



© 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



**PERANCANGAN SISTEM BILLING WI-FI MANDIRI
DENGAN QR CODE DI RUANG TERBUKA BERBASIS FIBER
OPTIK**

**“Pengembangan Infrastruktur Sistem Wifi Voucher dengan QR
Code di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik”**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Nathanael Tigor
(2303332054)**

**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



**PERANCANGAN SISTEM BILLING WI-FI MANDIRI
DENGAN QR CODE DI RUANG TERBUKA BERBASIS FIBER
OPTIK**

**“Pengembangan Infrastruktur Sistem Wifi Voucher dengan QR
Code di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik”**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Diploma
Tiga**

**Nathanael Tigor
(2303332054)**

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

2026



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Nathanael Tigor

NIM : 2303332054

Tanda Tangan : 

Tanggal : 25 Juni 2026

**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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Nathanael Tigor
NIM : 2303332054
Program Studi : Telekomunikasi
Judul : Perancangan Sistem Billing Wi-Fi Mandiri dengan QR Code di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik

Sub Judul : Pengembangan Infrastruktur Sistem Wifi Voucher dengan QR Code di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 03 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Ainnur Rahayu Pratiwi, S.S.T., M.T.

NIP. 199507032025062010

(*M. Rahayu Pratiwi*)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 23 Juli 2026

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



M. Dwiyaniti
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

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/Sarjana Terapan/Magister Terapan* Politeknik.

Tugas akhir ini membahas mengenai perancangan sistem billing Wi-Fi mandiri berbasis fiber optik yang diterapkan pada area ruang terbuka dengan memanfaatkan fiber optik sebagai media distribusi jaringan internet. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan keterbatasan akses internet, kepadatan pengguna jaringan, serta pengelolaan hotspot yang belum optimal pada lingkungan kampus.

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. Ainnur Rahayu Pratiwi, S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
3. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Depok, 25 Juni 2026

Penulis



PERANCANGAN SISTEM BILLING WI-FI MANDIRI DENGAN QR CODE DI RUANG TERBUKA BERBASIS FIBER OPTIK

“Pengembangan Infrastruktur Sistem Wifi Voucher dengan QR Code
di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik”

ABSTRAK

Kepadatan pengguna di Gedung G menyebabkan jaringan nirkabel mengalami saturasi dan distribusi bandwidth tidak merata, diperparah lemahnya sinyal seluler. Penelitian ini merancang sistem billing Wi-Fi mandiri berbasis QR Code menggunakan infrastruktur fiber optik dengan ONU, HTB Media Converter, MikroTik, dan Access Point. Metode yang digunakan adalah rancang bangun (research and development), meliputi perancangan realisasi sistem serta pengujian eksperimental terhadap ONU, MikroTik, HTB, Access Point, dan sistem keseluruhan, dianalisis berdasarkan standar TIPHON dan margin error. Hasil pengujian menunjukkan fiber optik stabil (Rx Power ONU -15,29 dBm, packet loss 8,55%), MikroTik stabil (CPU 3,8%), RSSI optimal pada 4 - 7 meter, margin error billing di bawah 6%, latensi 15,87 - 16,84 ms, Paket 1 Jam (5,50/5,38 Mbps) dan Paket 1 GB (10,09/9,60 Mbps) sesuai target dengan pemutusan otomatis. Sistem terbukti berhasil diimplementasikan dan akurat, meski packet loss ONU dan throughput masih kategori menengah yang perlu ditingkatkan.

Kata Kunci: Wifi, Jaringan Nirkabel, Internet, Bandwidth, Hotspot.

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



DESIGN OF AN INDEPENDENT WI-FI BILLING SYSTEM WITH QR CODE IN AN OPEN SPACE BASED ON FIBER OPTIC TECHNOLOGY

*"Development of a Fiber Optic-Based Wi-Fi Voucher System
Infrastructure Using QR Codes in Open Spaces"*

ABSTRACT

The high user density in Building G causes wireless network saturation and uneven bandwidth distribution, which is further exacerbated by weak cellular signals. This research designs an independent QR Code-based Wi-Fi billing system utilizing a fiber optic infrastructure with an ONU, HTB Media Converter, MikroTik, and an Access Point. The method used is research and development (R&D), encompassing system design and realization, as well as experimental testing of the ONU, MikroTik, HTB, Access Point, and the overall system, which is then analyzed based on TIPHON standards and margin of error. The test results indicate that the fiber optic connection is stable (ONU Rx Power of -15.29 dBm, packet loss of 8.55%), the MikroTik is stable (CPU load at 3.8%), the RSSI is optimal at a distance of 4 - 7 meters, the billing margin of error is below 6%, and latency is between 15.87 and 16.84 ms. Additionally, the 1 Hour Package (5.50/5.38 Mbps) and the 1 GB Package (10.09/9.60 Mbps) successfully met their targets, complete with an automatic disconnection feature. The system has proven to be successfully implemented and accurate, although the ONU packet loss and throughput remain in the medium category and require further improvement.

Key words: Wi-Fi, Wireless Network, Internet, Bandwidth, Hotspot.

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	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Wifi	3
2.2. Mikrotik	3
2.3. ONT	4
2.4. Fiber Optik	4
2.5. HTB Media Converter	5
2.6. Optical Line Terminal (OLT)	6
2.7. Optical Distribution Point (ODP).....	6
2.8. Winbox.....	7
2.9. Quality of Service (QoS)	7
2.10. Throughput.....	8
2.11. Packet Loss	9
2.12. Delay	9
2.13. Jitter	10
2.14. Received Signal Strength Indicator (RSSI).....	10
2.15. Splitter.....	11
2.16. Wireshark	11
2.17. Bandwidth	12

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

BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	14
3.1. Rancangan Alat	14
3.1.1. Deskripsi Alat.....	14
3.1.2. Cara Kerja Alat	16
3.1.3. Diagram Blok Sistem	18
3.1.4. Spesifikasi Alat	20
3.2. Realisasi Alat	23
3.2.1. Realisasi Konfigurasi Mikrotik.....	23
3.2.3. <i>Settingan</i> Mikrotik	23
3.2.4. Realisasi Penggunaan HTB Media Converter pada Jalur Distribusi	34
3.2.5. Realisasi Perangkat <i>Access point</i> 1 Dan 2	35
3.2.6. <i>Setting</i> Perangkat <i>Access point</i>	35
3.2.5. Konfigurasi ONU.....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1. Pengujian ONU	43
4.1.1. Deskripsi Pengujian ONU	44
4.1.2. Tujuan Pengujian ONU	44
4.1.3. Alat-Alat yang digunakan.....	44
4.1.4. <i>Setup</i> Alat Pengujian ONU	45
4.1.5. Prosedur Pengujian ONU.....	45
4.1.6. Data Hasil Pengujian ONU.....	45
4.2. Pengujian Mikrotik	46
4.2.1. Deskripsi Pengujian Mikrotik.....	47
4.2.2. Tujuan Pengujian Mikrotik.....	47
4.2.3. Alat-alat yang digunakan	47
4.2.4. <i>Setup</i> Alat Pengujian Mikrotik	48
4.2.5. Prosedur Pengujian Mikrotik.....	48
4.2.6. Data Hasil Pengujian Mikrotik	48
4.3. Pengujian HTB.....	50
4.3.1 Deskripsi Pengujian HTB	50
4.3.2 Tujuan Pengujian HTB	50
4.3.3. Alat-alat yang digunakan	51
4.3.4. <i>Setup</i> Alat Pengujian HTB.....	51
4.3.5. Prosedur Pengujian HTB	51
4.3.6. Data Hasil Pengujian HTB	52



