

Analisis Jaringan Point-to-Point Wireless Menggunakan Perangkat Mikrotik Pada Villa Montana

Ida Bagus Made Sudiantara¹⁾, Ricky Aurelius Nurtanto Diaz²⁾, Edwar³⁾

Sistem Komputer^{1,2)}, Manajemen Informatika³⁾

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: 210010017@stikom-bali.ac.id¹⁾, ricky@stikom-bali.ac.id²⁾, edwar.ridwan@stikom-bali.ac.id³⁾

Abstrak

Teknologi jaringan nirkabel telah menjadi elemen penting dalam perkembangan infrastruktur komunikasi modern, khususnya dalam mengatasi keterbatasan geografis yang sulit dijangkau oleh jaringan kabel. Salah satu solusi yang sering digunakan adalah jaringan point-to-point, yang memungkinkan koneksi langsung antara dua lokasi tanpa memerlukan infrastruktur kabel tambahan. Dalam penelitian ini, dilakukan analisis kinerja dua protokol wireless, yaitu NV2 dan Nstream, pada implementasi jaringan point-to-point menggunakan perangkat MikroTik RBLHG-5nd. Penelitian ini dilakukan di Villa Montana, sebuah kawasan wisata yang memiliki tantangan geografis dalam hal akses internet. Metode yang digunakan meliputi wawancara, observasi, simulasi menggunakan Air Link, serta implementasi langsung di lapangan. Pengujian dilakukan dengan mengukur beberapa parameter kinerja jaringan, seperti throughput, latency, jitter, dan packet loss, guna menentukan protokol yang paling sesuai untuk kebutuhan jaringan di lokasi tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun Nstream memiliki throughput yang lebih tinggi, protokol NV2 lebih unggul dalam hal stabilitas koneksi, dengan latency yang lebih rendah dan jitter yang lebih kecil. Dengan kebutuhan bandwidth yang hanya 20 Mbps, NV2 terbukti mampu memberikan performa yang lebih optimal untuk memastikan konektivitas jaringan yang andal dan minim gangguan. Oleh karena itu, NV2 menjadi pilihan terbaik dalam implementasi jaringan point-to-point di Villa Montana.

Kata kunci: Jaringan Nirkabel, Point-to-Point, NV2, Nstream, MikroTik, Kinerja Jaringan

1. Pendahuluan

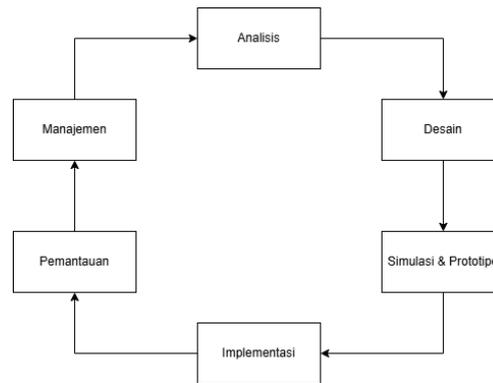
Teknologi jaringan nirkabel telah menjadi solusi utama dalam menyediakan konektivitas di berbagai wilayah, terutama di daerah yang sulit dijangkau oleh jaringan kabel. Salah satu lokasi yang menghadapi tantangan ini adalah Villa Montana di Payangan, Gianyar, Bali, yang memiliki kondisi geografis menantang sehingga menyulitkan pemasangan jaringan fiber optic. Masalah utama yang dihadapi adalah keterbatasan akses internet yang stabil dan cepat bagi pengunjung serta operasional villa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, solusi yang diusulkan adalah penerapan jaringan point-to-point wireless menggunakan perangkat MikroTik RBLHG-5nd dan router RB750Gr2 sebagai gateway. Implementasi ini dilakukan dengan pendekatan Network Development Life Cycle (NDLC), yang mencakup tahapan analisis kebutuhan jaringan, perancangan topologi, simulasi menggunakan Air Link, implementasi fisik perangkat, serta monitoring dan evaluasi kinerja jaringan. Penelitian ini juga membandingkan kinerja dua protokol wireless, yaitu NV2 dan Nstream, guna menentukan protokol yang paling optimal dalam mendukung konektivitas yang andal. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh rekomendasi konfigurasi jaringan terbaik yang tidak hanya meningkatkan kualitas layanan internet di Villa Montana, tetapi juga menjadi referensi bagi implementasi jaringan nirkabel di daerah dengan kondisi serupa [1].

