

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM JARINGAN WIRELESS
POINT TO POINT BERBASIS MIKROTIK LIGHT HEAD GRID (LHG) DI
LINGKUNGAN KAMPUS 3 UNIVERSITAS BUNG HATTA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan(D-4)

Pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta



Oleh:

MUHAMMAD THORIQ APRIADI

2110017514007

PRODI TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER JARINGAN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM JARINGAN WIRELESS
POINT TO POINT BERBASIS MIKROTIK LIGHT HEAD GRID (LHG) DI
LINGKUNGAN KAMPUS 3 UNIVERSITAS BUNG HATTA

TUGAS AKHIR

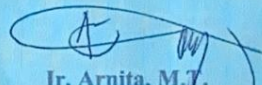
*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana terapan
(D-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi
Industri Universitas
Bung Hatta*

Oleh:

MUHAMMAD THORIQ APRIADI

NPM: 2110017514007

Disetujui oleh:
Pembimbing


Ir. Arnita, M.T.
NIDN: 0024116201

Diketahui Oleh:

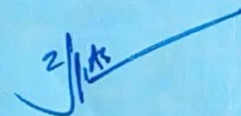
Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Ir. Reni desmiarti, S.T., M.T.

NIK : 990500496

Program Studi
Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Ketua,



Zulfadli, S.Kom, Msc.

NIDN : 1002058801

LEMBAR PENGUJI

RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM JARINGAN WIRELESS
POINT TO POINT BERBASIS MIKROTIK LIGHT HEAD GRID (LHG) DI
LINGKUNGAN KAMPUS 3 UNIVERSITAS BUNG HATTA

TUGAS AKHIR

Muhammad Thoriq Apriadi

NPM: 2010017514007

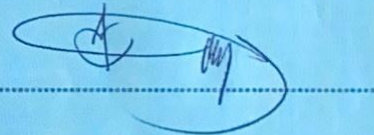
*Dipertahankan di Depan Penguji Proposal
Program Sarjana Terapan (D-IV)
Pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Hari : Sabtu, 14 Februari 2026

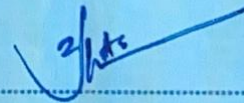
No Nama

Tanda Tangan

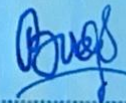
1. Ir. Arnita, M.T.
(Ketua dan Penguji)



2. Zulfadli, S.Kom, M.Sc.
(Penguji)



3. Budi Sunaryo, ST, MT.
(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul “ **RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM JARINGAN WIRELESS POINT TO POINT BERBASIS MIKROTIK LIGHT HEAD GRID (LHG) DI LINGKUNGAN KAMPUS 3 UNIVERSITAS BUNG HATTA** ”

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 11 Maret 2026



Muhammad Thoriq Apriadi
NPM: 211001751400

ABSTRAK

Jaringan internet merupakan kebutuhan utama dalam mendukung aktivitas akademik dan administrasi di lingkungan perguruan tinggi. Permasalahan pemerataan konektivitas antar gedung sering terkendala oleh keterbatasan infrastruktur kabel dan biaya instalasi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan infrastruktur jaringan wireless point-to-point berbasis MikroTik Light Head Grid (LHG) di Kampus 3 Universitas Bung Hatta, mengimplementasikan sistem monitoring jaringan berbasis SNMP menggunakan Zabbix Server, menganalisis kualitas layanan jaringan berdasarkan parameter Quality of Service (QoS), serta mengembangkan hasil implementasi menjadi modul praktikum. Metode penelitian meliputi perancangan topologi, konfigurasi perangkat jaringan, pengujian performa menggunakan Wireshark, serta analisis QoS berdasarkan standar TIPHON. Hasil pengujian menunjukkan throughput tertinggi sebesar 7,64 Mbps pada kondisi outdoor cerah dan terendah sebesar 3,44 Mbps pada kondisi hujan, dengan nilai delay berkisar antara 1,76 ms hingga 2,62 ms, jitter antara 2,26 ms hingga 4,09 ms, serta packet loss sebesar 0% pada seluruh skenario pengujian. Seluruh parameter QoS berada pada kategori Baik hingga Sangat Baik, sehingga jaringan dinilai stabil dan layak mendukung aktivitas pembelajaran. Sistem monitoring yang dikembangkan mampu menampilkan performa jaringan secara real-time, sedangkan modul praktikum yang dihasilkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran berkelanjutan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan.

Kata Kunci: Wireless, Point-to-Point, Quality of Service, Mikrotik LHG, SNMP, Zabbix server, Modul Praktikum.

ABSTRACT

Internet connectivity has become a primary requirement in supporting academic and administrative activities in higher education institutions. However, equal network distribution between buildings is often constrained by limited cable infrastructure and high installation costs. This study aims to design and implement a wireless point-to-point network infrastructure based on MikroTik Light Head Grid (LHG) at Campus 3 of Universitas Bung Hatta, implement an SNMP-based network monitoring system using Zabbix Server, analyze network performance based on Quality of Service (QoS) parameters, and develop the implementation results into a practical learning module. The research method includes network topology design, device configuration, performance testing using Wireshark, and QoS analysis based on TIPHON standards. The results show that the highest throughput achieved was 7.64 Mbps under clear outdoor conditions and the lowest was 3.44 Mbps during rainy conditions, with delay values ranging from 1.76 ms to 2.62 ms, jitter between 2.26 ms and 4.09 ms, and 0% packet loss in all test scenarios. All QoS parameters fall within Good to Very Good categories according to the TIPHON standard, indicating that the network is stable and suitable for supporting learning activities. The developed monitoring system is capable of displaying real-time network performance, while the practical module can be sustainably utilized in the Computer Network Engineering Technology Study Program.

Keywords: Wireless Point-to-Point, Quality of Service, MikroTik LHG, SNMP, Zabbix, Practical Module

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Dan Implementasi Sistem Jaringan Wireless Point To Point Berbasis Mikrotik Light Head Grid (Lhg) Di Lingkungan Kampus 3 Universitas Bung Hatta”** disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan, Universitas Bung Hatta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah memperoleh banyak bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, kesehatan, dan kekuatan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
2. Kedua orang tua, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, semangat, serta nasihat yang sangat berarti bagi penulis.
3. Bapak Zulfadli, S.Kom., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan, atas arahan dan masukan yang telah diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Ibu Ir. Arnita, M.T, selaku Dosen Pembimbing, yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi, koreksi, serta arahan kepada penulis hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Teman-teman TRKJ Angkatan 21, 22, 23, dan 24, yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta saran kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 14 Februari 2026

Penulis,



Muhammad Thoriq Apriadi

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 BATASAN MASALAH	3
1.5 MANFAAAT PENELITIAN.....	3
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 TINJAUAN PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Jaringan Komputer.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Jaringan Nirkabel (Wireless Network).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Teknologi Wireless Point-to-Point (PtP)	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Mikrotik dan RouterOS	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Mikrotik LHG (Light Head Grid).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 TP-Link Pharos CPE610	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Mikrotik hEX	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Mikrotik hAP ac ²	Error! Bookmark not defined.
2.2.9 Kabel UTP dan Konektor RJ45	Error! Bookmark not defined.
2.2.10 Power over Ethernet (PoE).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.11 Network Operational Center (NOC)	Error! Bookmark not defined.
2.2.12 Software Winbox dan The Dude	Error! Bookmark not defined.
2.2.13 Quality of Service (QoS) Menggunakan wireshark.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.12 Software Monitoring Jaringan Berbasis SNMP dan Zabbix.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 KERANGKA BERFIKIR.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.