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

4.4.	Pengujian <i>Accesspoint</i> 1.....	53
4.4.1.	Deskripsi Pengujian <i>Accesspoint</i> 1.....	53
4.4.2.	Tujuan Pengujian <i>Accesspoint</i> 1	54
4.4.3.	Alat-alat yang digunakan	54
4.4.4.	<i>Setup</i> Alat Pengujian <i>Accesspoint</i> 1.....	54
4.4.5.	Prosedur Pengujian <i>Access point</i> 1	55
4.4.6.	Data Hasil Pengujian <i>Access point</i> 1	55
4.5.	Pengujian <i>Accesspoint</i> 2.....	57
4.5.1.	Deskripsi Pengujian <i>Accesspoint</i> 2	57
4.5.2.	Tujuan Pengujian <i>Accesspoint</i> 2.....	57
4.5.3.	Alat-alat yang digunakan	58
4.5.4.	<i>Setup</i> Alat Pengujian <i>Accesspoint</i> 2	58
4.5.5.	Prosedur Pengujian <i>Accesspoint</i> 2	58
4.5.6.	Data Hasil Pengujian <i>Access point</i> 2	59
4.6.	Pengujian <i>Voucher</i> (<i>Billing Hotspot</i>).....	60
4.6.1.	Deskripsi Pengujian <i>Voucher</i> (<i>Billing Hotspot</i>)	60
4.6.2.	Tujuan Pengujian <i>Voucher</i> (<i>Billing Hotspot</i>)	61
4.6.3.	Alat-alat yang digunakan	61
4.6.4.	<i>Setup</i> Alat Pengujian <i>Voucher</i> (<i>Billing Hotspot</i>).....	61
4.6.5.	Prosedur Pengujian <i>Voucher</i> (<i>Billing Hotspot</i>)	62
4.6.6.	Data Hasil Pengujian <i>Voucher</i> (<i>Billing Hotspot</i>)	62
4.7.	Pengujian Kualitas jaringan	67
4.7.1.	Deskripsi Pengujian Kualitas Jaringan	68
4.7.2.	Tujuan Pengujian Kualitas Jaringan	68
4.7.3.	Alat-alat yang digunakan	68
4.7.4.	<i>Setup</i> Alat Pengujian Kualitas Jaringan.....	69
4.7.1.	Prosedur Pengujian Kualitas Jaringan	69
4.7.2.	Data Hasil Pengujian	70
4.8.	Pengujian Pengujian Alokasi dan Pembatasan <i>Bandwidth</i> (<i>Speedtest</i>)	84
4.8.1.	Deskripsi Pengujian Alokasi dan Pembatasan <i>Bandwidth</i> (<i>Speedtest</i>)	85
4.8.2.	Tujuan Pengujian Alokasi dan Pembatasan <i>Bandwidth</i> (<i>Speedtest</i>)	85
4.8.3.	Alat-alat yang digunakan	86
4.8.4.	<i>Setup</i> Alat Pengujian Alokasi dan Pembatasan <i>Bandwidth</i> (<i>Speedtest</i>)	86



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

4.8.5. Prosedur Pengujian Alokasi dan Pembatasan Bandwidth (Speedtest)	86
4.8.6. Hasil dan Analisis Pengujian Terpusat Access Point 2 (Paket 1 Jam)	87
4.8.7. Hasil dan Analisis Pengujian Terpusat Access Point 2 (Paket 1 GB)	90
4.8.8. Hasil dan Analisis Pengujian Terdistribusi 2 Access Point (Paket 1 Jam)	94
4.8.9. Hasil dan Analisis Pengujian Terdistribusi 2 Access Point (Paket 1 GB)	98
4.9. Analisa Keseluruhan	103
BAB V PENUTUP	123
5.1. Kesimpulan	123
5.2. Saran	124
DAFTAR PUSTAKA	125
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	128
LAMPIRAN	129

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Wifi	3
Gambar 2.2.	Mikrotik HAP Lite TC	4
Gambar 2.3.	ONT	4
Gambar 2.4.	Fiber Optik	5
Gambar 2.5.	HTB Media Converter	5
Gambar 2.6.	OLT	6
Gambar 2.7.	ODP	7
Gambar 2.8.	Winbox	7
Gambar 2.9.	Splitter	11
Gambar 2.10.	Wireshark	12
Gambar 3.1.	Ilustrasi Sistem Wifi Voucher Mandiri Berbasis QR	15
Gambar 3.2.	Flowchart Sistem Hardware Wifi Voucher Mandiri	16
Gambar 3.3.	Diagram Blok Sistem Wi-Fi Voucher	18
Gambar 3.4.	Skema Topologi Infrastruktur Jaringan Fisik	22
Gambar 3.5.	Mengakses Mikrotik	23
Gambar 3.6.	Mengaktifkan DHCP Client pada ether 1	24
Gambar 3.7.	Menetapkan IP Address Dan Verifikasi jalur	24
Gambar 3.8.	Konfigurasi DHCP Server	25
Gambar 3.9.	Penerapan Firewall NAT	26
Gambar 3.10.	Konfigurasi hotspot	27
Gambar 3.11.	Konfigurasi Hotspot Server 1 dan 2	27
Gambar 3.12.	Pembuatan Server Profile Hotspot Trial	28
Gambar 3.13.	Pembuatan User Profil Untuk Voucher 1 Jam Dan 1GB	30
Gambar 3.14.	Konfigurasi DNS	31
Gambar 3.15.	Konfigurasi Wallet Garden	31
Gambar 3.16.	Tampilan penyimpanan file mikrotik	33
Gambar 3.17.	Realisasi HTB A	34
Gambar 3.18.	Realisasi HTB B	34
Gambar 3.19.	Tampilan Antarmuka web Mercusys	36
Gambar 3.20.	Tampilan Quick Setup	36
Gambar 3.21.	Menentukan Identitas Jaringan Wireless	37
Gambar 3.22.	Tampilan Wireless Setting	37
Gambar 3.23.	Mengubah mode operasi menjadi Access point Mode	38
Gambar 3.24.	Tampilan Konfirmasi Reboot Perangkat	38
Gambar 3.25.	Konfigurasi VLAN Ke Arah OLT	39
Gambar 3.26.	Pengalamatan IP	40
Gambar 3.27.	Pembuatan PPPoE Server	40
Gambar 3.28.	Pengaturan Bandwidth	40
Gambar 3.29.	Pembuatan Secret	41
Gambar 3.30.	Pembuatan Secret	41
Gambar 3.31.	ONU Sebagai Sumber <i>Internet</i>	42
Gambar 4.1.	Set Up Alat Pengujian ONU	45
Gambar 4.2.	Set Up Alat Pengujian Mikrotik	48

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

Gambar 4.3. Set Up Alat Pengujian HTB	51
Gambar 4.4. Setup Alat Pengujian Accespoint 1	55
Gambar 4.5. Setup Alat Pengujian Accesspoint 2	58
Gambar 4.6. Setup Alat Pengujian Voucher (billing hotspot)	61
Gambar 4.7. Setup Alat Pengujian Kualitas Jaringan	69
Gambar 4.8. Pengujian alokasi dan pembatasan bandwidth	85
Gambar 4.9. Setup Alat Pengujian Alokasi dan Pembatasan Bandwidth	86
Gambar 4.10. Hasil Pengujian RX Power ONU	103
Gambar 4.11. Pengujian Packet Loss ONU	104
Gambar 4.12. Pengujian Ping Ke Port IP	104
Gambar 4.13. Data Pemantauan Beban CPU dan Penggunaan RAM	105
Gambar 4.14. Pengujian Redaman HTB A	106
Gambar 4.15. Pengujian Redaman HTB B	106
Gambar 4.16. Pengujian RSSI Access point 1	107
Gambar 4.17. Pengujian Kecepatan Download Dan Upload Access point 1	108
Gambar 4.18. Pengujian RSSI Accesspoint 2	108
Gambar 4.19. Pengujian Download Dan Upload Accesspoint 2	109
Gambar 4.20. Pengujian Target Download Paket 1 Jam	110
Gambar 4.21. Pengujian Target Download Paket 1 GB	111
Gambar 4.22. Pengujian Target Upload Paket 1 Jam	112
Gambar 4.23. Pengujian Target Upload Paket 1 GB	113
Gambar 4.24. Pengujian Target Latency Paket 1 Jam Dan Paket 1 GB	114
Gambar 4.25. Pengujian Batasan Durasi Paket 1 Jam	115
Gambar 4.26. Pengujian Batasan Kouta Paket 1 GB	115
Gambar 4.27. Hasil Pengujian Wireshark Paket 1 Jam Dan Paket 1 GB	117
Gambar 4.28. Hasil Pengujian Unduh dan Unggah Paket 1 jam 1 Accesspoint	119
Gambar 4.29. Hasil Pengujian Unduh dan Unggah Paket 1 GB 1 Accesspoint	119
Gambar 4.30. Hasil Pengujian Unduh dan Unggah Paket 1 jam di 2 Accesspoint	120
Gambar 4.31. Hasil Pengujian Unduh dan Unggah Paket 1 GB di 2 Accesspoint	121



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Standar Nilai Quality of Service Berdasarkan TIPHON	8
Tabel 2.2.	Kategori Throughput Berdasarkan TIPHON	8
Tabel 2.3.	Kategori Packet Loss Berdasarkan TIPHON	9
Tabel 2.4.	Kategori Delay Berdasarkan TIPHON	10
Tabel 2.5.	Kategori Jitter Berdasarkan TIPHON	10
Tabel 2.6.	Standar Nilai RSSI	11
Tabel 3.1.	Spesifikasi Alat	20
Tabel 3.2.	Pengalamatan IP Mikrotik	22
Tabel 4.1.	Hasil Data Pengujian ONU	46
Tabel 4.2.	Pengecekan IP Address dan Ping	49
Tabel 4.3.	Data Pemantauan CPU Load dan RAM	49
Tabel 4.5.	Hasil Data Pengujian Redaman HTB A	52
Tabel 4.6.	Hasil Data Pengujian Redaman HTB B	53
Tabel 4.7.	Data Pengujian Accespoint 1	55
Tabel 4.8.	Hasil Data Pengujian Access point 2	59
Tabel 4.9.	Hasil Data Pengujian Target Download	62
Tabel 4.10.	Hasil Data Pengujian Target Upload	63
Tabel 4.11.	Hasil Data Pengujian Target Latency	64
Tabel 4.12.	Hasil Data Pengujian Batasan Durasi Paket 1 Jam	65
Tabel 4.13.	Hasil Data Pengujian Pembatasan Kouta Paket 1 GB	66
Tabel 4.14.	Rekapitulasi Hasil Pengujian QoS Skenario Paket 1 Jam	81
Tabel 4.15.	Rekapitulasi Hasil Pengujian QoS Skenario Paket 1 GB	81
Tabel 4.16.	Pengujian 1 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam di Access Point 2	85
Tabel 4.17.	Pengujian 2 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam di Access Point 2	85
Tabel 4.18.	Pengujian 3 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam di Access Point 2	86
Tabel 4.19.	Pengujian 4 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam di Access Point 2	87
Tabel 4.20.	Pengujian 5 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam di Access Point 2	87
Tabel 4.21.	Pengujian 1 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB di Access Point 2	88
Tabel 4.22.	Pengujian 2 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB di Access Point 2	89
Tabel 4.23.	Pengujian 3 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB di Access Point 2	89
Tabel 4.24.	Pengujian 4 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB di Access Point 2	90
Tabel 4.25.	Pengujian 5 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB di Access Point 2	91