Penelitian sebelumnya membahas berbagai pendekatan dalam implementasi jaringan Point-to-Point (PtP) wireless menggunakan perangkat MikroTik dengan berbagai pendekatan dan evaluasi. Yulistia et al. (2024) menekankan bahwa jaringan PtP MikroTik dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan konektivitas di wilayah berjauhan [2]. Ichsan & Suhendi (2021) menunjukkan bahwa penggunaan protokol Nv2 dapat meningkatkan throughput jaringan jarak jauh dengan mengurangi delay propagasi [3]. Utami (2020) membandingkan Quality of Service (QoS) dari beberapa penyedia layanan internet, menunjukkan pentingnya pemilihan parameter yang optimal untuk mendapatkan koneksi yang stabil [4]. Juwari & Asyhari (2022) menganalisis pengaruh Noise Floor Threshold terhadap kekuatan sinyal menggunakan protokol Nv2 [5], sedangkan Rahman (2019) mengevaluasi performa wireless access point berbasis MikroTik dalam berbagai skenario [6]. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini tidak hanya mengimplementasikan jaringan Point-to-Point dengan perangkat MikroTik, tetapi juga melakukan perbandingan kinerja protokol Nv2 dan Nstreme untuk mendapatkan konfigurasi optimal dalam lingkungan

geografis menantang, seperti di Villa Montana, Payangan, Bali. Dengan menggunakan Network Development Life Cycle (NDLC), penelitian ini berfokus pada perancangan, implementasi, serta analisis performa jaringan berbasis wireless PtP, sehingga memberikan kebaruan dalam bentuk rekomendasi konfigurasi jaringan terbaik yang dapat diterapkan pada area dengan kondisi serupa.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode (Network Development Life Cycle) NDLC. Metode NDLC adalah metode untuk mengembangkan jaringan komputer. Metode ini merupakan siklus hidup pengembangan jaringan komputer yang komprehensi [7]. Gambar terkait metode NDLC dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 1. Metode NDLC

Sumber: (P.I.D Chandra Wulan) [7]

Penjelasan metode NDLC terdiri dari 6 tahapan sebagai berikut:

- Analisis, merupakan tahap awal menganalisis kondisi jaringan di PT. Gerbang Akses Indonesia, meliputi observasi lokasi dan identifikasi kebutuhan perangkat keras serta perangkat lunak.
- Desain, merupakan perancangan topologi jaringan Point-to-Point Wireless menggunakan Mikrotik LHG di Villa Montana, mencakup pemilihan perangkat, lokasi pemasangan, dan konfigurasi metode komunikasi (NV2 dan Nstreme).
- Simulasi & Prototipe, merupakan simulasi desain jaringan menggunakan software Air Link untuk memprediksi performa jaringan, meskipun tidak memperhitungkan hambatan fisik secara akurat.
- Implementasi, merupakan proses emasangan dan konfigurasi perangkat jaringan, termasuk penempatan optimal perangkat Mikrotik LHG, penarikan kabel, dan pengaturan metode komunikasi NV2 serta Nstreme.
- Pemantauan, merupakan pengujian performa jaringan pasca-implementasi dengan memantau latency, bandwidth, jitter, dan packet loss menggunakan alat seperti Torch, Netwatch, dan The Dude.
- Manajemen, merupakan Pemeliharaan jaringan secara berkala untuk memastikan stabilitas, termasuk pemantauan bandwidth dan koneksi.

3. Hasil dan Pembahasan.

3.1 Analisis

Berikut merupakan hasil analisis kebutuhan dari analisis jaringan point-to-point wireless menggunakan perangkat mikrotik pada villa montana.

a. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Hasil dari analisis kebutuhan perangkat lunak terdapat dua aplikasi yang digunakan, dijabarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Pengguna	Keterangan
1	Winbox	Tools yang digunakan untuk mengkonfigurasi dan mengelola <i>router</i> MikroTik dengan GUI (<i>Graphical User Interface</i>).
2	The Dude	Tools <i>monitoring</i> jaringan dari MikroTik yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengelola perangkat jaringan dalam satu tampilan <i>visual</i> .

b. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Hasil dari analisis kebutuhan perangkat keras terdapat lima komponen yang digunakan sistem, yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

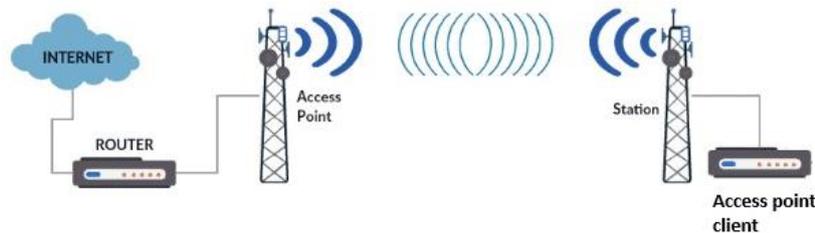
No.	Data	Keterangan
1	RB750-GR2	Router kecil dari MikroTik yang dirancang untuk kebutuhan jaringan kecil hingga menengah.
2	RBLHG-5ND	Perangkat ini sering digunakan untuk jaringan wireless jarak jauh (long-range point-to-point link).
3	PoE 24 Volt	Power over Ethernet (PoE) dengan tegangan 24 volt, digunakan untuk menyalurkan daya listrik.
4	Kabel UTP	Jenis kabel jaringan yang terdiri dari pasangan kawat tembaga yang dipilin.
5	Konektor RJ45	Jenis konektor yang digunakan untuk kabel jaringan, khususnya kabel UTP (Unshielded Twisted Pair) dan STP.

3.2 Desain Sistem

Pada bagian ini menunjukkan desain jaringan Point-to-Point Wireless dengan menggunakan Pada tahap ini, akan dijelaskan desain dari jaringan Point-to-Point Wireless menggunakan perangkat Mikrotik yang berfokus pada penerapan protokol NV2 dan Nstreme. Desain ini bertujuan untuk memastikan jaringan yang stabil, efisien, dan mudah dikelola [10]. Perbedaan utama dari kedua protokol ini terletak pada metode pengaturan dan fitur unggulan masing-masing.

a. Desain

Desain jaringan ini terdiri dari sebuah router utama yang terhubung ke perangkat Access Point pada lokasi sumber, kemudian berkomunikasi secara nirkabel dengan perangkat Station di lokasi penerima. Koneksi ini memanfaatkan frekuensi tertentu untuk mentransfer data secara efisien [8]. Gambar desain jaringan dapat dilihat pada ilustrasi sebelumnya.



Gambar 2. Desain Jaringan

b. NV2 Setting

Protokol NV2 (Nstreme Version 2) dari Mikrotik dirancang untuk meningkatkan throughput pada koneksi jarak jauh dengan mengaktifkan fitur TDMA, yang mengatur akses data secara terorganisir, mengurangi interferensi, dan menurunkan latency, sehingga menghasilkan efisiensi tinggi dalam pengelolaan data.

```
Flags: x - disabled, R - running
0 R ;; 5165
name="wlan1" mtu=1500 l2mtu=1600 mac-address=48:9F:5A:E5:72:C5
arp-enabled interface-type=Atheros AR9300 mode=bridge
ssid="ACE@AwanOrchid13" frequency=5775 band=5ghz-a/n channel-width=20mhz
secondary-channel="" scan-list=5100-5900 wireless-protocol=nv2
vlan-mode=no-tag vlan-id=1 wds-mode=disabled wds-default-bridge=none
wds-ignore-ssid=no bridge-mode=enabled default-authentication=yes
default-forwarding=yes default-ap-tx-limit=0 default-client-tx-limit=0
hide-ssid=no security-profile=default compression=no
```