3.1	JENIS DAN PENDEKATAN PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
	Error! Bookmark not defined.
3.2	ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN	Error! Bookmark not defined.
3.3	PERANCANGAN AWAL	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Perancangan sitem Transmitter (TX)	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Perancangan sistem receiver (RX).....	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Perancangan Topologi Jaringan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.4	Perancangan Awal Sistem Monitoring Jaringan	Error! Bookmark not defined.
3.3.4.1	Perancangan Visualisasi Data Menggunakan Zabbix.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.4.2	Parameter Jaringan yang Dimonitor	Error! Bookmark not defined.
1.	Monitoring Interface Jaringan	Error! Bookmark not defined.
2.	Monitoring Perangkat Wireless	Error! Bookmark not defined.
3.	Monitoring Performa Perangkat	Error! Bookmark not defined.
4.	Monitoring Kualitas Layanan (QoS)	Error! Bookmark not defined.
3.3.4.3	Fungsi Sistem Monitoring dalam Kegiatan Praktikum.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.4.4	Tujuan Perancangan Sistem Monitoring	Error! Bookmark not defined.
3.4	TAHAPAN PENELITIAN/ FLOWCHART	Error! Bookmark not defined.
3.5	TIMELINE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1	Lingkungan Implementasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Perangkat dan Spesifikasi Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.3	Implementasi awal Sistem Wireless Point-to-Point	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Implementasi Awal Sistem Transmitter (Tx)	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Implementasi Awal Sistem Receiver (Rx)	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Implementasi Konfigurasi Awal MikroTik LHG 5	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Implementasi Konfigurasi Awal Perangkat TP-Link	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Pengujian Konektivitas Dasar Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.3.6	Pembahasan Implementasi Awal	Error! Bookmark not defined.
4.4	Perancangan Lanjutan Sistem Jaringan Wireless Point-to-Point	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Perancangan Integrasi Jaringan Point-to-Point dengan ISP	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Konfigurasi Mode Wireless	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Pengaturan Parameter Wireless	Error! Bookmark not defined.
4.5	Konfigurasi Router MikroTik Sisi Pemancar (TX)	Error! Bookmark not defined.
4.6	Konfigurasi Router MikroTik sisi RX	Error! Bookmark not defined.

