



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MODUL LATIH SISTEM KEAMANAN JARINGAN FTTH
DAN MANAGEMENT IP**

“Modul Latih Management IP Pada Jaringan FTTH”

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Citra Amelia

NIM. 2303332067

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MODUL LATIH SISTEM KEAMANAN JARINGAN FTTH
DAN MANAGEMENT IP**

“ Modul Latih Management IP pada Jaringan FTTH”

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Politeknik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Citra Amelia

NIM. 2303332067

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Citra Amelia

NIM : 2303332067

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Citra Amelia
NIM : 2303332067
Program Studi : D3 Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Modul Latih Sistem Keamanan pada Jaringan FTTH dan Management IP
Sub Judul : Modul Latih Management IP pada Jaringan FTTH

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 30 Juni 2026 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Toto Supriyanto, S.T., M.T.
NIP. 196603061990031001

()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 27 Juli 2026

Ketua

Jurusan Teknik Elektro


Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir ini berjudul "Modul Latih Sistem Keamanan Pada Jaringan FTTH dan Management IP". Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Toto Supriyanto, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua, Abang serta keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Sujatmiko Jarwoto selaku teman Tugas Akhir yang telah banyak membantu untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Teman – teman, EXO yang telah membantu serta memberikan motivasi kepada penulis dalam menyusun laporan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juli 2025

Penulis

Citra Amelia



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MODUL LATIH SISTEM KEAMANAN JARINGAN FTTH DAN MANAGEMENT IP

“Modul Latih Management IP pada Jaringan FTTH”

ABSTRAK

Pengelolaan alamat IP terstruktur sangat penting dalam arsitektur jaringan Fiber To The Home (FTTH) guna mencegah konflik IP dan menjaga stabilitas layanan. Menjawab kebutuhan tersebut, Tugas Akhir ini merancang "Modul Latih Management IP Pada Jaringan FTTH" sebagai media praktikum mahasiswa. Modul ini dibangun menggunakan sistem operasi MikroTik CHR pada Virtual Machine dan infrastruktur Gigabit Passive Optical Network (GPON). Jaringan disegmentasi secara logis menggunakan Virtual Local Area Network (VLAN) menjadi empat segmen (vlan1-mkctr hingga vlan4-mkctr, VLAN ID 100–400) pada blok subnet 192.168.152.0/24–192.168.155.0/24. Segmentasi ini mendistribusikan layanan internet terisolasi kepada kelompok praktikan untuk mencegah tabrakan data. Distribusi pengalamatan diotomatisasi melalui layanan Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Server beserta proses autentikasi PPPoE. Hasil pengujian menunjukkan perangkat klien pada Optical Network Terminal (ONT) berhasil memperoleh IP Address secara dinamis. Pada pengujian Management IP, Firewall terbukti efektif mengisolasi jalur manajemen sentral dari akses tidak berwenang yang ditunjukkan dengan respons Request Timed Out (RTO). Pengujian konektivitas routing mencatatkan rata-rata latensi 23 ms dengan packet loss 0%. Pengujian kecepatan mencatat kecepatan unduh 0.10 Mbps, yang tervalidasi akibat limitasi bandwidth (1 Mbps) dari lisensi gratis MikroTik, bukan akibat redaman optik. Terakhir, evaluasi Quality of Service (QoS) menunjukkan performa stabil pada kondisi tanpa beban (baseline), namun memunculkan lonjakan latensi, jitter, dan TCP Errors saat diberi beban trafik aktif. Secara keseluruhan, sistem beroperasi sangat efektif dan layak digunakan sebagai modul praktikum jaringan FTTH.

Kata Kunci: DHCP Server, FTTH, Management IP, MikroTik CHR, VLAN



FTTH NETWORK SECURITY SYSTEM AND IP MANAGEMENT TRAINING MODULE

“FTTH Network IP Management Training Module”