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 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

Tabel 4.26. Pengujian 1 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam Dua Access Point	92
Tabel 4.27. Pengujian 2 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam Dua Access Point	93
Tabel 4.28. Pengujian 3 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam Dua Access Point	93
Tabel 4.29. Pengujian 4 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam Dua Access Point	94
Tabel 4.30. Pengujian 5 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 Jam Dua Access Point	95
Tabel 4.31. Pengujian 1 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB Dua Access Point	96
Tabel 4.32. Pengujian 2 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB Dua Access Point	97
Tabel 4.33. Pengujian 3 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB Dua Access Point	98
Tabel 4.34. Pengujian 4 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB Dua Access Point	99
Tabel 4.35. Pengujian 5 Speedtest 7 Perangkat Paket 1 GB Dua Access Point	99

**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 LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Foto Pengujian.....	123
Lampiran 2	Datasheet Alat.....	136
Lampiran 3	Dokumentasi	139



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 I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi mendorong kebutuhan layanan data, termasuk video berkualitas tinggi, untuk mendukung pembelajaran digital. Namun, infrastruktur jaringan sering tidak mampu menampung kapasitas bandwidth besar di area padat pengguna, seperti gedung G. Di sana, jaringan nirkabel mengalami saturasi karena jumlah pengguna yang melebihi kapasitas teknis, mengakibatkan kinerja buruk dan distribusi bandwidth tidak merata. Masalah ini diperparah oleh lemahnya penetrasi sinyal operator seluler, yang membatasi pilihan akses dan menciptakan celah konektivitas di area tersebut.

Setelah Melakukan Identifikasi Jurnal, Berdasarkan Penelitian 1 (Dwiyatno, 2023) Masih Terdapat Kekurangan Sistem masih mengandalkan distribusi voucher secara manual atau pembayaran langsung. Pada Penelitian 2 (Simpony, 2025), Pembatasan pengisian ulang hanya sekali sehari, sehingga pengalaman pengguna buruk dan berpotensi kehilangan pelanggan. Pada Penelitian 3 (Purnama Aji, 2025), Pengguna tidak mendapat notifikasi tentang sisa waktu voucher Atau kuota hampir habis, hal Ini mengurangi kepuasan pengguna. Selanjutnya Pada Penelitian 4 (Sukendar, 2023). Pengguna tidak dapat melihat sisa waktu, riwayat penggunaan, atau mengganti password sendiri. Terakhir Pada Penelitian 5 (Ammar, 2025), Halaman login voucher masih standar tanpa kustomisasi branding. Maka penelitian kami mengusung judul dimana dari penelitian terdahulu itu akan dikembangkan.

Untuk mengatasi kendala pemasangan fiber optik, solusi yang diusulkan adalah menggunakan fiber optik untuk mendistribusikan *internet* di daerah laboratorium telekomunikasi. Sistem ini akan dilengkapi dengan manajemen billing Mikrotik yang terintegrasi pembayaran digital QRIS, memungkinkan mahasiswa mendapatkan voucher akses secara mandiri dan otomatis. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini difokuskan pada: 'Perancangan Sistem Billing Wifi Mandiri dengan Pembayaran di Ruang terbuka Berbasis Fiber Optic'.



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

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan jalur distribusi fiber optik menggunakan *media converter* (HTB) untuk menghubungkan mikrotik dengan *Access Point* di belakang Gedung G?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan Mikrotik *Hotspot Gateway* sebagai media penyedia jaringan *voucher hotspot* dengan pembayaran digital *QR Code*?
3. Bagaimana menganalisis kualitas kinerja infrastruktur jaringan yang dibangun dengan standar operasional kelayakan?
4. Bagaimana hasil pengujian efisiensi performansi pembagian *bandwidth* yang diterapkan untuk mengimbangi kecepatan akses setiap pengguna *voucher* pada saat beban jaringan (*network load*) sedang tinggi?

1.3. Tujuan

Tujuan yang diharapkan :

1. Merancang dan mengimplementasikan infrastruktur jalur distribusi fiber optik menggunakan *media converter* (HTB) untuk menghubungkan MikroTik dengan *Access Point* yang berlokasi di belakang Gedung G.
2. Mengintegrasikan sistem MikroTik *Hotspot Gateway* dengan layanan pembayaran digital (*QR Code*) guna mengotomatisasi proses pembuatan dan aktivasi *voucher* secara real-time.
3. Menganalisis kualitas kinerja infrastruktur jaringan fisik yang dibangun dengan standar operasional kelayakan.
4. Menguji tingkat efisiensi performansi pembagian *bandwidth* yang diterapkan untuk memastikan kestabilan kecepatan akses setiap pengguna *voucher* pada saat kondisi beban jaringan (*network load*) sedang tinggi.

1.4. Luaran

Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah:

Prototipe wifi mandiri yang mampu memproses *QR Code*

1. Infrastruktur Fiber Optik Gedung G, dan dashboard transaksi *voucher wifi* berbasis QRIS.
2. Laporan Tugas Akhir
3. Artikel ilmiah

BAB V PENUTUP

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

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai “Perancangan Sistem Billing Wi-Fi Mandiri dengan QR Code di Ruang Terbuka Berbasis Fiber Optik”, dapat disimpulkan bahwa:

1. Jalur distribusi fiber optik menggunakan media converter HTB berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk menghubungkan *Mikrotik* dengan *Access point* di belakang Gedung G. Pengujian *Rx Power* menunjukkan hasil ideal dan stabil (-14,06 hingga -18,04 dBm pada HTB, -15,29 dBm pada ONU), jauh di bawah ambang batas *Loss of Signal* (-28 dBm). Dengan hasil pengujian *packet loss* pada sisi ONU (rata-rata 8,55%) yang menurut standar TIPHON masuk kategori "Bagus".
2. Integrasi *Mikrotik Hotspot Gateway* dengan pembayaran digital QR Code berhasil dilakukan, dibuktikan dengan kemampuan sistem memproses pembelian, aktivasi, dan pemutusan voucher secara otomatis untuk Paket 1 Jam maupun Paket 1 GB. Tingkat akurasi mekanisme ini tergolong tinggi, dengan *margin error* pemutusan durasi rata-rata 0,28% dan *margin error* kuota data 2,34%, serta *margin error* kecepatan *download* dan *upload* berkisar antara 3,00% - 5,87%, seluruhnya berada dalam rentang toleransi 5 - 10% yang dikategorikan optimal.
3. Analisis kualitas kinerja infrastruktur jaringan terhadap standar operasional TIPHON menunjukkan hasil parameter *Packet Loss* (0%) dan *Delay* (15,87-16,84 ms) konsisten berada pada kategori Sangat Bagus, serta *Jitter* (0,05 - 4,36 ms) berada pada kategori Bagus hingga Sangat Bagus. Namun, parameter *Throughput* rata-rata (378,14 - 405,16 Kbps) hanya masuk kategori Sedang. Dengan demikian, kelayakan infrastruktur jaringan secara keseluruhan tergolong baik.
4. Efisiensi pembagian bandwidth pada kondisi beban tinggi (*stress test* 7 perangkat) menunjukkan performa yang konsisten mendekati alokasi maksimal di seluruh skenario: Paket 1 Jam mencatatkan rata-rata global 5,54/5,41 Mbps



© 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

(terpusat 1 AP) dan 5,46/5,34 Mbps (terdistribusi 2 AP) dari alokasi 5 Mbps, sementara Paket 1 GB mencatatkan 10,10/9,61 Mbps (terpusat) dan 10,08/9,59 Mbps (terdistribusi) dari alokasi 10 Mbps. Namun, pada tingkat perangkat individual ditemukan fluktuasi hingga 4,16 Mbps (Paket 1 Jam) dan 8,18 Mbps (Paket 1 GB), akibat keterbatasan kapasitas *upstream* ONT (20 Mbps) saat total permintaan 7 perangkat berpotensi menembus 68 - 72 Mbps.