4.7	Konfigurasi SNMP pada Seluruh Perangkat Jaringan	Error! Bookmark not defined.
4.8	Pembuatan Sistem Monitoring Jaringan	Error! Bookmark not defined.
4.9	Hasil akhir sistem monitoring	Error! Bookmark not defined.
4.10	Pengujian koneksi menggunakan Quality of Service (QoS)	Error! Bookmark not defined.
4.10.1	Pengujian QoS di Dalam Ruangan (Indoor)	Error! Bookmark not defined.
4.10.2	Pengujian QoS dengan Banyak Pengguna	Error! Bookmark not defined.
4.10.3	Pengujian QoS di Luar Ruangan (Outdoor)	Error! Bookmark not defined.
4.10.4	Pengujian QoS di Luar Ruangan Pada Kondisi Cuaca Hujan	Error! Bookmark not defined.
4.11	Hasil pengujian Quality of Service (QoS) berdasarkan standard TIPHON	Error! Bookmark not defined.
4.11.1	Hasil pengujian QoS Berdasarkan Standar TIPHON	Error! Bookmark not defined.
BAB V		Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
5.2	SARAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Terkini Laboratorium Jaringan TRKJ	2
Gambar 2 1 Ilustrasi penggunaan perangkat wireless	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 2 Ilustrasi tapologi Jaringan wireless Point to point	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 3 perangkat Mikrotik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 4 Perangkat mikrotik Ligh Head Grip	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 5 perangkat TP-Link Pharos CPE610.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 6 Perangkat Mikrotik Hex	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 7 Perangkat mikrotik Hap ac2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 8 Kabel POE dan RJ45	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 9 Ilustrasi Dashboard Winbox	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 10 Ilustrasi Dashboard Wireshark.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 11 ilustrasi dashboard Zabbix	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2 12 Ilustrasi Rancangan Wireless Point to Point.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Alur penelitian engineering research	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Sistem sisi Transmitter (TX).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Sitem sisi Receiver (RX)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Topologi jaringan Point to Point.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Tampilan Zabbix.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Flowchart tahapan penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3.1 proses memasang alat tp link.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3.2 perangkat MikroTik LHG 5 yang telah dirangkai dengan PoE injector dan kabel lan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3. 3 Konfigurasi awal perangkat LHG di winbox....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3. 4 Konfigurasi Jaringan awal Perangkat TP-Link.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3. 5 hasil pengujian konektivitas ping	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5. 1 Penamaan interface router TX.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5. 2 Konfigurasi IP Router TX.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5.3 Pengaturan DHCP server router TX	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5.4 Konfigurasi DNS Router TX	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5.5 Konfigurasi Firewall NAT Router TX	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5.6 Pengujian Ping internet dari server zabbix	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5.7 Pengaturan koneksi dari TP Link.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6. 1 Pengaturan mode wireless Router RX.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6. 2 Pengujian semua perangkat sudah masuk ke satu distribusi jaringan	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 4.6. 3 Pemantauan perangkat dari router RX.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.7. 1 Konfigurasi SNMP sisi TX	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7. 2 Konfigurasi SNMP sisi TX	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7. 3 konfigurasi SNMP sisi RX	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7. 4 Konfigurasi SNMP TP Link	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. 1 Pembuatan Mesin Virtual Zabbix Server	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. 2 Akses Awal Zabbix server Interface	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. 3 Pengujian Koneksi Awal di server zabbix	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. 4 hasil penambahan Host/ perangkat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. 5 proses penambahan parameter monitoring	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. 6 proses penambahan parameter monitoring	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. 7 hasil akhir dashboard monitoring zabbix.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. 8 hasil akhir dashboard monitoring zabbix.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 1 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 2 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 3 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 3	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 4 Tampilan client yang terhubung	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 5 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 6 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 7 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 3	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 8 pemasangan TP-Link di outdoor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 9 pemasangan LHG di outdoor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 10 jarak lokasi pemasangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 11 proses pengambilan data dari wireshark	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 12 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 13 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 14 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 3	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 15 Pengujian alat saat cuaca hujan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 16 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. 17 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 2	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.10. 18 Hasil pengambilan data wireshark pengujian 3 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11. 1 Grafik perbandingan rata rata Throughput **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11. 2 Grafik perbandingan rata rata Packet Loss **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11. 3 Grafik perbandingan rata rata Jitter **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11. 4 Grafik perbandingan rata rata Delay **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Analisis QOS **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Timeline Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 1 Standar Kualitas Layanan Jaringan Berdasarkan TIPHON **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 2 Tabel Analisis QOS penelitian 1 di indoor **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 3 Tabel Analisis QOS penelitian 2 di indoor **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 4 Tabel Analisis QOS penelitian 3 di indoor **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 5 Tabel rata rata QOS penelitian di indoor **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 6 Tabel Analisis QOS penelitian 1 banyak user **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 7 Tabel Analisis QOS penelitian 2 banyak user **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 8 Tabel Analisis QOS penelitian 3 banyak user **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 9 Tabel Rata rata QOS pengujian pada banyak user **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 10 Tabel Penelitian outdoor 1 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 11 Tabel Penelitian outdoor 2 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 12 Penelitian outdoor 3 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 13 Penelitian cuaca hujan 1 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 14 Penelitian cuaca hujan 2 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 15 Penelitian cuaca hujan 3 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 16 rata rata Penelitian cuaca hujan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11. 1 Tabel Analisis QOS Indoor **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11. 2 Tabel Analisis QOS Indoor **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11. 3 Tabel analisis QOS di Outdoor **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11. 4 analisis QOS di cuaca hujan **Error! Bookmark not defined.**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan tinggi[1]. Pergeseran menuju sistem pembelajaran digital menuntut infrastruktur jaringan yang andal, cepat, dan mampu mendukung berbagai layanan akademik berbasis daring. Penerapan konsep smart campus, penggunaan Learning Management System (LMS), serta meningkatnya kebutuhan akan sistem terintegrasi di lingkungan universitas menjadikan ketersediaan konektivitas jaringan sebagai komponen vital dalam keberlangsungan kegiatan akademik, administrasi, dan penelitian[2].

Dalam konteks perguruan tinggi, ketersediaan jaringan internet yang stabil menjadi fondasi utama dalam mendukung berbagai aktivitas digital, seperti e-learning, pengelolaan data kampus, hingga komunikasi antarbagian di dalam institusi[3]. Tantangan yang sering muncul adalah kebutuhan konektivitas antarbagian kampus yang efisien tanpa harus mengandalkan instalasi kabel fiber optik yang memerlukan biaya tinggi, waktu yang lama, serta perawatan yang kompleks[4]. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi jaringan yang lebih fleksibel, efisien, dan mudah diimplementasikan.

Dalam dunia pendidikan vokasi, khususnya pada bidang jaringan komputer, kemampuan untuk memahami, merancang, dan mengimplementasikan sistem komunikasi data menjadi hal yang sangat penting. Oleh karena itu, diperlukan penguasaan teknologi jaringan yang tidak hanya berbasis kabel (wired network), tetapi juga jaringan nirkabel (wireless network) yang banyak digunakan pada berbagai infrastruktur modern saat ini.

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan (TRKJ), pemahaman dan keterampilan dalam teknologi jaringan wireless merupakan kompetensi yang sangat penting[5]. Pembelajaran berbasis praktik, seperti implementasi wireless Point-to-Point, memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam merancang, mengkonfigurasi, dan menguji koneksi jaringan di dunia nyata. Melalui pendekatan praktikum semacam ini, mahasiswa tidak hanya memahami teori jaringan, tetapi juga mampu menerapkannya untuk menyelesaikan masalah nyata di lapangan[6].

Berdasarkan hasil observasi penulis di laboratorium jaringan TRKJ dan wawancara kepada kepala prodi TRKj, Laboratorium Jaringan Program Studi TRKJ Universitas Bung Hatta telah memiliki fasilitas yang cukup lengkap untuk mendukung kegiatan praktikum mahasiswa. Laboratorium ini sudah dilengkapi dengan berbagai perangkat seperti router, switch, access point, server, serta peralatan pendukung pembelajaran jaringan komputer. Namun demikian, penggunaan perangkat Mikrotik Light Head Grip (LHG) untuk implementasi sistem jaringan Wireless Point-to-Point (PtP) belum pernah diterapkan sebelumnya. Sehingga terjadi kendala dalam memenuhi kompetensi mahasiswa TRKJ akibat tidak adanya infrastruktur pembelajaran jaringan wireless berbasis Mikrotik LHG. Padahal, kompetensi ini merupakan salah satu kompetensi utama yang perlu dikuasai oleh mahasiswa TRKJ.



Gambar 1.1 Kondisi Terkini Laboratorium Jaringan TRKJ

Gambar 1.1 Kondisi Terkini Laboratorium Jaringan TRKJ

Selain itu, teknologi Wireless terus berevolusi dan memiliki peran komplementer terhadap fiber optik. Fiber optik unggul dalam kapasitas bandwidth dan kestabilan jangka panjang, tetapi jaringan wireless tetap relevan karena menawarkan fleksibilitas, efisiensi biaya, dan kemudahan instalasi di lokasi yang sulit dijangkau oleh kabel[7]. Dalam banyak skenario, jaringan wireless justru digunakan sebagai backhaul atau redundant link untuk menjaga kontinuitas layanan ketika jaringan kabel mengalami gangguan. Dengan demikian, teknologi wireless dan fiber optik bukanlah dua sistem yang saling menggantikan, melainkan saling melengkapi dalam membangun ekosistem jaringan modern yang tangguh dan adaptif[7].