ABSTRACT

In the era of rapidly growing broadband connectivity, Fiber To The Home (FTTH) Structured IP address management is essential in Fiber To The Home (FTTH) network architecture to prevent IP conflicts and maintain service stability. Addressing this need, this Final Project designs the "IP Management Training Module on FTTH Networks" as a practical learning medium for students. This module is built using the MikroTik CHR operating system on a Virtual Machine and Gigabit Passive Optical Network (GPON) infrastructure. The network is logically segmented using Virtual Local Area Network (VLAN) into four segments (vlan1-mkctr to vlan4-mkctr; VLAN ID 100-400) within the 192.168.152.0/24 to 192.168.155.0/24 subnet blocks. This segmentation distributes internet services in an isolated manner to student groups to prevent data collision. Address distribution is automated through Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Server services, along with PPPoE authentication processes. Test results indicate that client devices at the Optical Network Terminal (ONT) successfully obtained IP Addresses dynamically. In the IP Management test, the Firewall proved effective in isolating the central management channel from unauthorized access, indicated by Request Timed Out (RTO) responses. Connectivity routing tests recorded an average latency of 23 ms with 0% packet loss. Speed testing recorded a download speed of 0.10 Mbps, validated as a result of the bandwidth limitation (1 Mbps) from the free MikroTik license, rather than optical attenuation. Finally, the Quality of Service (QoS) evaluation demonstrated stable performance under baseline conditions, but generated latency spikes, high jitter, and TCP Errors when handling active traffic loads. Overall, the system operates highly effectively and is feasible for use as a practical FTTH network training module.

Keywords: DHCP Server, FTTH, IP Management, MikroTik CHR, VLAN

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	1
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Jaringan Fiber to the Home (FTTH).....	3
2.2 Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON)	4
2.3 Karakteristik Trafik pada Jaringan FTTH.....	5
2.4 IP Address	6
2.4.1 Kelas IP Address IPv4.....	6
2.4.2 Penggunaan IP Kelas C.....	7
2.5 Subnetting.....	8
2.5.1 Fungsi Subnetting	8
2.5.2 Kelas Subnetting	8
2.6 Virtual Local Area Network (VLAN).....	10
2.6.1 Konsep Dasar VLAN	10
2.6.2 Protokol IEEE 802.1Q	10
2.6.3 Klasifikasi VLAN berdasarkan fungsinya	11
2.7 Management IP Pada Jaringan Akses.....	13
2.8 Protokol DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	14
2.8.1 Mekanisme Kerja DHCP	14
2.8.2 Peran DHCP dalam Modul Latih	14
2.9 Sistem Keamanan Jaringan (<i>Firewall</i>).....	14
2.9.1 Konsep Packet Filtering	15
2.9.2 Integrasi Keamanan pada Modul Latih	15

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10 Management IP pada Jaringan FTTH	16
2.10.1 Strategi Pengalamatan dan VLAN Mapping.....	16
2.10.2 Otomatisasi Distribusi IP dengan Protokol DHCP	16
2.10.3 Integrasi <i>Management IP</i> dan Keamanan Sistem.....	17
2.11 Parameter Quality of Service (QoS)	17
2.11.1 Throughput.....	18
3.11.2 Delay	18
2.11.3 Jitter.....	19
2.11.4 Packet Loss	19
2.12 Relevansi QoS terhadap Sistem pada Modul Latih	19
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	21
3.1 Perancangan Alat.....	21
3.1.1 Deskripsi Alat.....	21
3.1.2 Cara Kerja Alat	22
3.1.3 Spesifikasi Alat	25
3.1.4 Diagram Blok.....	26
3.1.5 Perancangan Topologi Jaringan	30
3.1.6 Perancangan <i>Management IP</i> dan Segmentasi VLAN.....	32
3.2 Realisasi Alat	35
3.2.1 Realisasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	35
3.2.2 Realisasi <i>Management IP</i> dan VLAN (<i>Software</i> dan Konfigurasi).....	40
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1 Pengujian Konfigurasi VLAN.....	43
4.1.1 Deskripsi Pengujian	43
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	44
4.1.4 Analisa Hasil Pengujian	45
4.2 Pengujian DHCP Server dan IP Pool	46
4.2.1 Deskripsi Pengujian	46
4.2.2 Prosedur Pengujian	46
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	47
4.3 Pengujian Konektivitas Akses Routing.....	48
4.3.1 Deskripsi Pengujian	48
4.3.2 Prosedur Pengujian	48
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	49
4.3.4 Analisa Hasil Pengujian	49
4.4 Pengujian Kecepatan Transfer Data (<i>Speedtest</i>)	50
4.4.1 Deskripsi Pengujian	50
4.4.2 Prosedur Pengujian	51
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	51
4.4.4 Analisa Hasil Pengujian	52
4.5 Pengujian <i>Management IP</i>	52
4.5.1 Deskripsi Pengujian	53
4.5.2 Prosedur Pengujian	53
4.5.3 Data Hasil Pengujian.....	53
4.5.4 Analisis Hasil Pengujian	54
4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem	54
4.6.1 Deskripsi Pengujian	54