5.2. Saran

Pada pengembangan sistem selanjutnya, disarankan untuk menggunakan *Access point* bertipe outdoor dengan daya pancar lebih tinggi agar cakupan sinyal di ruang terbuka menjadi lebih luas dan stabil. Ke depannya, perangkat *router* MikroTik yang digunakan dapat ditingkatkan spesifikasinya agar mampu memproses aliran data lebih cepat dan menampung lebih banyak pengguna secara bersamaan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR PUSTAKA

- Utami, Amalia Rizqi, Della Rahmayanti, and Zafira Azyati. "Analisa Performansi Jaringan Telekomunikasi Fiber to the Home (FTTH) Menggunakan Metode Power Link Budget Pada Kluster Bhumi Nirwana Balikpapan Utara." *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 6.1 (2022): 67-77.
- Prasetyo, S. E., & Tan, E. (2021). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruangan dengan Hambatan Kaca. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 15(2), 103. <https://doi.org/10.32815/jitika.v15i2.609>
- Daffa, Muhammad Asyadien & Avorizano, Arry. (2026). Analisis Kinerja dan Stabilitas Koneksi Perangkat IoT Berbasis WiFi terhadap Variasi Jarak Access point Berdasarkan Parameter RSSI, Latency, dan Packet Loss.
- Azmi, U., Hadi, Z. N., & Soraya, S. (2020). ARDL method: Forecasting data jumlah hari terjadinya hujan di NTB. *Jurnal Varian*, 3(2), 73–82. <https://doi.org/10.30812/varian.v3i2.627>
- Utomo, S., & Rahmawati, I. (2020). Rancang Bangun Monitoring Timbangan ECB/CAS Menggunakan Node MCU dan Google Sheet. *TELKA - Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*, 8(1), 45-52.
- B. R. W. Saputro and D. Achjari, "The Impact of XBRL Adoption on Audit Delay in the Financial and Non-Financial Industries in Indonesia," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 153–169, Sep. 2020, doi: 10.34010/jati.v10i2.3066.
- W. Adjardjah, F. Kumassah, D. M. Abdallah, and J. A. Addor, "Performance Evaluation of VoIP Analysis and Simulation," *J. Eng. Res. Reports*, vol. 25, no. 7, pp. 176–191, 2023, doi: 10.9734/jerr/2023/v25i7951.
- M. N. Perdana and M. Pranata, "Analisis performansi routing protocol RIPv2 dan EIGRP menggunakan FRRouting," *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, vol. 4, no. 2, pp. 168–178, 2023, doi: 10.37373/infotech.v4i2.747.
- H. Kusbandono, T. Lestariningsih, and T. Septianto, "Comparative Analysis of Quality of Service (QoS) on WLAN Network Bandwidth Management using HTB Method with PCQ," *East Asian J. Multidiscip. Res.*, vol. 3, no. 10, pp. 4797–4810, Oct. 2024, doi: 10.55927/eajmr.v3i10.11675.
- A. Budiman, M. F. Duskarnaen, dan M. N. Perdana, "Analisis performansi routing protocol RIPv2 dan EIGRP menggunakan FRRouting," *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, vol. 4, no. 2, pp. 168–178, 2023, doi: 10.37373/infotech.v4i2.747.

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 mengumpulkan 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

- K. S. Syahrani, Suroso, and E. Susanti, "Analysis of Mikrotik Network Bandwidth Management Using the Hierarchical Token Bucket Method at the Sriwijaya State Polytechnic," INOVTEK Polbeng - Seri Informatika, 2025, DOI: 10.35314/a301e829.
- Ilham Kusuma Jaya and Ahmad Tantoni, "Penerepan Analisis Optical Line Terminal (OLT) Dengan Rasio Splitter dan Pasif Splitter Pada 8 Optical Distribution Point (ODP)," ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat, vol. 2, no. 4, pp. 80–91, 2024, doi: 10.61132/aspirasi.v2i4.869.
- Hidayanti, W. N., Suja'i, M. S., Atmadja, M. D., & Hidayati, N. (2024). Comparative Analysis of The Use of Optical Line Terminals and Gigabit Converters as Transmission Media in Fiber Optical Networks. JURNAL JARTEL: Jurnal Jaringan Telekomunikasi, 14(4), 414–421. <https://doi.org/10.33795/jartel.v14i4.5297>
- Angga, A., Sidik, A. D., & Abrianto, H. (2024). Analisis Redaman pada Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Berteknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di Pt. Telkom Palmerah. Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 27214796 (online), 3(3), 2406–2418.
- Ratnasari, R., Juliansyah, F., Nugraha, G., Wirta, D., & Aribowo, D. (2024). Quality of service (QoS) pada jaringan Wi-Fi (Wireless Fidelity) FKIP UNTIRTA menggunakan software Wireshark. Jurnal Elektronika dan Teknik Informatika Terapan (JENTIK), 2(2), 70–76. <https://doi.org/10.59061/jentik.v2i2.672>
- Putra, F. P. E. ., Mufidah, K. ., Ilhamsyah, R. M. ., Efendy, S. A., & Barokah, S. N. R. . (2024). Tinjauan Performa RouterOS Mikrotik dalam Jaringan Internet: Analisis Kinerja dan Kelayakan . Digital Transformation Technology, 3(2), 903–910. <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.3446>
- Yustini, Y., Asril, A. A., Nawi, H. N., Hafizt, R., & Warman, A. (2021). Implementasi dan Performansi Jaringan Fiber To The Home dengan Teknologi GPON. Jurnal Teknologi Elekterika, 5(2), 59.
- Sharim, Evan & Hadiansyah, Walid & Akbar, Fannush. (2024). Perancangan Fiber To The Home Menggunakan Teknologi GPON Di Wilayah Bangkalan Selatan. Scan : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi. doi: doi.org/10.33005/scan.v19i1.4737
- European Telecommunications Standards Institute (ETSI). (2002). Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS) (ETSI TR 101 329 V2.1.1). Sophia Antipolis: ETSI.



© 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

Ubaedila, I., Nurdiawan, O., Wijaya, Y. A., & Sidik, J. (2021). Layanan Jaringan Menggunakan Metode Sniffing Berbasis Wireshark. *Informatics for Educators and Professionals*, 6(1), 95-104.

Ammar, B. D., Hidayat, A., & Anggoro, D. (2025). Perancangan Captive Portal dan Manajemen Bandwidth Menggunakan Router MikroTik pada Kantor Kecamatan Punggur. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 6(1), 1-8.

Dwiyatno, S., Jubaedi, A. D., Ferdiansyah, Y., & Krisnaningsih, E. (2023). Implementasi user manager MikroTik dalam authentication login pada hotspot. *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)*, 7(1), 145–157.

Purnama Aji, Darsanto, & Mukhsin. (2025). Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik untuk Mendukung Stabilitas Jaringan Hotspot Berbasis Quality Of Service (QOS) dan Quality Of Experience (QOE). *Teknomatika: Jurnal Informatika Dan Komputer*, 18(2), 85–94.

Simpony, B. K., Gunawan, A., & Purnia, D. S. (2025). Optimalisasi Manajemen Bandwidth dan Hotspot Berbasis Cookie di Jaringan Sekolah. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 13(1), 9–16.

Sukendar, T., Saputro, M. I., Ishaq, A., & Sumbaryadi, A. (2023). Authentication Wireless Area Network Menggunakan Captive Portal Berbasis Mikrotik pada Madrasah Ibtidaiyah Misbahul Athfal Bogor. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer MH. Thamrin*, 9(1), 1-10.

Sidqi, T. O., Fitri, I., & Nathasia, N. D. (2021). Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) Pada Jaringan Mikrotik. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 6(1), 132-138. <https://doi.org/10.29100/jupi.v6i1.1927>

Aminah, S. (2022). Manajemen Bandwidth dalam Mengoptimalkan Penggunaan Router Mikrotik terhadap Pelayanan Koneksi Jaringan. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 4(3), 102–106. <https://doi.org/10.37034/infec.v4i3.144>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nathanael Tigor

Lulus dari SDN 01 Pamulang tahun 2017, SMPN 9 Tangerang Selatan tahun 2020, dan SMK LETRIS 2 INDONESIA pada tahun 2023, Gelar Diploma Tiga (D3) akan diperoleh pada tahun 2026 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, 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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Foto Pengujian