Gambar 3. NV2 Setting

c. Nstreme Setting

Protokol Nstreme memaksimalkan transfer data dengan mengurangi delay melalui pengaturan Polling, yang memastikan hanya perangkat terhubung dapat berkomunikasi, meningkatkan stabilitas koneksi. Protokol ini ideal untuk jarak koneksi pendek dengan kebutuhan transfer data yang konsisten.

```

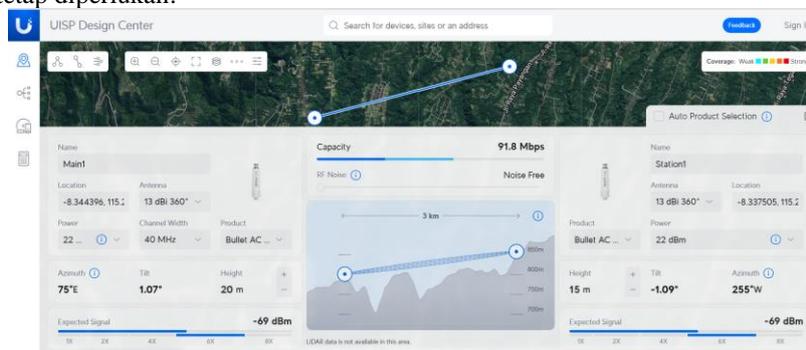
Flags: X - disabled, R - running
0 R ::: 5165
name="wlan1" mtu=1500 l2mtu=1600 mac-address=48:9F:5A:E5:72:C5
arp-enabled interface-type=Atheros AR9300 mode=bridge
ssid="ACE8AwanOrchid13" frequency=5775 band=5ghz-a/n channel-width=20mhz
secondary-channel="" scan-list=5100-5900 wireless-protocol=nstream
vlan-mode=no-tag vlan-id=1 wds-mode=disabled wds-default-bridge=none
wds-ignore-ssid=no bridge-mode=enabled default-authentication=yes
default-forwarding=yes default-ap-tx-limit=0 default-client-tx-limit=0
hide-ssid=no security-profile=default compression=no

```

Gambar 4. Nstream Setting

3.3 Simulasi Prototipe

Simulasi prototipe menggunakan software UISP Design Center dilakukan untuk memverifikasi desain jaringan Point-to-Point Wireless sebelum implementasi [9]. Simulasi menunjukkan jarak 3 km antara Main1 (BTS) dan Station1 (Client) dengan Expected Signal -69 dBm, menunjukkan kualitas sinyal baik. Parameter seperti antena gain (13 dBi), channel width (40 MHz), power (22 dBm), dan ketinggian perangkat (20 m untuk BTS, 15 m untuk Client) diatur untuk konektivitas stabil. Hasilnya menunjukkan throughput hingga 91.8 Mbps dalam kondisi Noise Free dengan visibilitas langsung (Line of Sight). Namun, simulasi ini tidak mendeteksi hambatan kecil seperti pohon, sehingga penyesuaian saat implementasi tetap diperlukan.



Gambar 5. Airlink Simulation

3.4 Implementasi

Proses implementasi jaringan Point-to-Point Wireless di Villa Montana mencakup pemasangan perangkat di lokasi client dan BTS untuk memastikan koneksi stabil. Perangkat Mikrotik LHG di client dipasang pada tiang dengan ketinggian optimal dan visibilitas langsung (Line of Sight) ke BTS, sementara di BTS perangkat dipasang pada menara tinggi untuk cakupan maksimal. Konfigurasi meliputi pengaturan frekuensi, SSID, metode komunikasi (NV2 atau Nstream), dan optimasi daya guna menjaga koneksi efisien dan stabil.



Gambar 6. Pemasangan Perangkat Client



Gambar 7. Pemasangan Perangkat BTS

3.5 Pemantauan

Pada tahap ini, dilakukan monitoring terhadap performa jaringan menggunakan metode NV2 dan Nstream untuk membandingkan kinerjanya.

a. Wireless Protocol NV2

Wireless Protocol NV2 menunjukkan performa stabil dengan rata-rata latency 2 ms, tanpa packet loss selama pengujian. Throughput mencapai 65,2 Mbps (transmit) dan 20,7 Mbps (receive), dengan jitter rendah yang memastikan koneksi stabil. Hasil ini menjadikan NV2 pilihan optimal untuk jaringan point-to-point berkualitas.

```
# INTERFACE          RADIO-NAME          MAC-ADDRESS          AP          SIGNAL-STRENGTH TX-RATE UPTIME
0 wlan1              B869F4B7413F       B8:69:F4:B7:41:3F   no          -56dBm           144.... 9m6s
```