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.6.2 Prosedur Pengujian	54
4.6.3 Data Hasil Pengujian.....	55
4.6.4 Analisa Hasil Pengujian	60
BAB V PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	65
LAMPIRAN.....	66





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan <i>Fiber To The Home</i> (FTTH)	3
Gambar 2.2 Arsitektur GPON	5
Gambar 3.1 Flowchart cara kerja dari modul latih management IP bagian sisi sentral	23
Gambar 3.2 Flowchart cara kerja modul latih pada bagian sisi pelanggan	24
Gambar 3.3 Diagram Blok Central Office dan CPE	27
Gambar 3.4 Diagram Blok <i>Central Office</i>	28
Gambar 3.5 Diagram Blok <i>CPE</i>	30
Gambar 3.6 Topologi <i>Central Office</i>	30
Gambar 3.7 Topologi <i>CPE</i>	31
Gambar 3.8 Router Huawei 5G	36
Gambar 3.9 PC Server	36
Gambar 3.10 Optical Line Terminal (OLT)	37
Gambar 3.11 SFP	37
Gambar 3.12 Kabel FO	38
Gambar 3.13 <i>Passive Splitter</i>	39
Gambar 3.14 <i>Optical Network Terminal</i>	39
Gambar 3.15 Kabel LAN (UTP RJ-45)	40
Gambar 3.16 <i>Interface VLAN</i>	41
Gambar 4.1. Konfigurasi <i>Interface VLAN</i> pada MikroTik CHR	45
Gambar 4.2 Hasil Pengujian DHCP Server dan IP Pool	47
Gambar 4.3 Pengujian Konektivitas Akses <i>Routing</i>	49
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Kecepatan Transfer Data pada Sisi ONT	51

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Alat Sisi Sentral	4
Tabel 2.2 Kelas IPv4	6
Tabel 2.3 Kelas <i>Subnetting</i>	9
Tabel 2.4 Klasifikasi VLAN	12
Tabel 2.5 Standar Nilai Parameter QoS	18
Tabel 3.3 Spesifikasi Alat Sisi Sentral	25
Tabel 3.4 Spesifikasi Alat Sisi Pelanggan	26
Tabel 4. 1 Matriks Alokasi IP, DHCP, dan VLAN	44
Tabel 4.2 Matriks Alokasi IP, DHCP, dan VLAN	45
Tabel 4.3 Hasil Pengujian DHCP Server dan IP Pool	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian DHCP Server dan IP Pool	49
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Kecepatan Transfer Data	52
Tabel 4.6 Data Hasil Perbandingan Parameter QoS.....	60

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Proses Pengkerjaan	66
-------------------------------	----



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *Fiber To The Home* (FTTH) mampu mendistribusikan internet berkecepatan tinggi ke banyak pelanggan sekaligus. Namun, padatnya lalu lintas data pada satu medium optik menuntut pengelolaan alamat *Internet Protocol* (IP) yang terstruktur (Suryandari dkk., 2021). Tanpa pengelolaan yang presisi, jaringan sangat rentan mengalami tabrakan data dan konflik alamat (*IP conflict*) yang dapat memutus konektivitas pelanggan.

Sebagai solusi, diperlukan penerapan skema *Management IP*. Pendekatan ini menggunakan *virtual local area network* (VLAN) untuk memisahkan jalur *management* sentral dari layanan pelanggan secara logis. Selain itu, distribusi IP diotomatisasi menggunakan *dynamic host configuration protocol* (DHCP) Server pada *router* (seperti MikroTik) sesuai *IP pool* yang ditentukan. Penerapan skema ini menuntut perancangan, konfigurasi, dan pengujian presisi guna menghindari kesalahan (*human error*) dari pengaturan manual.