Pengujian HTB

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

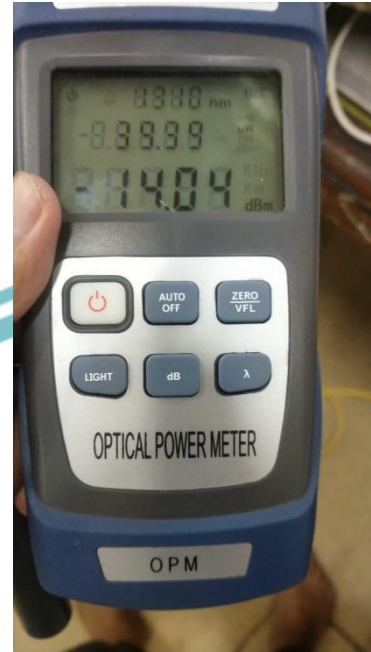




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

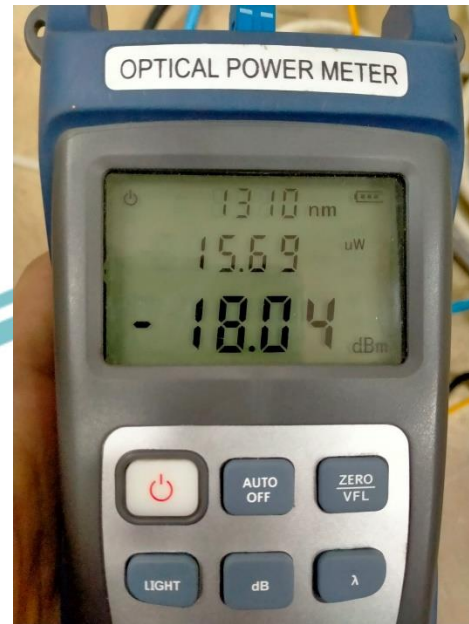




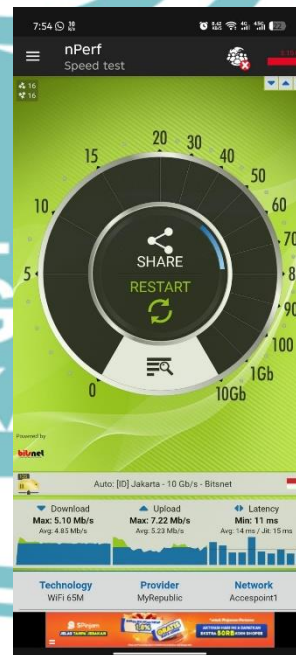
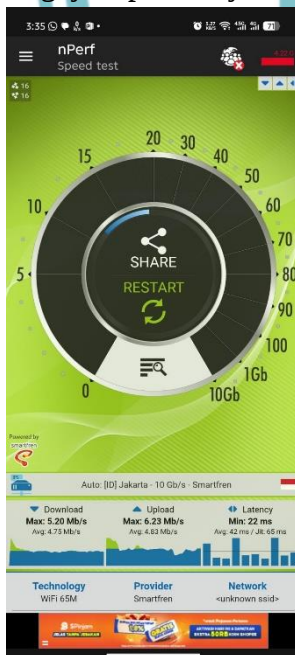
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Pengujian paket 1 jam dan 1 GB

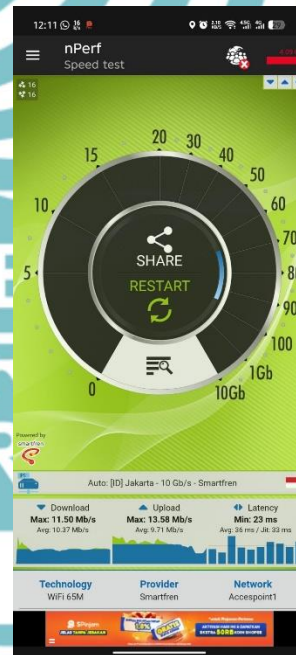
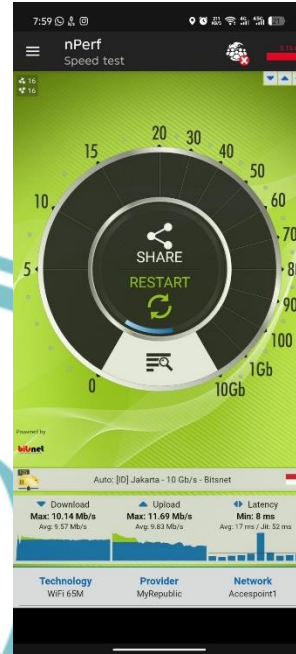
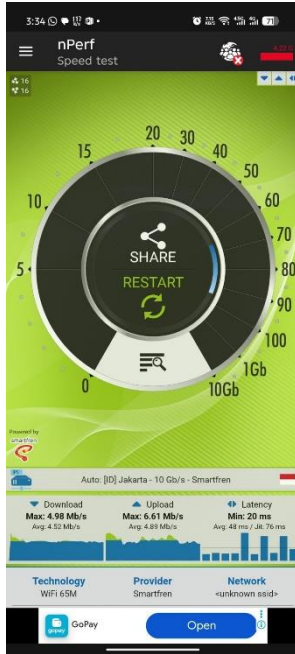




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



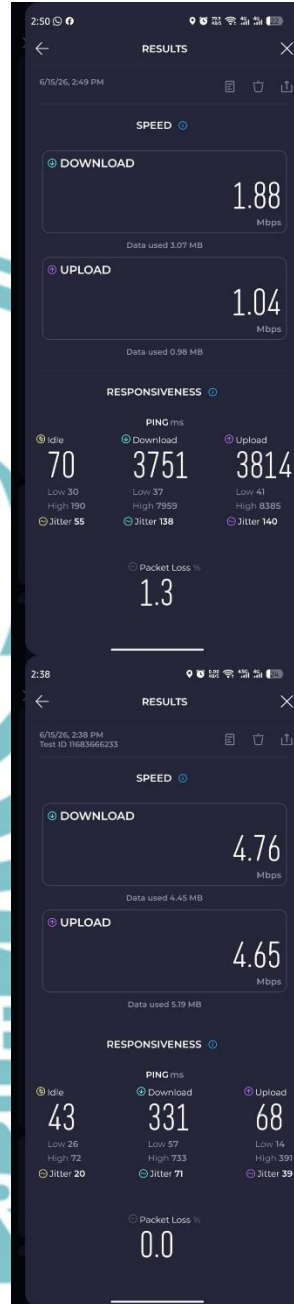
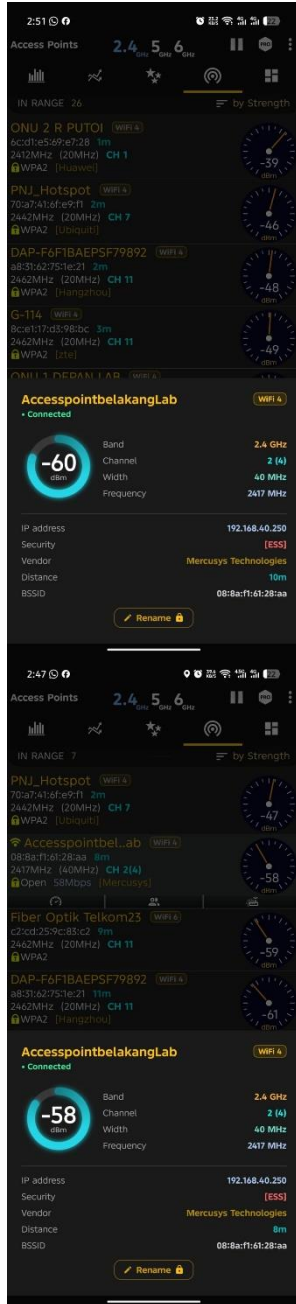
Pengujian accespoint1



© 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

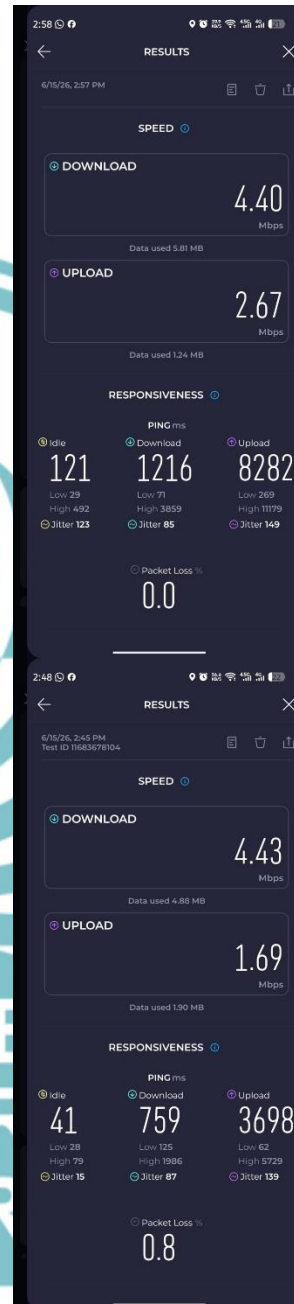
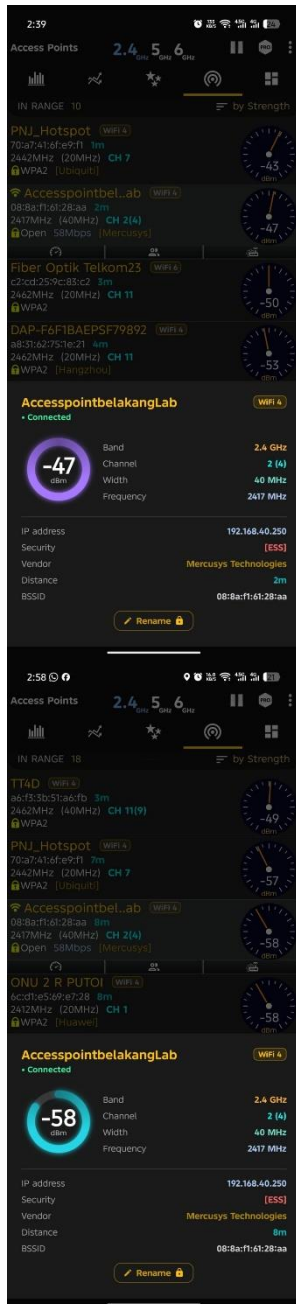




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



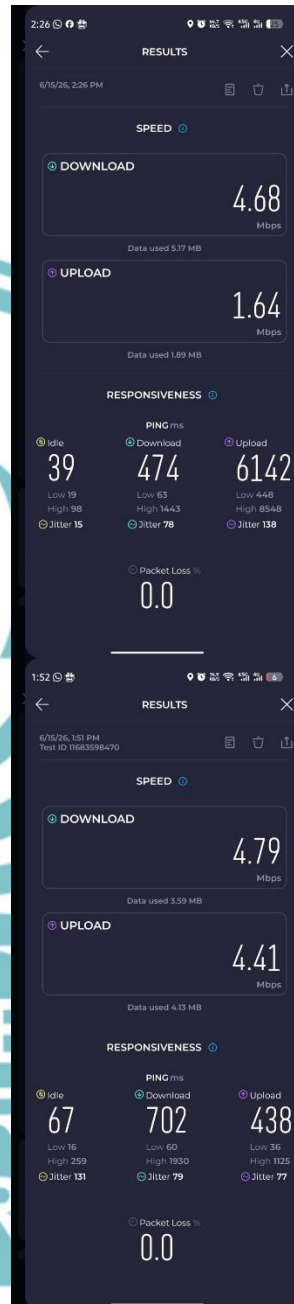
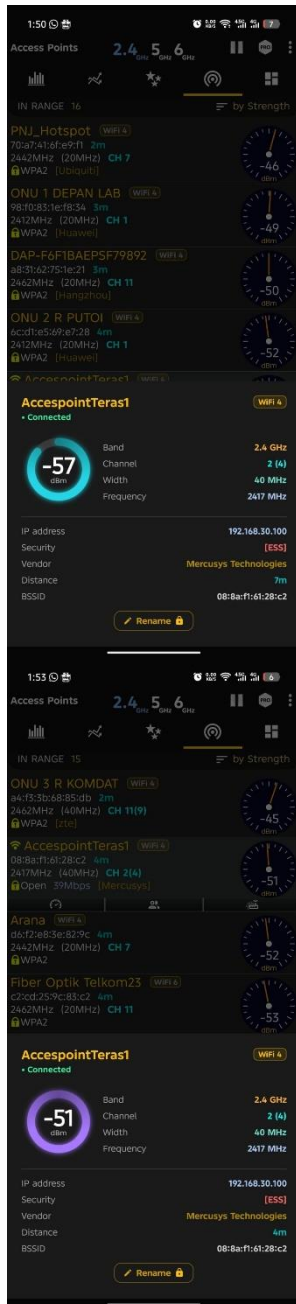
Pengujian Access point 2



© 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

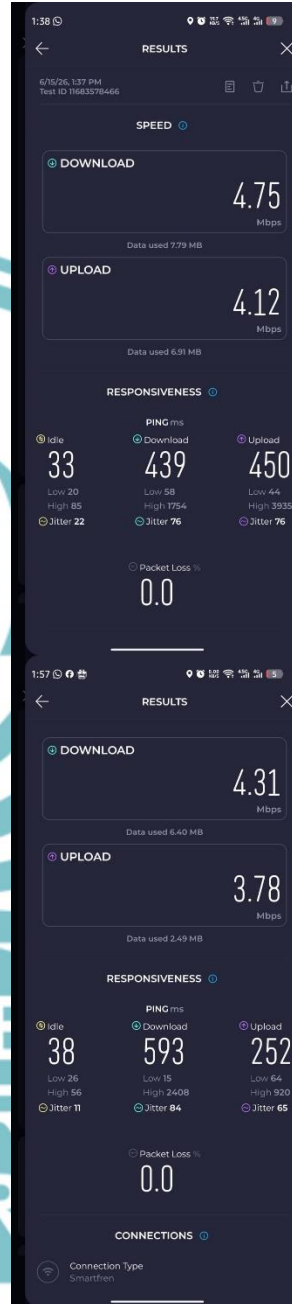
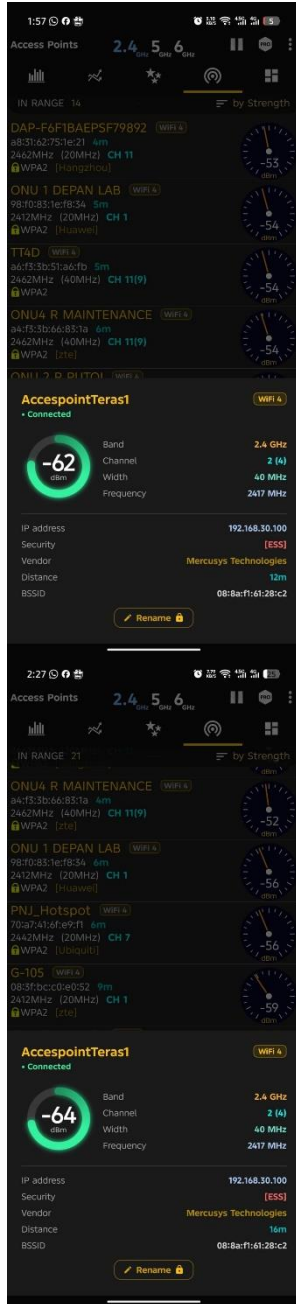




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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





© 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pengujian ONU

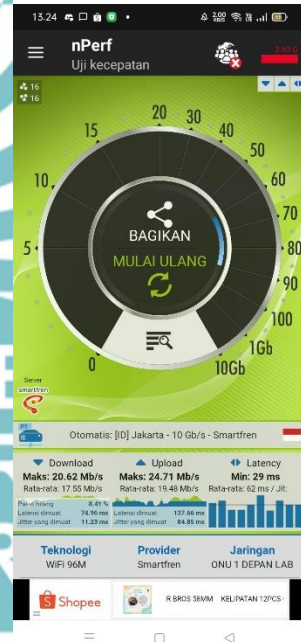




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pengujian Mikrotik

```
C:\Windows\System32>ping 192.168.40.1

Pinging 192.168.40.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.40.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.40.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.40.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.40.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.40.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
C:\Windows\System32>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
[admin@MikroTik] > system resource print
uptime: 52m6s
version: 6.49.17 (stable)
build-time: Aug/07/2024 11:47:14
factory-software: 6.49.8
free-memory: 7.0MiB
total-memory: 32.0MiB
cpu: MIPS 24Kc V7.4
cpu-count: 1
cpu-frequency: 650MHz
cpu-load: 2%
free-hdd-space: 6.8MiB
total-hdd-space: 16.0MiB
write-sect-since-reboot: 201
write-sect-total: 5229
bad-blocks: 0%
architecture-name: smips
board-name: hAP lite
platform: MikroTik

[admin@MikroTik] > system resource print
uptime: 46m45s
version: 6.49.17 (stable)
build-time: Aug/07/2024 11:47:14
factory-software: 6.49.8
free-memory: 7.2MiB
total-memory: 32.0MiB
cpu: MIPS 24Kc V7.4
cpu-count: 1
cpu-frequency: 650MHz
cpu-load: 8%
free-hdd-space: 6.8MiB
total-hdd-space: 16.0MiB
write-sect-since-reboot: 193
write-sect-total: 5221
bad-blocks: 0%
architecture-name: smips
board-name: hAP lite
platform: MikroTik
```

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 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

```
[admin@MikroTik] > /system resource print
uptime: 10m
version: 6.49.17 (stable)
build-time: Aug/07/2024 11:47:14
factory-software: 6.49.8
free-memory: 6.7MiB
total-memory: 32.0MiB
cpu: MIPS 24Kc V7.4
cpu-count: 1
cpu-frequency: 650MHz
cpu-load: 6%
free-hdd-space: 6.8MiB
total-hdd-space: 16.0MiB
write-sect-since-reboot: 143
write-sect-total: 5171
bad-blocks: 0%
architecture-name: mips
board-name: hAP lite
platform: MikroTik
```

```
[admin@MikroTik] > system resource print
uptime: 50m33s
version: 6.49.17 (stable)
build-time: Aug/07/2024 11:47:14
factory-software: 6.49.8
free-memory: 6.9MiB
total-memory: 32.0MiB
cpu: MIPS 24Kc V7.4
cpu-count: 1
cpu-frequency: 650MHz
cpu-load: 1%
free-hdd-space: 6.8MiB
total-hdd-space: 16.0MiB
write-sect-since-reboot: 201
write-sect-total: 5229
bad-blocks: 0%
architecture-name: smips
board-name: hAP lite
platform: MikroTik

[admin@MikroTik] > system resource print
uptime: 40m20s
version: 6.49.17 (stable)
build-time: Aug/07/2024 11:47:14
factory-software: 6.49.8
free-memory: 7.5MiB
total-memory: 32.0MiB
cpu: MIPS 24Kc V7.4
cpu-count: 1
cpu-frequency: 650MHz
cpu-load: 3%
free-hdd-space: 6.8MiB
total-hdd-space: 16.0MiB
write-sect-since-reboot: 191
write-sect-total: 5219
bad-blocks: 0%
architecture-name: smips
board-name: hAP lite
platform: MikroTik
```