Gambar 8. Sinyal saat menggunakan NV2

```
sent=80 received=80 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=4ms max-rtt=27ms
SEQ HOST          SIZE TTL TIME STATUS
80 192.168.92.132 56 64 4ms
81 192.168.92.132 56 64 3ms
82 192.168.92.132 56 64 2ms
83 192.168.92.132 56 64 1ms
84 192.168.92.132 56 64 2ms
85 192.168.92.132 56 64 3ms
86 192.168.92.132 56 64 2ms
87 192.168.92.132 56 64 2ms
88 192.168.92.132 56 64 2ms
89 192.168.92.132 56 64 3ms
90 192.168.92.132 56 64 3ms
91 192.168.92.132 56 64 3ms
92 192.168.92.132 56 64 3ms
93 192.168.92.132 56 64 3ms
94 192.168.92.132 56 64 2ms
95 192.168.92.132 56 64 3ms
96 192.168.92.132 56 64 2ms
97 192.168.92.132 56 64 2ms
98 192.168.92.132 56 64 2ms
99 192.168.92.132 56 64 2ms
sent=100 received=100 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=4ms max-rtt=27ms
```

Gambar 9. Ping Latency dan Packet Loss NV2

```
status: running
duration: 15s
tx-current: 65.2Mbps
tx-10-second-average: 61.1Mbps
tx-total-average: 61.8Mbps
random-data: no
direction: transmit
connection-count: 20
local-cpu-load: 72%
[Q quit|D dump|C-z pause]

status: running
duration: 15s
rx-current: 28.5Mbps
rx-10-second-average: 28.8Mbps
rx-total-average: 23.9Mbps
lost-packets: 451
random-data: no
direction: receive
rx-size: 1500
connection-count: 20
local-cpu-load: 19%
[Q quit|D dump|C-z pause]

status: running
duration: 15s
rx-current: 21.4Mbps
rx-10-second-average: 20.8Mbps
rx-total-average: 20.7Mbps
random-data: no
direction: receive
connection-count: 20
local-cpu-load: 28%
[Q quit|D dump|C-z pause]

status: running
duration: 17s
tx-current: 11.9kbps
tx-10-second-average: 119.9kbps
tx-total-average: 419.2kbps
random-data: no
direction: transmit
tx-size: 1500
connection-count: 20
local-cpu-load: 9%
[Q quit|D dump|C-z pause]
```

Gambar 10. Throughput dan Bandwith Test NV2

Gambar 11. Jitter dan Packet Loss Real Time NV2

b. Wireless Protocol Nstream

Wireless Protocol Nstream menunjukkan performa stabil dengan latency rata-rata 2 ms, tanpa packet loss. Throughput mencapai 56,9 Mbps (transmit) dan 31,6 Mbps (receive), dengan jitter rendah yang memastikan transfer data lancar. Meski sedikit di bawah NV2, Nstream tetap menjadi alternatif baik untuk jaringan point-to-point.

```
# INTERFACE          RADIO-NAME          MAC-ADDRESS          AP          SIGNAL-STRENGTH TX-RATE UPTIME
0 wlan1              B869F4B7413F       B8:69:F4:B7:41:3F   no          -56dBm@6Mbps     144.... 10m37s
```

Gambar 12. Sinyal saat menggunakan Nstream

```
sent=80 received=80 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=1ms max-rtt=18ms
SEQ HOST          SIZE TTL TIME STATUS
80 192.168.92.132 56 64 0ms
81 192.168.92.132 56 64 1ms
82 192.168.92.132 56 64 1ms
83 192.168.92.132 56 64 1ms
84 192.168.92.132 56 64 2ms
85 192.168.92.132 56 64 1ms
86 192.168.92.132 56 64 0ms
87 192.168.92.132 56 64 7ms
88 192.168.92.132 56 64 1ms
89 192.168.92.132 56 64 1ms
90 192.168.92.132 56 64 2ms
91 192.168.92.132 56 64 1ms
92 192.168.92.132 56 64 1ms
93 192.168.92.132 56 64 0ms
94 192.168.92.132 56 64 1ms
95 192.168.92.132 56 64 7ms
96 192.168.92.132 56 64 0ms
97 192.168.92.132 56 64 2ms
98 192.168.92.132 56 64 1ms
99 192.168.92.132 56 64 1ms
sent=100 received=100 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=1ms max-rtt=18ms
```

Gambar 13. Ping Latency dan Packet Loss Nstream

```

status: running
duration: 16s
tx-current: 46.5Mbps
tx-10-second-average: 44.9Mbps
tx-total-average: 44.9Mbps
random-data: no
direction: transmit
connection-count: 20
local-cpu-load: 60%
- [Q quit|D dump|C-z pause]

status: running
duration: 15s
rx-current: 40.4Mbps
rx-10-second-average: 43.2Mbps
rx-total-average: 34.0Mbps
lost-packets: 1064
random-data: no
direction: receive
rx-size: 1500
connection-count: 20
local-cpu-load: 16%
+ [Q quit|D dump|C-z pause]

status: running
duration: 15s
rx-current: 31.6Mbps
rx-10-second-average: 30.9Mbps
rx-total-average: 29.9Mbps
random-data: no
direction: receive
connection-count: 20
local-cpu-load: 33%
+ [Q quit|D dump|C-z pause]

status: running
duration: 16s
tx-current: 11.9kbps
tx-10-second-average: 119.9kbps
tx-total-average: 381.5kbps
random-data: no
direction: transmit
tx-size: 1500
connection-count: 20
local-cpu-load: 16%
+ [Q quit|D dump|C-z pause]

```

Gambar 14. Throughput dan Bandwith Test Nstream Gambar 15. Jitter dan Packet Loss Real Time

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, protokol NV2 terbukti memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan Nstream dalam implementasi jaringan point-to-point menggunakan perangkat Mikrotik LHG-5nd. NV2 menunjukkan throughput yang lebih tinggi, latency yang lebih rendah, dan jitter yang lebih stabil pada jarak yang sama, menjadikannya pilihan terbaik untuk koneksi yang efisien dan andal. Selain itu, NV2 juga menawarkan fitur enkripsi dan autentikasi yang lebih unggul, sehingga lebih cocok untuk kebutuhan jaringan dengan keamanan yang terjamin.

Daftar Pustaka

- [1] C. F. Wilantika, "Penerapan Mesh Wi-Fi System untuk Akses Internet di Desa Terpencil Kabupaten Lebak".
- [2] A. Kautsar, A. Yulistia, M. S. Ritonga, and Armansyah, "Penerapan Teknologi Mikrotik Dalam Jaringan Point-To-Point Untuk Meningkatkan Kinerja Infrastruktur Jaringan," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 3, pp. 552–566, 2024, doi: 10.58794/jekin.v4i3.729.
- [3] D. Ichsan and H. Suhendi, "Implementasi Jaringan Wireless Point To Point Antara Kantor Pusat Dan Kantor Cabang Di Pt. Sinar Mulia Plasindo Lestari ...," *eProsiding Tek. Inform. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 28–36, 2021.
- [4] P. R. Utami, "Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 2, pp. 125–137, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i2.2723.
- [5] J. Juwari and M. Y. Asyhari, "Analisis Noise Floor Threshold Terhadap Signal Strength Pada Wireless Local Area Network Protokol Nv2," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 125–136, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1275.
- [6] A. Rahman, "ANALISIS DAN OPTIMALISASI MULTI POINT WIRELESS ACCESS POINT PADA ROUTER MIKROTIK hAP LITE," *Pros. Semin. Nas. Pakar*, pp. 1–7, 2019, doi: 10.25105/pakar.v0i0.4216.
- [7] P. I. D. Candra Wulan, D. P. Perdana, and A. A. Kurniawan, "Performance analysis and development of OPD interconnection network using NDLC method in Boven Digoel diskominfo papua province," *Compiler*, vol. 11, no. 1, p. 1, 2022, doi: 10.28989/compiler.v11i1.1202.
- [8] Y. Hidayatullah, A. Marwanto, and I. M. I. Subroto, "Analysis of IPv6 jumbogram packages transmission using jumbo frame in mikrotik-based tunneling," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 24, no. 1, pp. 329–337, 2021, doi: 10.11591/ijeecs.v24.i1.pp329-337.
- [9] E. M. ZAM, "Peran Literasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi Pada Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19," *EDUTECH J. Inov. Pendidik. Berbantuan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2021, doi: 10.51878/edutech.v1i1.176.
- [10] H. Syuhada, "Implementasi Jaringan Hotspot dan Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Router Pada Cafe Citarasa Ujoeng Batee," Skripsi, Prodi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, 2023.