Di lingkungan akademis, minimnya fasilitas praktikum terintegrasi seringkali menghambat pemahaman mahasiswa terhadap kompleksitas pengelolaan IP. Mahasiswa membutuhkan media simulasi nyata (*hands-on*) untuk merancang, menguji, dan menganalisis performa jaringan secara langsung. Menjawab kebutuhan tersebut, penulis mengangkat Tugas Akhir berjudul "Modul Latih *Management IP* pada Jaringan FTTH". Modul ini didesain sebagai sarana pembelajaran interaktif yang dilengkapi panduan kerja (*Jobsheet*), sehingga mahasiswa diharapkan mampu menguasai teknis jaringan optik secara komprehensif dan menjadi lulusan yang kompeten.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang skema *management IP* menggunakan VLAN, DHCP server, dan *IP pool* pada jaringan FTTH?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Bagaimana melakukan konfigurasi VLAN, DHCP server, dan IP *pool* pada perangkat Mikrotik untuk mendukung pengelolaan alamat IP pada jaringan FTTH?
3. Bagaimana menguji dan menganalisis kinerja *management* IP yang telah diterapkan pada jaringan FTTH?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang skema *management IP* yang terstruktur menggunakan VLAN, DHCP server, dan IP *pool* pada jaringan FTTH.
2. Mengimplementasikan konfigurasi *management IP* untuk mendukung distribusi alamat IP secara otomatis dan efisien.
3. Melakukan pengujian konfigurasi *management IP* guna memastikan setiap perangkat memperoleh alamat IP yang sesuai dan dapat mengakses jaringan tanpa konflik alamat.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari program ini adalah :

1. Modul latih *management IP* pada jaringan FTTH untuk media pembelajaran
2. *Jobsheet* mengenai langkah-langkah konfigurasi *management IP* pada modul latih.
3. Laporan Tugas Akhir.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah berhasil dirancang skema *management* IP yang terstruktur pada modul latih jaringan FTTH. Perancangan ini memanfaatkan sistem operasi MikroTik pada *VM* untuk mengimplementasikan segmentasi VLAN, yang secara logis sangat efektif memisahkan jalur *management* perangkat dari layanan data pengguna akhir guna mencegah tabrakan data.
2. Implementasi konfigurasi *management* IP telah berhasil direalisasikan melalui integrasi layanan DHCP *server* dan penentuan IP *pool* pada perangkat MikroTik. Sistem ini terbukti mampu mendukung distribusi alamat IP, *gateway*, dan *DNS server* secara otomatis dan efisien kepada perangkat *client*, yang didahului dengan keberhasilan proses autentikasi melalui PPPoE *server*.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh konfigurasi *management* IP beroperasi secara presisi, di mana setiap perangkat pada ONT berhasil memperoleh alamat IP yang sesuai dan terisolasi pada segmen VLAN-nya masing-masing. Jaringan terbukti dapat diakses tanpa adanya konflik alamat (IP *conflict*) dengan tingkat *packet loss* 0%, serta didukung oleh kebijakan *firewall* yang berhasil mengisolasi jalur *management* sentral dari upaya akses yang tidak berwenang.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan modul latih ini adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan fitur monitoring jaringan untuk mempermudah pemantauan kondisi perangkat dan layanan jaringan secara real-time.
2. Mengembangkan sistem dengan dukungan IPv6 agar dapat mengikuti perkembangan teknologi jaringan saat ini.
3. Menambah variasi topologi dan jumlah perangkat FTTH sehingga simulasi yang dilakukan dapat lebih mendekati kondisi implementasi di lapangan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Abdellaoui, Z., Dieudonne, Y., & Aleya, A. (2021). Design, implementation and evaluation of a Fiber To The Home (FTTH) access network based on a Giga Passive Optical Network GPON. *Array*, 10, 100058.
- Comer, D. E. (2018). *Internetworking with TCP/IP Volume One* (6th ed.). Pearson.
- Droms, R. (1997). *RFC 2131: Dynamic Host Configuration Protocol*. Internet Engineering Task Force (IETF).
- ETSI. (2005). *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS)*. European Telecommunications Standards Institute.
- Fata, H. D., & Kusuma, W. A. (2018). *Simulasi Perancangan Sistem Jaringan Inter VLAN Routing*.
- Forouzan, B. A. (2017). *Data Communications and Networking* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- ITU-T. (2019). *Recommendation G.984.2: Gigabit-capable passive optical networks (GPON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification*. International Telecommunication Union.
- Kaiser, T. (2010). *Optical Fiber Communications* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2021). *Computer Networking: A Top-Down Approach* (8th ed.). Pearson.
- MikroTik. (2023). *MikroTik RouterOS Documentation*. Diambil dari situs resmi MikroTik.
- Mogul, J., & Postel, J. (1985). *RFC 950: Internet Standard Subnetting Procedure*. Internet Engineering Task Force (IETF).
- Postel, J. (1981). *RFC 791: Internet Protocol*. Internet Engineering Task Force (IETF). (Catatan: Beberapa bagian teks mencantumkan ini sebagai RFC 791 (1981), sumber ini diletakkan di sini atas nama Postel untuk konsistensi).
- Rafiudin, R. (2010). *Panduan Membangun Jaringan Komputer dan QoS*. Elex Media Komputindo.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RFC 1112. (1989). Deering, S. E. *Host Extensions for IP Multicasting*. Internet Engineering Task Force (IETF).