Wireshark - Capture File Properties: peranggun packet 1 jam tes 4 .pcapng

Details

File

Name: C:\New folder\peranggun packet 1 jam tes 4 .pcapng
 Length: 533748
 Hash (SHA256): 08:00:27:00
 Hash (SHA1): 08:00:27:00
 Format: Wireshark - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2026-06-19 14:16:30
 Last packet: 2026-06-19 14:16:39
 Duration: 00:01:00

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3200U CPU @ 2.20GHz (with SSF4.2)
 OS: 64-bit Windows 10 (21H2), build 19044
 Application: Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-ga8b33889)

Interfaces

Interface	Dropped packets (0.00%)	Capture filter none	Link type Ethernet	Packet size limit (capture) 262144 bytes
eth0				

Statistics

	Captured	Displayed (100.0%)	Masked
Packets	4247	4247 (100.0%)	---
Time range, s	68.217	68.217	---
Average size	61.21	61.21	---
Average packet size, B	68.217	68.217	---
Bytes	3173284	3173284 (100.0%)	0
Average bytes/s	43 k	43 k	---
Average bits/s	366 k	366 k	---

The screenshot shows the Wireshark interface with the 'Packet Properties' pane expanded for packet 1. The pane is divided into three sections: Ethernet II, Internet Protocol Version 4, and Hypertext Transfer Protocol. The Ethernet II section shows a frame of type IPv4 (0x0800) with a length of 132 bytes. The Internet Protocol section shows a packet of type TCP (0x0001) with a length of 100 bytes. The Hypertext Transfer Protocol section shows a 200 OK response from 192.168.1.100 to 192.168.1.101.

Section	Field	Value
Ethernet II	Name	C:\Users\hoder\emmygung packet 1\em1.tcp.pcapng
	Length	132 (8)
	Hash (SHA-256)	c70a9c7a6c77c4c834ab1981341a8f01fa1c1a4ef4846d8d3c2b584d011b
	Hash (SHA1)	489c70c40e30c707717c795922e56d758549f1
Encapsulation	Format	Wireshark - pcapng
	Encapsulation	Ethernet
Time	First packet:	2026-06-16 14:13:50
	Last packet:	2026-06-16 14:14:36
	Duration:	00:01:05
Capture	Hardware	Intel(R) Core(TM) i5-3210U CPU @ 2.20GHz [win64]
	OS	64-bit Windows 10 (21H2), build 19H4
Application	Dumpcap (Wireshark) 4.4.0 (x-64) - Gethub/24023889	
Interfaces	Interface	Wireshark
	Wi-Fi	0 (0x0)
Statistics	Counted	100
	Filtered	0
Measurement	Packets	100
	Time spent s	0.0002
	Average pps	50.0
	Average packet size, B	720
	Bytes	3932811
	Average bytes/s	49.6
Link type	Link type	Ethernet
	Packet size limit (bytes)	262144

Wireshark - Capture File Properties: penguin.pcap 1 jam tes 1.pcap

Details

File

Name: C:\New folder\penguin.pcap 1 jam tes 1.pcap
 Length: 3363 B
 Hash (SHA256): 768f6bde1ca5da7d55a2a3439dbb94917ef17ce15742032a1c79245
 Hash (SHA1): a9f930c6211892d8a3ce0d30e932a766123505
 Format: Wireshark 1.0 - pcapng
 Ethernet

Time

First packet: 2020-09-19 14:17:36
 Last packet: 2020-09-19 14:18:44
 Duration: 00:00:07

Capture

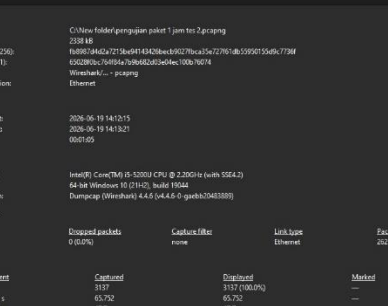
Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz (with USB 3.0)
 OS: 64-bit Windows 10 (17134), build 18044
 Application: Dumpcap (Wireshark) 4.8.0 (x64-G-Snash-SO4E1089)

Interfaces

Interface	Discovered packets	Capture filter	Link type	Packets seen (captured)
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet	362 (100.0%)

Statistics

Measurement	Captured	Discovered	Matched
Packets	3963	3963 (100.0%)	—
Time span, s	67.554	67.554	—
Average rate	57.5	56.7	—
Average packet size, B	813	813	—
Bytes	3210103	3210103 (100.0%)	0
Average bytes/s	47 k	47 k	—
Average mb/s	362 k	362 k	—



Wireshark Capture File Properties: pengujian paket 1 jam tes 2.pcapng

Details

File

- Name: C:\New folder\pengujian paket 1 jam tes 2.pcapng
- Length: 231816
- Hash (SHA256): f689f184627273e6b4143426eb6a90279ca3a527761d8c59595594977f68
- Hash (SHA1): 656280c3746f4a7a96d63d310efcc10017674
- Format: Wireshark - pcapng
- Encapsulation: Ethernet

Time

- First packet: 2026-06-18 14:12:15
- Last packet: 2026-06-18 14:12:37
- Elapsed: 00:01:05

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-13500T CPU @ 2.50GHz (with SS24.2)

OS: 64-bit Windows 10 (22H2) - build 19H4

Application: Dumpcap (Wireshark) 4.6.6 (x4.6.5-guehb2948388)

Interfaces

Interface	Dropped packets (0.00%)	Capture filter none	Link type Ethernet	Packets sent 261244 Bytes
Statistics				
Measurement	Captured	Dropped	Missing	
Packets	3837	3837	100.0%	
Time spent, s	65.792	65.792	—	
Average pps	41.7	41.7	—	
Average packet size, B	712	712	—	
Bytes	2248974	2248974 (100.0%)	0	
Average bytes/s	33 k	33 k	—	
Average mb/s	0.9	0.9	—	



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Wireshark - Capture File Properties - pengujian paket 1 jam tes 2.pcapng

Details			
File			
Name:	C:\New folder\pengujian paket 1 jam tes 2.pcapng		
Length:	2338 KB		
Hash (SHA256):	6b80274442a72159e04143428ec98027bca35472761db35590155d9c7739f		
Hash (SHA1):	650280bc764884a7b46682a03a04ac100b76074		
Format:	Wireshark/V... - pcapng		
Encapsulation:	Ethernet		
Time			
First packet:	2026-06-19 14:12:15		
Last packet:	2026-06-19 14:13:21		
Elapsed:	00:01:05		
Capture			
Hardware:	Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz (with SSE4.2)		
OS:	64-bit Windows 10 (21H2), build 19044		
Application:	Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-gaebb2048389)		
Interfaces			
Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet
Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	3137	3137 (100.0%)	—
Time span, s	65.752	65.752	—
Average pps	47.7	47.7	—
Average packet size, B	712	712	—
Bytes	2234974	2234974 (100.0%)	0
Average bytes/s	33.9	33.9	—
Average bits/s	271 k	271 k	—

Pengujian Wiresharke paket 1 GB

Wireshark - Capture File Properties - pengujian paket 1 gb tes 4.pcapng

Details			
File			
Name:	C:\New folder\pengujian paket 1 gb tes 4.pcapng		
Length:	3752 KB		
Hash (SHA256):	a34f78da71a5794802d428a215dc895f34e5d386743864e0a343203980		
Hash (SHA1):	f0f0e0e0b08a22a4e0e0d0844276d6cde		
Format:	Wireshark/V... - pcapng		
Encapsulation:	Ethernet		
Time			
First packet:	2026-06-19 14:28:04		
Last packet:	2026-06-19 14:29:12		
Elapsed:	00:01:08		
Capture			
Hardware:	Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz (with SSE4.2)		
OS:	64-bit Windows 10 (21H2), build 19044		
Application:	Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-gaebb2048389)		
Interfaces			
Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet
Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	4906	4906 (100.0%)	—
Time span, s	68.535	68.535	—
Average pps	65.7	65.7	—
Average packet size, B	795	795	—
Bytes	3983807	3983807 (100.0%)	0
Average bytes/s	52 k	52 k	—
Average bits/s	418 k	418 k	—