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, sebagian besar studi terkait jaringan Wireless Point-to-Point (PtP) masih berfokus pada perancangan topologi dan pengujian performa jaringan, seperti throughput, delay, dan signal strength, tanpa adanya integrasi sistem monitoring secara real-time maupun penerapan hasilnya dalam bentuk media pembelajaran. Di sisi lain, penelitian yang membahas jaringan fiber optik berbasis FTTH atau GPON lebih menyoroti aspek kecepatan dan kestabilan jaringan kabel, tanpa mempertimbangkan kebutuhan fleksibilitas di area yang sulit dijangkau oleh instalasi fiber. Belum banyak penelitian yang menggabungkan pendekatan rancang bangun wireless PtP, sistem monitoring berbasis API Mikrotik, dan pengembangan modul praktikum pembelajaran jaringan ke dalam satu kesatuan sistem yang aplikatif.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki nilai kebaruan dalam mengintegrasikan rancang bangun infrastruktur jaringan wireless Point-to-Point menggunakan perangkat MikroTik, sistem monitoring performa jaringan berbasis API Mikrotik, serta pengembangan modul praktikum yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran di Laboratorium Jaringan TRKJ Universitas Bung Hatta. Melalui implementasi ini, diharapkan tidak hanya tercipta konektivitas jaringan yang efisien dan stabil, tetapi juga peningkatan kompetensi mahasiswa dalam memahami dan menerapkan teknologi jaringan nirkabel modern. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi model pengembangan infrastruktur jaringan dan pembelajaran praktikum yang dapat diterapkan di lingkungan kampus lain dengan kondisi serupa.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana merancang dan membangun infrastruktur jaringan *wireless point-to-point* untuk mendukung pengembangan kompetensi mahasiswa TRKJ
2. Bagaimana mengembangkan sistem monitoring berbasis API Mikrotik untuk memantau performa jaringan secara real-time?
3. Bagaimana melakukan konfigurasi perangkat Mikrotik LHG agar jaringan Point to Point yang di bangun memiliki konektivitas yang stabil dan performa yang optimal sesuai dengan standar TIPHON?
4. Bagaimana hasil rancang bangun jaringan *wireless point-to-point* ini dapat dikembangkan menjadi modul praktikum yang sesuai dengan standar modul praktikum Prodi TRKJ untuk mendukung kegiatan pembelajaran mahasiswa di laboratorium jaringan TRKJ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1. Menghasilkan rancangan dan implementasi infrastruktur jaringan wireless point-to-point di Kampus 3 Universitas Bung Hatta menggunakan perangkat MikroTik LHG sebagai media transmisi utama antar lokasi.
2. Mengimplementasikan sistem monitoring jaringan berbasis SNMP pada perangkat MikroTik yang mampu menampilkan parameter performa jaringan secara real-time melalui platform Zabbix guna mendukung proses analisis, pengawasan, dan pemeliharaan konektivitas jaringan.
3. Menganalisis kualitas layanan (Quality of Service/QoS) jaringan wireless point-to-point berdasarkan parameter throughput, delay, jitter, dan packet loss menggunakan standar TIPHON sebagai dasar evaluasi performa jaringan.
4. Mengembangkan hasil perancangan dan implementasi jaringan wireless point-to-point menjadi modul praktikum yang sesuai dengan standar modul praktikum Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan (TRKJ) dan dapat digunakan secara berkelanjutan dalam kegiatan pembelajaran mahasiswa.

1.4 BATASAN MASALAH

1. Merancang konsep jaringan nirkabel wireless point to point
2. Konsep merangkai komponen jaringan nirkabel dengan memakai LHG dan TP Link pharos 605 sebagai perangkat wireless
3. Konsep merancang manajemen jaringan wireless point to point
4. Konsep merancang sistem monitoring untuk memantau kondisi jaringan secara berkala
5. Menguji hasil rancangan menggunakan parameter QOS dengan berbagai kondisi.

1.5 MANFAAAT PENELITIAN

1. Manfaat Akademis
Penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah dalam bidang jaringan komputer, khususnya mengenai penerapan teknologi *wireless point-to-point* sebagai solusi

konektivitas antar transmitter dan receiver di lingkungan kampus. Hasil penelitian ini juga memperkaya kajian akademik mengenai integrasi sistem monitoring jaringan berbasis API Mikrotik dan analisis performa jaringan menggunakan parameter *Quality of Service (QoS)*.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari rancang bangun jaringan *wireless point-to-point* dapat digunakan secara langsung untuk meningkatkan konektivitas antar gedung di Kampus 3 Universitas Bung Hatta. Selain itu, sistem monitoring yang dibangun mempermudah pengawasan performa jaringan secara *real-time*, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan infrastruktur jaringan kampus.

3. Manfaat Pendidikan

Penelitian ini menghasilkan modul praktikum jaringan nirkabel yang dapat digunakan oleh mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan (TRKJ) sebagai media pembelajaran berbasis praktik. Dengan demikian, mahasiswa dapat memahami konsep dasar, proses konfigurasi, hingga analisis performa jaringan secara langsung melalui implementasi nyata di lapangan.

4. Manfaat Institusional

Bagi Universitas Bung Hatta, penelitian ini dapat menjadi langkah awal dalam pengembangan infrastruktur jaringan menuju konsep *smart campus* yang terintegrasi. Proyek ini juga dapat dijadikan model penerapan teknologi jaringan efisien untuk diterapkan di area kampus lain yang memiliki kebutuhan serupa.

5. Manfaat penulis

Meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis dan kemampuan analisis dan pemecahan masalah dalam perancangan, implementasi, dan pengujian jaringan *wireless Point-to-Point* berbasis Mikrotik. Melalui penelitian ini, penulis memperoleh pengalaman langsung dalam melakukan konfigurasi perangkat jaringan dan menganalisis performa koneksi secara *real-time*.

