siklus pengelolaan jaringan, mulai dari tahap perencanaan, implementasi, pengendalian, hingga evaluasi, untuk memastikan *Quality of Service* yang optimal di lingkungan pendidikan tinggi [36].

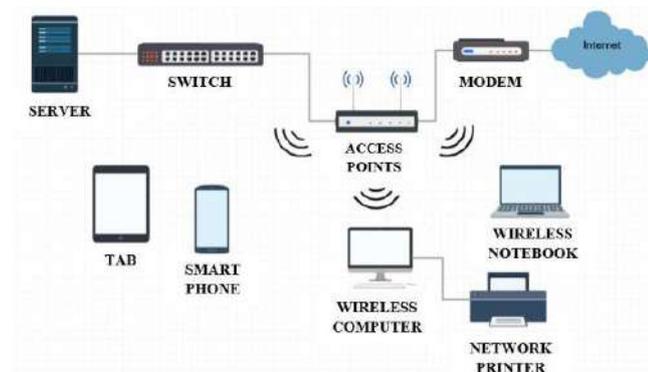
Penelitian oleh Sulaiman N dan Yaakub C dengan judul *Investigation on QoS of Campus-wide Wi-fi Networks* membahas analisis kinerja dan audit jaringan *Wi-fi* di lingkungan kampus dengan menekankan pentingnya *Quality of Service*. Penelitian ini mengidentifikasi beberapa permasalahan yang memengaruhi kinerja *Wi-fi*, seperti tumpang tindih saluran dan saturasi jaringan akibat tingginya jumlah pengguna. Selain itu, studi ini juga menyoroti pentingnya pelacakan lokasi yang akurat dan prediksi posisi pengguna dalam meningkatkan keandalan jaringan nirkabel. Dalam upaya untuk mengoptimalkan kualitas layanan, makalah ini memberikan rekomendasi terkait peningkatan akses jaringan serta strategi untuk mengatasi kendala teknis seperti masalah firewall yang dapat menghambat performa *Wi-fi* di kampus [37].



Gambar 22. Topologi Jaringan Kampus Terkait

Pada penelitian selanjutnya yang berjudul *QoS of Wi-fi performance based on signal strength and channel for indoor campus network* oleh Ghafar A dkk., Makalah ini berisi analisis kinerja jaringan *Wi-fi* di lingkungan kampus dengan menekankan pentingnya *Quality of Service* dalam mendukung komunikasi nirkabel yang efektif di dunia pendidikan. Penelitian ini mengkaji kekuatan sinyal, pemanfaatan saluran, dan jumlah klien pada setiap titik akses, mengungkapkan adanya variasi signifikan dalam kekuatan sinyal dan tingkat penggunaan di berbagai lokasi. Untuk meningkatkan QoS, studi ini merekomendasikan optimasi penempatan titik akses serta pemilihan saluran yang tepat guna meminimalkan interferensi. Selain itu, penelitian ini juga mengusulkan pengembangan di masa

depan yang berfokus pada peningkatan prediksi *throughput* melalui pemanfaatan *Wi-fi* Heatmaps untuk analisis kinerja jaringan yang lebih komprehensif [38].



Gambar 23. Diagram arsitektur jaringan nirkabel

Penelitian yang dilakukan oleh Ao S et Al. dengan judul *Analysis of QoS of VoIP Traffic through Wi-fi-UMTS Networks* ini membahas analisis lalu lintas VoIP melalui jaringan *Wi-fi* dan UMTS dengan fokus pada kinerja *Quality of Service*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan heterogen *Wi-fi-UMTS* mampu memberikan performa lebih baik dibandingkan jaringan tunggal, khususnya dalam mengurangi variasi penundaan paket dan meningkatkan kecepatan penundaan ujung ke ujung. Studi ini juga mencakup skenario pembuatan dan penghentian panggilan VoIP pada berbagai konfigurasi jaringan untuk mengevaluasi stabilitas dan efisiensi transmisi data. Makalah ini menekankan pentingnya penelitian lanjutan untuk memahami lebih dalam tentang hasil kinerja yang tidak terduga pada jaringan heterogen, sekaligus mengoptimalkan QoS dalam komunikasi berbasis VoIP [39].

Selanjutnya adalah penelitian oleh Milner B dan James A yang berjudul *An analysis of packet loss models for distributed speech recognition*. Dalam penelitian ini dilakukan evaluasi teknik kompensasi kehilangan paket untuk pengenalan ucapan terdistribusi dengan menerapkan model Markov dua dan tiga keadaan. Fokus penelitian ini adalah menganalisis karakteristik saluran, seperti probabilitas kehilangan paket dan panjang burst rata-rata, untuk menilai *Quality of Service* dalam transmisi data suara. Validasi model dilakukan menggunakan pola kesalahan dari jaringan GSM dan LAN nirkabel, menunjukkan bahwa simulasi yang

diterapkan mampu mencerminkan kondisi saluran nyata secara efektif. Hasil pengujian pengenalan ucapan memperlihatkan bahwa performa pada saluran nyata dan simulasi menunjukkan kesamaan yang signifikan, membuktikan keandalan model kehilangan paket dalam menjaga QoS. Makalah ini juga menyajikan serangkaian parameter model yang dapat digunakan untuk pengujian di berbagai kondisi saluran, memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan QoS pada sistem komunikasi berbasis suara [40].

Beberapa penelitian relevan yang dijabarkan sebelumnya membantu proses pelaksanaan penelitian ini, khususnya dalam menentukan posisi penelitian. Metode penelitian, penggunaan aplikasi, fokus penelitian, hingga studi kasus berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan. Evaluasi Kinerja Kecepatan Jaringan *Wi-fi* di lingkungan perguruan tinggi ini menggunakan metode penelitian *Action Research* dengan fokus penelitian pada analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan internet tersebut. Serta pada penelitian ini studi kasus diambil pada lingkup Fakultas Teknik Universitas Lampung.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

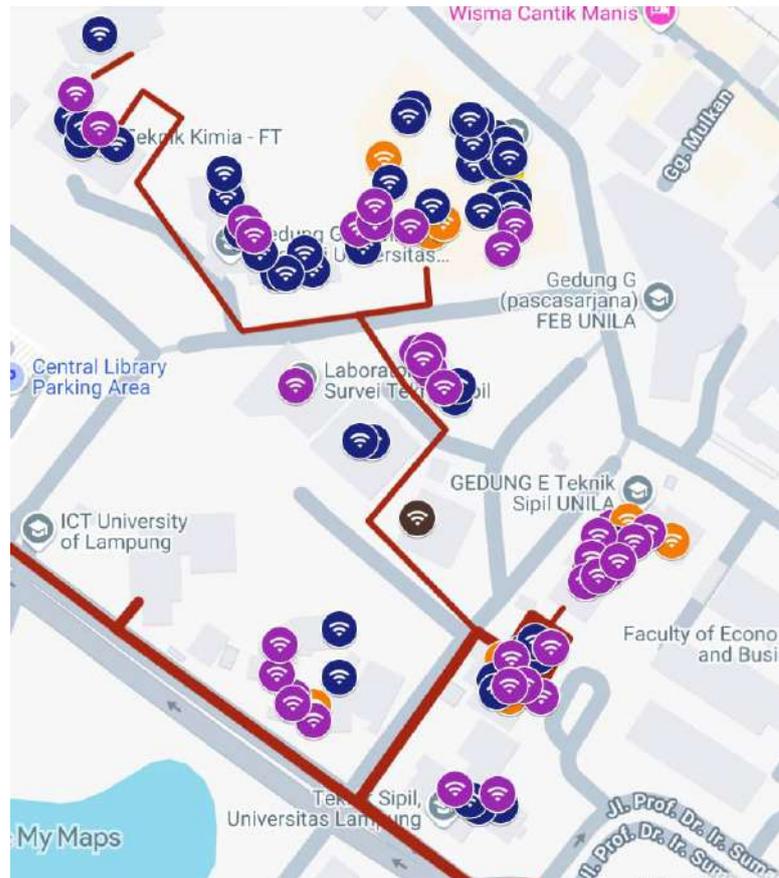
3.1.1 Waktu Penelitian

Tabel 9. Waktu pelaksanaan penelitian

NO	Kegiatan Penelitian	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Identifikasi Masalah										
2	Perencanaan Penelitian										
3	Pelaksanaan Penelitian										
4	Evaluasi Penelitian										
5	Penulisan Karya Ilmiah										
6	Seminar Hasil										

Tabel 9 merupakan waktu pelaksanaan penelitian mulai dari tahapan identifikasi masalah hingga seminar hasil. Secara umum, penelitian ini dilaksanakan selama 10 bulan mulai dari bulan Oktober 2024 hingga Juli 2025.

3.1.2 Tempat Penelitian



Gambar 24. Peta Lokasi Penelitian[41]

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung. Adapun dalam peta tersebut terlihat persebaran *Access Point* berdasarkan mereknya. Titik berwarna jingga, merupakan data persebaran untuk *Access Point* dengan merek Aruba, lalu untuk titik pada warna biru, merupakan data persebaran untuk AP dengan merek UniFi. Sedangkan untuk titik berwarna ungu, merupakan data persebaran untuk AP dengan merek Alcatel.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini, digunakan beberapa alat yang digunakan untuk mendukung dan menunjang setiap tahapan yang sesuai dengan prosedur penelitian. Adapun alat

pada penelitian ini terbagi atas dua jenis, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Tabel 10 dan tabel 11 di bawah ini merupakan tabel daftar alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 10. Perangkat Keras

Perangkat Keras	Fungsi
Laptop Intel Core i5 gen 12	Membuat rancangan penelitian.
Mouse	Menggerakkan kursor.
Keyboard	Mengetik kata atau kalimat.

Tabel 11. Perangkat Lunak

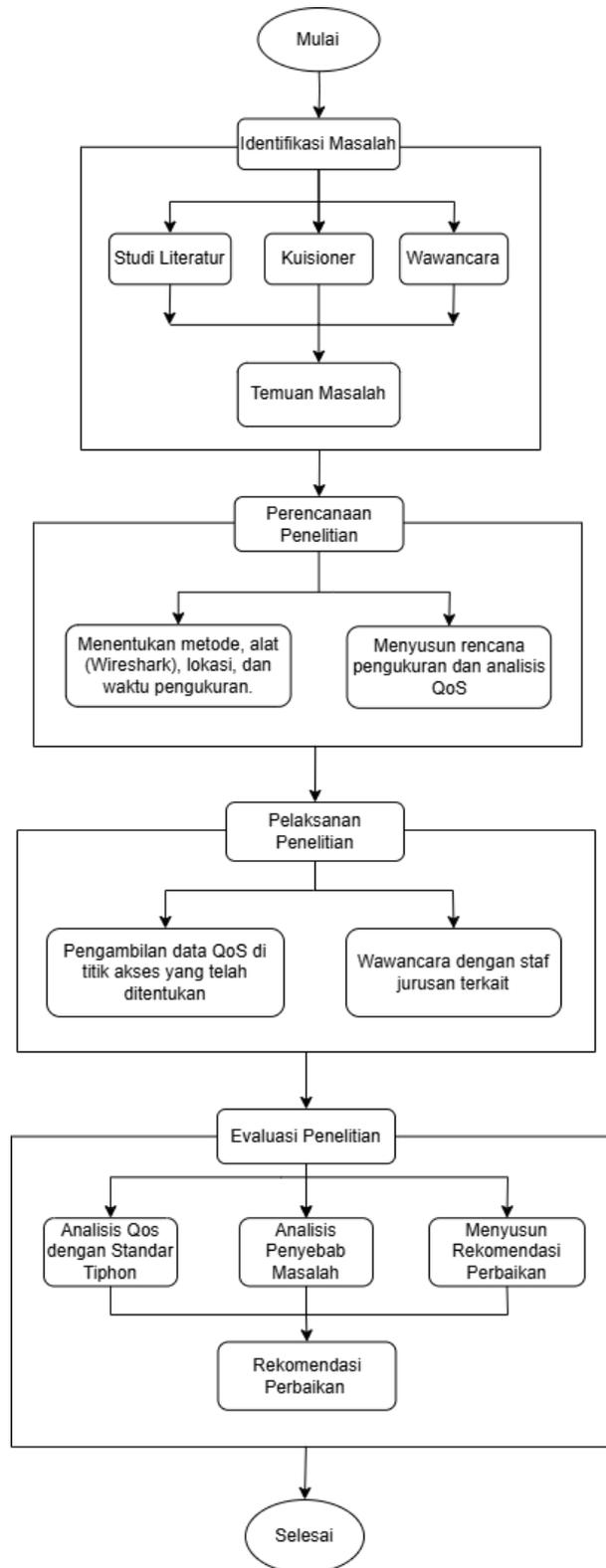
Perangkat Lunak	Fungsi
Google Maps	Memetakan titik penelitian.
Google chrome (browser)	Media implementasi web.
Wireshark	Menganalisis lalu lintas jaringan secara real-time.
Aruba Controller	Sumber data utama.
UniFi Controller	Sumber data utama
Speedtest.net	Menampilkan hasil parameter QoS

3.2.2 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini, digunakan beberapa bahan penelitian untuk mendukung informasi dan proses dalam analisis kinerja kecepatan jaringan *Wi-fi* ini.

1. Data pra survei yang didapat dengan metode kuisisioner dan Wawancara.
2. Data observasi *Access Point* di lingkungan Fakultas Teknik.
3. Jurnal nasional dan internasional yang digunakan sebagai acuan penelitian.

3.3 Tahapan Penelitian



Gambar 25. Alur Penelitian

3.3.1 Identifikasi Masalah (*Diagnosing*)

Pada tahap Identifikasi Masalah (*Diagnosing*), langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi awal terkait kondisi jaringan *Wi-fi*. Dalam proses ini dilakukan penyebaran kuisioner dengan objek mahasiswa sebagai pengguna aktif layanan *Wi-fi* di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung. Hasil dari kuisioner tersebut berupa data *Quality of Service Wi-fi*, seperti kepuasan pengguna, jam sibuk, serta tempat-tempat dengan kualitas jaringan yang paling baik dan paling buruk. Melalui data tersebut, peneliti dapat menganalisis potensi masalah yang mungkin memengaruhi parameter *Quality of Service*, seperti *Throughput* yang rendah, *delay* yang tinggi, hilangnya paket data (*packet loss*), atau *jitter* yang tidak stabil. Output dari tahap ini adalah identifikasi awal terhadap masalah utama yang ada. Identifikasi ini menjadi dasar untuk merancang tindakan yang akan dilakukan pada tahap selanjutnya.

3.3.2 Perencanaan Penelitian (*Planning*)

Pada tahap Perencanaan Penelitian (*Planning*), langkah-langkah penelitian difokuskan pada perancangan metode untuk mengukur dan mengevaluasi parameter *Quality of Service* jaringan *Wi-fi*. Dalam proses ini, peneliti terlebih dahulu menentukan alat atau perangkat lunak yang akan digunakan untuk pengukuran, yakni Wireshark untuk analisis paket data dan Speedtest.net untuk mengukur parameter QoS serta kestabilan jaringan. Setelah itu, lokasi pengukuran mempertimbangkan berdasarkan area dengan lalu lintas tinggi atau wilayah yang sering menerima keluhan pengguna, sehingga pengumpulan data lebih relevan dengan masalah yang ada. Peneliti juga menjadwalkan waktu pengukuran untuk mencakup kondisi jaringan pada jam-jam sibuk maupun non-sibuk, yakni dengan membaginya menjadi 3 sesi waktu pengukuran mulai dari sesi pagi (07.30 – 10.00), sesi siang (10.01 – 14.30) dan sesi sore (14.31 – 17.00). Hasil dari tahap ini adalah rencana penelitian yang terstruktur, mencakup parameter QoS yang akan diukur, lokasi pengambilan data, jadwal pengambilan data, serta metode analisis yang akan diterapkan dalam tahap berikutnya.

3.3.3 Pelaksanaan Penelitian (*Action*)

Pada tahapan ini akan difokuskan pada implementasi proses pengukuran dan pengumpulan data terkait kinerja jaringan *Wi-fi*. Peneliti mulai melakukan pengambilan data parameter QoS, seperti *Throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*, di berbagai titik akses *Wi-fi* yang telah ditentukan menggunakan *tools* Wireshark dan Speedtest.net. Dalam pengambilan data ini akan dilakukan pemutaran video Youtube pada setiap titik pengambilan data. Tahapan ini dilakukan pada tanggal 7-18 Juni 2025 di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Pengambilan data ini dilakukan sesuai dengan waktu yang ditentukan yakni antara pukul 07.30 – 10.00, 10.01 – 14.30, 14.31 – 17.00. Selama proses ini, hasil pengukuran dianalisis menggunakan rumus yang telah dijabarkan sebelumnya. Tahap ini menghasilkan data kinerja jaringan *Wi-fi* berdasarkan parameter QoS yang akan digunakan untuk evaluasi dan perbaikan lebih lanjut. Selain itu, pada tahapan ini juga dilakukan wawancara dengan staf jurusan terkait lokasi yang membutuhkan penambahan *Access Point*. Berikut adalah mekanisme pengambilan data yang akan dilakukan pada penelitian ini:

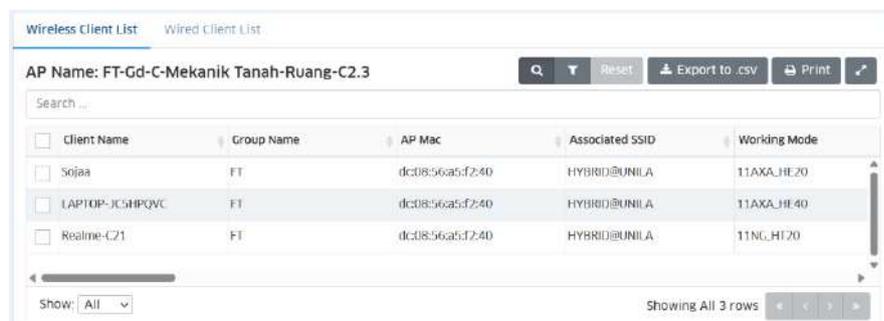
1. Datang ke Lokasi terdekat dari *Access point*



Gambar 26. Pengambilan data di lokasi strategis terdekat dari *Access Point*

Lokasi dipastikan sesuai dengan kriteria, yakni yang biasa digunakan oleh pengguna pengambilan data dilakukan di lokasi strategis yang berada paling dekat dengan *Access Point*. Lokasi ini dipilih berdasarkan kebiasaan pengguna dalam mengakses jaringan, yaitu pada area yang sering digunakan untuk kegiatan akademik seperti ruang kelas. Hal ini bertujuan untuk memperoleh nilai parameter QoS yang merepresentasikan kondisi nyata penggunaan jaringan *Wi-fi* di lingkungan Fakultas Teknik.

2. Menyambungkan perangkat pengambilan data dengan SSID *Access Point* terkait dan memastikannya melalui *Controller*:

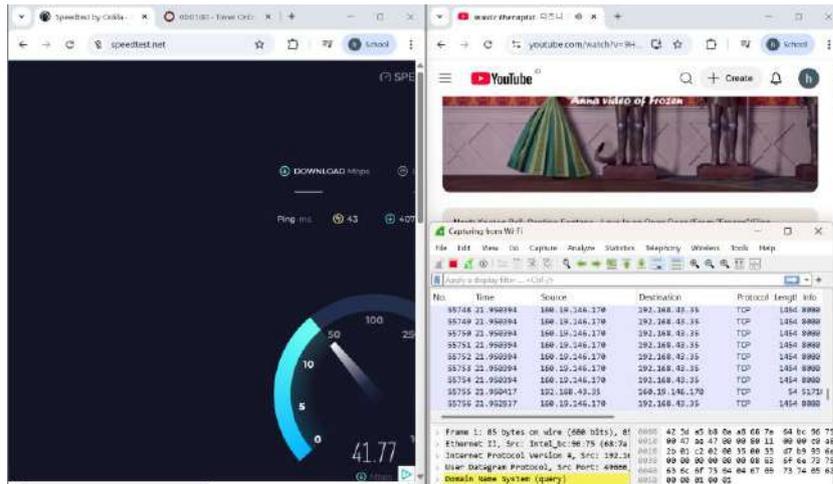


Client Name	Group Name	AP Mac	Associated SSID	Working Mode
<input type="checkbox"/> Sojaa	FT	dc28:56:a5:f2:40	HYBRID@UNILA	11AXA_HE20
<input type="checkbox"/> LAPTOP-JCSHPQVC	FT	dc28:56:a5:f2:40	HYBRID@UNILA	11AXA_HE40
<input type="checkbox"/> Realme-C21	FT	dc28:56:a5:f2:40	HYBRID@UNILA	11NLC_HT20

Gambar 27.Pengecekan perangkat via *controller*

Gambar di atas merupakan tahapan verifikasi koneksi perangkat terhadap *Access Point* dilakukan melalui *controller* guna memastikan bahwa perangkat pengambilan data telah terhubung pada SSID yang sesuai.

3. Menjalankan video Youtube, aplikasi Speedtest, serta aplikasi Wireshark bersamaan.



Gambar 28. Proses pengambilan data parameter QoS

Gambar 19 merupakan tahapan pengambilan data parameter *Quality of Service* dilakukan dengan menjalankan video YouTube, aplikasi Speedtest, dan aplikasi Wireshark secara bersamaan. Penggunaan aplikasi timer berfungsi untuk menyelaraskan waktu pengambilan data, sehingga proses monitoring dan pencatatan parameter jaringan seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* dapat dilakukan secara sinkron dan akurat dalam kondisi trafik nyata.

4. Melakukan pengukuran jarak antara *Access Point* dan *Switch* terdekat.



Gambar 29. *Switch* Jurusan Teknik Kimia

Pengukuran jarak antara Access Point dan switch dilakukan secara estimatif berdasarkan lokasi fisik dan jalur kabel jaringan yang terlihat. Informasi ini penting untuk menganalisis kualitas distribusi sinyal serta potensi degradasi performa jaringan akibat panjang jalur transmisi.

5. Memperhatikan sekeliling untuk melihat apakah ada penghalang yang membuat penyebaran sinyal kurang merata.



Gambar 30.Kabel menggantung di Jurusan Teknik Arsitektur

Pada tahapan ini, dilakukan observasi lingkungan sekitar area pemasangan *Access Point* untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya faktor penghalang fisik yang dapat menghambat persebaran sinyal *Wi-fi*. Gambar ini menunjukkan contoh kondisi instalasi kabel jaringan yang menggantung di area Jurusan Teknik Arsitektur. Penataan kabel yang tidak terorganisir serta berada di area terbuka berpotensi mengganggu estetika dan keamanan, sekaligus memberikan indikasi potensi gangguan fisik atau degradasi performa jaringan.

6. Melakukan penghimpunan data parameter QoS di aplikasi Google Sheets

ID Access Point	Status	Waktu	Throughput Upload	Throughput Download	Delay Upload	Delay Download
PCN-151-FT-gelung TBM Ruang Rapat Dosen L1.2	Hikap	Pag (87.36 - 10.00)	126.8 Mbps	120.71 Mbps	50 Ms	21 Ms
PCN-150-FT-gelung TBM Ruang Dosen L1.2 (Dosen Ruang Di Yuli Daris)	Hikap	Pag (87.36 - 10.00)	222.70 Mbps	142.8 Mbps	150 Ms	29 Ms
PCN-149-FT-gelung TBM Ruang Dosen II L1.2 (Dosen Ruang Bu Pasa)	Hikap	Pag (87.36 - 10.00)	222.61 Mbps	113.55 Mbps	180 Ms	180 Ms
22PQN-31-FT-KOMPA L73 LAB-OPERASI	Hikap	Pag (87.36 - 10.00)	16.27 Mbps	15.69 Mbps	47 Ms	120 Ms
22PQN-30-FT-KOMPA LAB-KOMPUT	Hikap	Pag (87.36 - 10.00)	41.40 Mbps	25.63 Mbps	124 Ms	137 Ms
FT-GSL-Tanah Kersa R1.1.1.1	Hikap	Pag (87.36 - 10.00)	45.91 Mbps	30.74 Mbps	50 Ms	15 Ms
FT-GSL-Tanah Kersa R1.1.1.2	Hikap	Pag (87.36 - 10.00)	58.97 Mbps	42.68 Mbps	50 Ms	11 Ms
PCN-151-FT-gelung TBM Ruang Rapat Dosen L1.2	Hikap	Sang (10.01 - 14.30)	165.2 Mbps	112.6 Mbps	50 Ms	18 Ms
PCN-150-FT-gelung TBM Ruang Dosen II L1.2 (Dosen Ruang Bu Yuli Daris)	Hikap	Sang (10.01 - 14.30)	180.5 Mbps	122.3 Mbps	130 Ms	39 Ms
PCN-149-FT-gelung TBM Ruang Dosen II L1.2 (Dosen Ruang Bu Pasa)	Hikap	Sang (10.01 - 14.30)	180.6 Mbps	46.7 Mbps	220 Ms	185 Ms
22PQN-31-FT-KOMPA L73 LAB-OPERASI	Hikap	Sang (10.01 - 14.30)	12.8 Mbps	11.4 Mbps	29 Ms	150 Ms
22PQN-30-FT-KOMPA LAB-KOMPUT	Hikap	Sang (10.01 - 14.30)	38.5 Mbps	19.2 Mbps	135 Ms	149 Ms
FT-GSL-Tanah Kersa R1.1.1.1	Hikap	Sang (10.01 - 14.30)	26.5 Mbps	41.8 Mbps	40 Ms	23 Ms
FT-GSL-Tanah Kersa R1.1.1.2	Hikap	Sang (10.01 - 14.30)	41.5 Mbps	38.7 Mbps	32 Ms	22 Ms
PCN-151-FT-gelung TBM Ruang Rapat Dosen L1.2	Hikap	Sore (14.31 - 17.00)	116.3 Mbps	124.4 Mbps	44 Ms	24 Ms
PCN-150-FT-gelung TBM Ruang Dosen II L1.2 (Dosen Ruang Bu Yuli Daris)	Hikap	Sore (14.31 - 17.00)	210.2 Mbps	130.7 Mbps	140 Ms	30 Ms
PCN-149-FT-gelung TBM Ruang Dosen II L1.2 (Dosen Ruang Bu Pasa)	Hikap	Sore (14.31 - 17.00)	210.1 Mbps	120.4 Mbps	165 Ms	140 Ms
22PQN-31-FT-KOMPA L73 LAB-OPERASI	Hikap	Sore (14.31 - 17.00)	15.1 Mbps	13.3 Mbps	59 Ms	150 Ms
22PQN-30-FT-KOMPA LAB-KOMPUT	Hikap	Sore (14.31 - 17.00)	37.2 Mbps	22.8 Mbps	144 Ms	170 Ms
FT-GSL-Tanah Kersa R1.1.1.1	Hikap	Sore (14.31 - 17.00)	43.1 Mbps	49.2 Mbps	34 Ms	19 Ms

Gambar 31. Penghimpunan data parameter QoS

Proses pengumpulan dan pengorganisasian data parameter Quality of Service dilakukan menggunakan Google Sheets untuk mempermudah proses rekapitulasi, analisis, dan visualisasi. Data yang dihimpun mencakup informasi Access Point, waktu pengambilan, status koneksi, serta nilai parameter seperti throughput, delay, dan jitter baik untuk upload maupun download. Pendekatan ini memungkinkan kolaborasi daring dan penyimpanan terpusat, sehingga proses validasi serta analisis lintas waktu dan lokasi dapat dilakukan secara efisien dan terstruktur.

3.3.4 Evaluasi Penelitian (*Observation*)

Pada tahap Evaluasi (*Observation*), peneliti melakukan analisis hasil pengukuran untuk mengidentifikasi penyebab utama masalah dalam jaringan *Wi-fi* dan mencari rekomendasi solusi yang sesuai. Hasil pengukuran parameter QoS yang telah dikumpulkan dibandingkan dengan standar Tiphon untuk menentukan sejauh mana jaringan memenuhi kriteria *Quality of Service* yang diharapkan. Dari analisis ini, faktor-faktor yang memengaruhi QoS mulai diidentifikasi, misalnya adanya overload pada jaringan, interferensi dari perangkat lain, lokasi *Access Point* yang kurang strategis, atau konfigurasi yang tidak optimal pada perangkat *Access Point*. Seluruh proses evaluasi bertujuan untuk menemukan akar masalah yang berdampak pada performa jaringan. Analisis mendalam dilakukan dalam tahap ini, seperti perbandingan jenis *Access Point* yang digunakan serta kapasitas yang dapat ditampung oleh perangkat. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan analisis mengenai lokasi peletakan *Access Point*, apakah perlu adanya rekomendasi

pemindahan tempat atau penambahan titik akses baru. Tahap ini menghasilkan rumusan rekomendasi tindakan perbaikan sebagai hasil akhir penelitian.

3.3.5 Penulisan Karya Ilmiah

Pada tahap ini, peneliti menyusun hasil penelitian yang telah dilakukan ke dalam sebuah karya ilmiah. Karya ilmiah ini mencakup seluruh tahapan penelitian, dimulai dari perencanaan awal hingga penyelesaian akhir. Peneliti akan memaparkan langkah-langkah yang telah diambil dalam proses penelitian, termasuk tujuan penelitian, metode yang digunakan, analisis data, serta temuan atau hasil yang diperoleh. Selain itu, peneliti juga mencatat segala hambatan atau tantangan yang dihadapi selama penelitian dan bagaimana cara mengatasinya. Penyusunan karya ilmiah ini bertujuan untuk menyajikan temuan penelitian secara sistematis, jelas, dan logis, sehingga dapat dipahami oleh pembaca dan memberikan kontribusi ilmiah yang berharga.

3.3.6 Seminar Hasil

Kegiatan ini merupakan tahap di mana peneliti mempresentasikan hasil penelitian kepada pembimbing, penguji, dan audiens lainnya untuk mendapatkan evaluasi dan masukan. Seminar ini dijadwalkan berlangsung pada bulan Juli, setelah penulisan karya ilmiah selesai. Sesi ini penting untuk mengidentifikasi kelemahan penelitian dan memastikan penelitian yang dilakukan memenuhi standar akademik. Masukan yang diterima akan digunakan peneliti untuk menyempurnakan laporan akhir sebelum tahap ujian komprehensif.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis terhadap *Quality of Service* jaringan *Wi-fi* di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja jaringan *Wi-fi* berdasarkan parameter *Quality of Service* di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung 87,5% dinilai sangat baik, berdasarkan standar Tiphon, sedangkan 12,5% lainnya berada dalam ambang baik. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar jaringan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung telah memenuhi standar kualitas layanan yang tinggi.
2. Perbedaan konfigurasi pada tiap-tiap merek *Access Point* menjadi faktor yang paling berpengaruh dalam penurunan parameter *throughput* dan peningkatan pada sisi *delay*. Selain itu, jarak antar perangkat secara umum juga berpengaruh dalam tumpang tindih sinyal, serta area yang terindikasi *blind spot*.
3. Rekomendasi untuk mengoptimalkan kinerja jaringan *Wi-fi* telah disusun berdasarkan hasil analisis dan observasi di lapangan. Dimana relokasi *Access Point* menjadi poin yang paling direkomendasikan untuk segera dilakukan, demi meningkatkan konektivitas di lingkungan kampus.

5.2 Saran

Sebagai bentuk tindak lanjut dari penelitian ini, berikut saran-saran yang dapat dipertimbangkan oleh pihak pengelola jaringan di Fakultas Teknik Universitas Lampung:

1. Penelitian mendatang diharapkan dapat menambahkan variabel keamanan jaringan, termasuk deteksi *Rogue Access Point*, enkripsi, dan autentikasi

pengguna. Hal ini penting untuk memastikan bahwa peningkatan QoS juga diiringi dengan peningkatan aspek keamanan jaringan.

2. Disarankan pula agar penelitian berikutnya memfokuskan analisis QoS terhadap aplikasi-aplikasi spesifik seperti video streaming, VoIP, dan cloud service secara terpisah. Dengan demikian, kualitas jaringan dapat diukur secara lebih kontekstual sesuai kebutuhan pengguna akhir.
3. Perlu dilakukan studi longitudinal dengan periode pengamatan yang lebih panjang misalnya mingguan atau bulanan, agar diperoleh pola performa jaringan yang lebih stabil dan representatif terhadap kondisi riil, bukan hanya dari potongan waktu tertentu (pagi, siang, sore).
4. Riset lanjutan dapat mengevaluasi efektivitas penggunaan sistem pengelolaan jaringan terpusat seperti Aruba Central atau UniFi Controller dalam memantau kinerja AP secara *real-time*, mendeteksi anomali jaringan, serta mengelola *firmware* dan konfigurasi secara kolektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Universitas Lampung, “Profil Organisasi UPT TIK Universitas Lampung,” <https://tik.unila.ac.id>.
- [2] R. Sitanggang, “Sistem Informasi Laporan Penjualan Komputer Berbasis LAN,” *Jurnal Mahajana Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 62–77, Jun. 2019.
- [3] R. Tjut Adek, R. Rinaldi, I. Sahputra, and Mukhlis, “Design and Construction of 2.4 Ghz Omnidirectional Antenna as Wireless LAN Transmitter (Case Study at Bukit Indah Campus, Malikussaleh University),” *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, vol. 7, no. 1, pp. 198–208, Jul. 2023.
- [4] Alcatel-Lucent, “Alcatel-Lucent OmniSwitch 2360,” *Stackable Gigabit Ethernet LAN Switch Family*, 2025.
- [5] Cisco, “Cisco Catalyst 2960-S and 2960 Series Switches with LAN Lite Software,” 2013.
- [6] Ubiquiti Inc, “Panduan Memulai Cepat US-24-250W, US-24-500W.”
- [7] A. D. Rahmawan, S. Syaifuddin, and D. Risqiwati, “Analisa Performansi Controller Pada Arsitektur Jaringan Software Defined Network(SDN),” *Jurnal Repositor*, vol. 2, no. 12, pp. 1727–1738, Dec. 2020.
- [8] Hewlett Packard Enterprise Development, “HPE Aruba Networking,” 2019.
- [9] Alcatel-Lucent, “Alcatel-Lucent OmniVista Cirrus,” 2025.
- [10] A.-L. Enterprise, “Alcatel-Lucent OmniVista 2500 Network Management System,” 2023.
- [11] I. Ubiquiti, “Getting Started with UniFi,” 2025.
- [12] UPA TIK Universitas Lampung, “Aruba Controller Universitas Lampung.”
- [13] UPA TIK Universitas Lampung, “UniFi Controller Universitas Lampung”.
- [14] T. R. Rachmadi, “Analisis Kinerja Jaringan Wireless Lan Menggunakan Metode QoS (Quality Of Service) Di Perpustakaan SMK Negeri 5 Bandar Lampung,” *Journal of Engineering, Computer Science and Information Technology (JECSIT)*, vol. 2, no. 1, Mar. 2023.

- [15] UPA TIK Universitas Lampung, "Alcatel OmnVista Cirrus Controller."
- [16] R. S. Rika and Y. W., "Analisis Kinerja Jaringan Komputer Pada SMKN 1 Sumbawa Besar Dengan Menggunakan Network Performance Analysis (NPA)," *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer (Jurtikom)*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, Dec. 2023.
- [17] S. Astia Ningsih, P. Studi Ilmu Komputer, M. Dan Ilmu Pengetahuan Alam, U. Halu Oleo, J. HEA Mokodompit, and S. Tenggara, "Analisis Kinerja Jaringan Wireless Lan Menggunakan Metode Qos Dan Rma," 2023.
- [18] P. Ferdiansyah and U. Amikom Yogyakarta, "Analisis Perbandingan Parameter QoS Standar TIPHON Pada Jaringan Nirkabel Dalam Penerapan Metode PCQ."
- [19] Ookla, "Android Help-Speedtest by Ookla," <https://www.speedtest.net/id/mobile/android/help>.
- [20] R. Rismayani, "Pemanfaatan Teknologi Goole Maps API Untuk Aplikasi Laporan Kriminal Berbasis Android Pada Polrestabes Makassar," *Jurnal Penelitian Pos dan informatika*, vol. 6, no. 2, p. 185, Dec. 2016.
- [21] A. T. Saeed, A. Esmailpour, and N. Nasser, "Performance analysis for the QoS support in LTE and WiFi," in *2016 IEEE Wireless Communications and Networking Conference*, IEEE, Apr. 2016, pp. 1–7.
- [22] A. L. Ruscelli, V. G. Moruzzi, and P. G. Cecchetti, *QOS Framework For Wireless Network*. 2007.
- [23] M. Sadar and W. Syafitri, "Evaluasi Performance Jaringan Internet Kampus Menggunakan Quality Of Service (QoS)".
- [24] F. Juliansyah *et al.*, "Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Wi-Fi (Wireless Fidelity) FKIP UNTIRTA Menggunakan Software Wireshark," *Jurnal Elektronika dan Teknik Informatika Terapan*, vol. 2, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.59061/jentik.v2i2>
- [25] A. A. Rabbany, R. Munadi, S. Syahrial, E. D. Meutia, B. Devanda, and A. Bahri, "Analisis Pengaruh Co-Channel Interference Terhadap Kualitas Wi-Fi Pada Frekuensi 2,4 Ghz," *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, vol. 6, no. 2, Aug. 2021.
- [26] G. Jaya and M. Ramadhan, "Optimalisasi Jaringan dan Infrastruktur TI untuk Mendukung Proses Belajar Mengajar di Sekolah," *Journal Of Knowledge And Collaboration*, Apr. 2024, [Online]. Available: <https://ojs.arbain.co.id/index.php/jkc/index>
- [27] A. A. Muharram, "Analisis Quality Of Service Jaringan Wireless Virtual Local Area Network Pada UIN Syarif Hidayatullah Jakarta," Jakarta, 2021.

- [28] M. Asep Rizkiawan, E. Kurniawan, H. Ramza, and P. Takumi, "Analisis Quality Of Service Jaringan Nirkabel Menggunakan Wireshark Dengan Metode Action Research," 2024.
- [29] A. Wishnu and B. Sugiantoro, "Analysis Of Quality Of Service (Qos) Youtube Streaming Video Service In Wireless Network In The Environment Faculty Of Science And Technology Uin Sunan Kalijaga," *IJID (International Journal on Informatics for Development)*, vol. 7, no. 2, p. 30, Jan. 2019.
- [30] A. Emrul, M. Yamin, and L. Surimi, "Analisis Quality Of Service (QoS) Kinerja Sistem Hotspot Pada Routerboard Mikrotik 951Ui-2HnD Pada Jaringan Teknik Informatika," 2017.
- [31] A. Wishnu and B. Sugiantoro, "Analysis Of Quality Of Service (Qos) Youtube Streaming Video Service In Wireless Network In The Environment Faculty Of Science And Technology Uin Sunan Kalijaga," *IJID (International Journal on Informatics for Development)*, vol. 7, no. 2, p. 30, Jan. 2019, doi: 10.14421/ijid.2018.07206.
- [32] Yevi Grata Putra and Tata Sutabri, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Menggunakan Metode Action Research Pada Balai Diklat Keagamaan Palembang," *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 4, pp. 100–111, Nov. 2024, [Online]. Available: <https://ifrelresearch.org/index.php/jusiik-widyakarya/article/view/4250>
- [33] E. P. Saputra, A. Saryoko, M. Maulidah, N. Hidayati, and S. Dalis, "Analisis Quality of Service (QoS) Performa Jaringan Internet Wireless LAN PT. Bhineka Swadaya Pertama," *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 11, no. 1, 2023.
- [34] Sarah Astia Ningsih, Subardin, and Gunawan, "Analisis Kinerja Jaringan Wireless LAN Menggunakan Metode QOS dan RMA," *AnoaTIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 1, no. 1, Jun. 2023.
- [35] C. Cicconetti, A. Ert, L. Lenzini, and E. Mingozzi, "Performance Evaluation of the IEEE 802.16 MAC for QoS Support," *IEEE Trans Mob Comput*, vol. 6, no. 1, pp. 26–38, Jan. 2007.
- [36] A. A. Aziz and M. A. Suhaimi, "Performance of Wireless Local Area Networks in Malaysian Institutions," 2004. [Online]. Available: www.ieee.org
- [37] N. Sulaiman and C. Y. Yaakub, "Investigation on QoS of Campus-wide WiFi Networks," 2010.
- [38] A. A. Ghafar, M. Kassim, N. Ya'acob, R. Mohamad, and R. A. Rahman, "QoS of Wi-Fi performance based on signal strength and channel for

indoor campus network,” *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 9, no. 5, pp. 2097–2108, Oct. 2020.

- [39] S. I. . Ao, Len. Gelman, D. W. L. . Hukins, Andrew. Hunter, and Alexander. Korsunsky, *Analysis of QoS of VoIP Traffic through WiFi-UMTS Networks*. Newswood Limited : International Association of Engineers, 2014.
- [40] B. Milner and A. James, “An analysis of packet loss models for distributed speech recognition,” in *8th International Conference on Spoken Language Processing, ICSLP 2004*, International Speech Communication Association, 2004, pp. 1549–1552.
- [41] Helma Agustina, “Peta Jaringan-Fakultas Teknik.”
- [42] Q. Lu, H. Qu, Y. Zhuang, X.-J. Lin, and Y. Ouyang, “Client-Side Evil Twin Attacks Detection Using Statistical Characteristics of 802.11 Data Frames,” *IEICE Trans Inf Syst*, vol. E101.D, no. 10, pp. 2465–2473, Oct. 2018.
- [43] W. Wu, X. Gu, K. Dong, X. Shi, and M. Yang, “PRAPD: A novel received signal strength–based approach for practical rogue access point detection,” *Int J Distrib Sens Netw*, vol. 14, no. 8, p. 155014771879583, Aug. 2018.
- [44] Jerome, “The Cisco Learning Network.”
- [45] Aruba, “ESP Campus Design Validated Solution Guide Aruba Solution TME,” Sep. 2025.
- [46] ALE Internationa, *Alcatel-Lucent OmniAccess Stellar AP1301*. United State of America, 2023.