Wireshark - Capture File Properties - pengujian paket 1 gb tes 3.pcapng

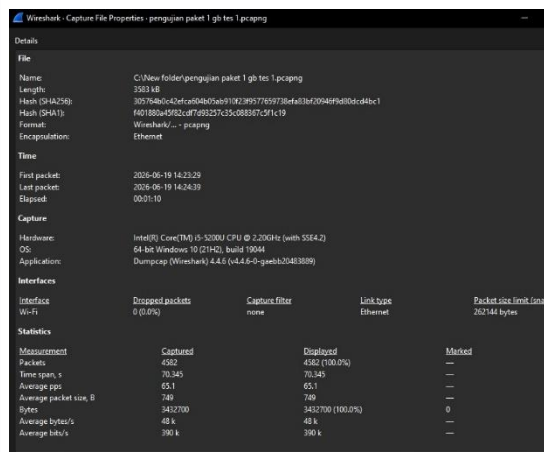
Details			
File			
Name:	C:\New folder\pengujian paket 1 gb tes 3.pcapng		
Length:	3277 KB		
Hash (SHA256):	db350ba3471c7c3cc44038f5a0e18f9467960f5ee09f95b8004c4e147787		
Hash (SHA1):	52a0e1a295ac3d2e35d8dc3303b95526d35efc2c		
Format:	Wireshark/V... - pcapng		
Encapsulation:	Ethernet		
Time			
First packet:	2026-06-19 14:26:34		
Last packet:	2026-06-19 14:27:40		
Elapsed:	00:01:06		
Capture			
Hardware:	Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz (with SSE4.2)		
OS:	64-bit Windows 10 (21H2), build 19044		
Application:	Dumpcap (Wireshark) 4.4.6 (v4.4.6-0-gaebb2048389)		
Interfaces			
Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type
Wi-Fi	0 (0.0%)	none	Ethernet
Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	3971	3971 (100.0%)	—
Time span, s	66.287	66.287	—
Average pps	59.9	59.9	—
Average packet size, B	792	792	—
Bytes	3146941	3146941 (100.0%)	0
Average bytes/s	47 k	47 k	—
Average bits/s	379 k	379 k	—



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Datasheet Alat

Datasheet Mikrotik



hAP lite

The home Access Point lite (hAP lite) is an ideal little device for your apartment, house or office.

It supports button triggered WPS, for the convenience of not typing a complicated password when somebody wants to have wireless internet access, and can also be told to change to cAP mode and join a CAPsMAN centrally managed network by the push of a button.

Of course, the device runs RouterOS with all the features, bandwidth shaping, firewall, user access control and many others.

The hAP lite is equipped with a powerful 650MHz CPU, 32MB RAM, dual chain 2.4GHz onboard wireless, four Fast Ethernet ports and a RouterOS L4 license. USB power supply is included.

Order code	RB941-2nD
CPU	QCA9533 650MHz CPU
Memory	32MB DDR RAM
Ethernet	4x 10/100 Mbps Ethernet with Auto-MDIX
Wireless cards	Onboard dual chain 2.4GHz 802.11b/g/n QCA9533 wireless module; 10KV ESD protection on each RF port, WPS support via button
Extras	Reset switch
LEDs	Power LED, 4x Ethernet LED, user LED
Power input	Packaged with 5V DC 0.7A power adapter
Dimensions	113x89x28mm
Max consumption	3W at 5V
Operating Temp	-20C ~ +70C tested
OS	MikroTik RouterOS, Level 4 license (AP support)

TX/RX at 1Mbps	22dBm / -96dBm
TX/RX at 11Mbps	22dBm / -89dBm
TX/RX at 6Mbps	20dBm / -93dBm
TX/RX at 54Mbps	18dBm / -74dBm
TX/RX at MCS0	20dBm / -93dBm
TX/RX at MCS7	16dBm / -71dBm
Antenna	1.5dBi gain





Power adapter

hAP lite



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

Datasheet *Access point* Tplink Mercusys

1. 2. 1. Front Panel



The router's LED is located on the front panel.

Status	Indication
Off	Power is off.
On	Router/Access Point mode: The router is working normally. Range Extender/WISP mode: The router is connected to a host or public Wi-Fi.
Flashing slowly	Range Extender/WISP mode: The router is not connected to a host or public Wi-Fi.
Flashing quickly	The system is starting up, upgrading firmware, or WPS connection is in progress.

1. 2. 1. Front Panel



The router's LED is located on the front panel.

Status	Indication
Off	Power is off.
On	Router/Access Point mode: The router is working normally. Range Extender/WISP mode: The router is connected to a host or public Wi-Fi.
Flashing slowly	Range Extender/WISP mode: The router is not connected to a host or public Wi-Fi.
Flashing quickly	The system is starting up, upgrading firmware, or WPS connection is in progress.



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Datasheet ONU



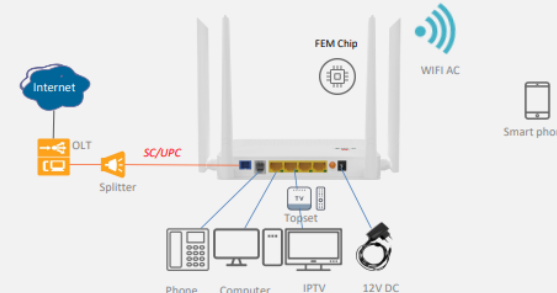
HG325DAC With FEM
1*XPON+1GE(WAN/LAN1)+3GE(LAN)+1POTS+Wi-Fi 5 HGU ONT

Key Features:

- XPON Dual Mode
- Plug and play, auto-detecting, auto-configuration
- 802.11n/ac dual band WIFI, WIFI-FEM module
- Support full management of HGU devices
- Support guaranteed QoS
- Support IPv4/IPv6

Introduction:
HG325DAC (1GE(WAN/LAN1)+3GE(LAN)+1POTS+Wi-Fi 5 XPON HGU ONT) is a broadband access device specially designed to meet the needs of fixed network operators for FTTH and triple play services. The ONT is based on high-performance chip solutions, supports XPON dual-mode technology (EPON and GPON), and also supports IEEE802.11b/g/n/ac Wi-Fi 5 technology and other Layer 2/Layer 3 functions, providing data service for carrier-grade FTTH applications. This ONU has a FEM module, which can improve the transmission power and reception sensitivity of WIFI, making the coverage of WIFI larger. In addition, the ONT also supports the OAM/OMCI protocol, and we can configure or manage various services of the ONT on the VSOL OLT. The ONT has high reliability, is easy to manage and maintain, and has QoS guarantees for various services. It conforms to a series of international technical standards such as IEEE802.3ah and ITU-T G.984.

Application Chart:



Hardware Parameter

Dimension	178mm×120mm×30mm(L×W×H)
Net weight	0.3KG
Operating condition	• Operating temp: -10°C~+55°C • Operating humidity: 5%~95% (non-condensing)
Storing condition	• Storing temp: -40°C~+70°C • Storing humidity: 5%~95% (non-condensing)
Power adapter	DC 12V/1.5A
Power supply	12W
Interface	1GE(WAN/LAN1)+3GE(LAN)+1POTS+Wi-Fi 5
LED Indicators	PWR, LOS, PON, 2.4G, 5G, PHONE

Interface Parameter

PON interface	• 1XPON port(EPON PX20+ & GPON Class B+) • SC single mode, SC/UPC connector • TX optical power: 0~+4dBm • RX sensitivity: -27dBm • Overload optical power: -3dBm(EPON) or -8dBm(GPON) • Transmission distance: 20KM • Wavelength: TX 1310nm, RX 1490nm
WIFI interface	• Compliant with IEEE802.11b/g/n/ac • 2.4GHz: 2.4000-2.4835GHz; 5.0GHz: 5.150-5.825GHz • WiFi: 2.4GHz 2x2, 5GHz 2x2, rate up to 1.167Gbps, Multiple SSID • TX power: 2.4GHz: 23dBm; 5GHz: 27dBm • RX power: 2.4GHz: HT40-MCS7 -72dBm, 5GHz: VHT80 MCS9 <-63dBm
LAN interface	• 4*GE, Auto-negotiation RJ45 connectors • LAN1 supports WAN mode
Pots interface	1*FXS, RJ11 connector

Function Data

O&M	• OAM/OMCI, Telnet, WEB, TR069 • Support full management of HGU functions by VSOL OLT
Connect Mode	Support bridge, router & bridge/router mixed mode
QoS	• Support 4 queues • Support SP, WRR, 802.1P and DSCP
Data Service Functions	• Full speed non-blocking switching • 2K MAC address table • 8 full range VLAN ID • Support VLAN tag, untag, transparent, trunk, translation mode • Integrated port monitoring, port mirroring, port rate limiting, port SLA, etc • Support auto polarity detection of Ethernet ports (AUTO MDIX) • Support IGMP v1/v2/v3 snooping/proxy and MLD v1/v2 snooping/proxy
Wireless	• Integrated 802.11b/g/n/ac • Authentication: WEP/WAP-PSK(TKIP)/WAP2-PSK(AES) • Modulation type: DSSS, CCK and OFDM • Encoding scheme: BPSK, QPSK, 16QAM and 64QAM
VoIP	• SIP and IMS SIP • G.711a/G.711u/G.722/G.729 Codec • Echo cancellation, VAD/CNG, DTMF Relay • T.30/T.38 FAX • Caller Identification/Call Waiting/Call Forwarding/Call Transfer/Call Hold/3-way Conference • Line testing according to GR-909
L3	• IPv4, IPv6 and IPv4/IPv6 dual stack • DHCP/PPPOE/Static • Static route, DHCP Server • NAT/DMZ/DNS/Virtual Server
Security	• Support Firewall • Support Mac filter Based on MAC or URL • Support ACL



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Dokumentasi



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



© 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