RFC 8200. (2017). Deering, S., & Hinden, R. *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*. Internet Engineering Task Force (IETF).

Sihotang, J. I., & Setiawan, S. A. (2018). *Implementasi Jaringan Fiber to the Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON)*.

Sofana, I. (2013). *Membangun Jaringan Komputer: Mudah Membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless) untuk Pengguna Windows dan Linux*. Informatika.

Sudarsana, I. M., dkk. (2024). *Optimalisasi Jaringan Internet Berbasis Mikrotik Dengan Metode VLAN*.

Suryandari, C., dkk. (2021). *Analisis Performansi Jaringan Indihome Fiber*.

Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2021). *Computer Networks* (6th ed.). Pearson.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Citra Amelia Lahir di Kota Jakarta pada tanggal 19 Agustus 2004. Memulai Pendidikan formal di SD Negeri 01 Pondok Kopi pada tahun 2011 hingga lulus pada tahun 2017. Setelah itu melanjutkan Pendidikan ke SMP Negeri 139 Jakarta dan lulus pada tahun 2020. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan ke SMA Negeri 103 Jakarta dan lulus pada tahun 2023. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas, penulis menempuh pendidikan Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta sejak tahun 2023.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

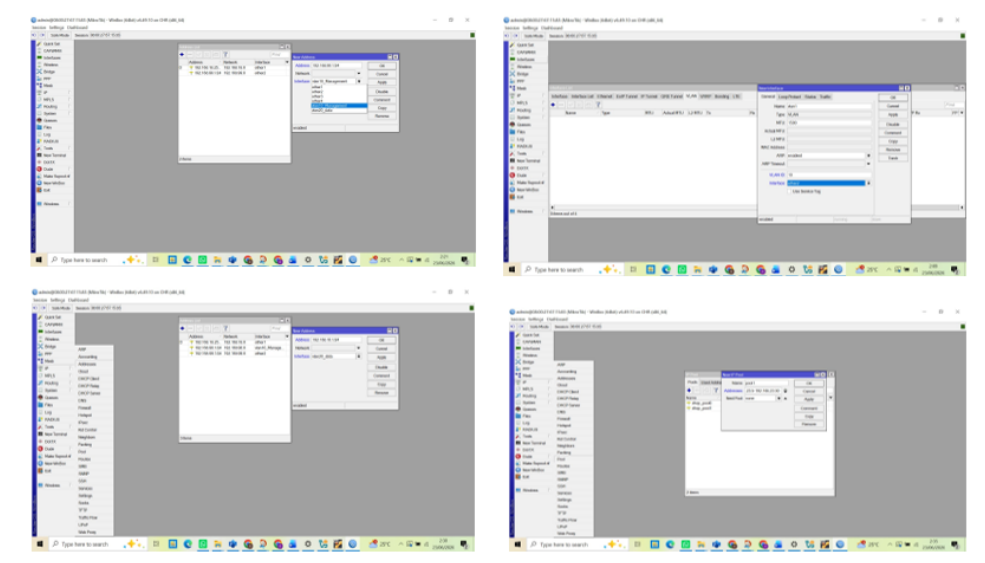


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L- 1 Proses Pengkerjaan

	
01	Pengoperasian WinBox
	
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	
Digambar	Citra Amelia
Diperiksa	Toto Supriyanto, S.T., M.T.
Tanggal	20 – Juli – 2026

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA