

Prototype Perancangan Jaringan Internet Berbasis Nirkabel Menggunakan Topologi Point To Multi Point

Wireless-Based Internet Network Design Prototype Using Point To Multi Point Topology

Jabal Nur¹, Sultan Hady², Febriyana Eka Saputri³

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Jl. Dayanu Ikhsanuddin No.124 Baubau, Sulawesi Tenggara

e-mail: ¹jabalnur@unidayan.ac.id, ²sultanhady@unidayan.ac.id, ³febriyanaekasaputri@gmail.com

Article Info:	Received 17 Sep 2024	Revised 18 Sep 2024	Accepted 20 Sep 2024
---------------	----------------------	---------------------	----------------------

Abstrak

Akses internet yang terbatas di daerah pedesaan, seperti di Pulau Kapota, berdampak pada efisiensi layanan di kantor desa yang masih mengandalkan modem USB dan jaringan smartphone dengan sinyal lemah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan jaringan internet berbasis nirkabel dengan topologi Point to Multipoint untuk menghubungkan lima desa di Pulau Kapota secara Line of Sight (LOS). Menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC), penelitian ini melalui tahapan analisis, desain, simulasi prototipe, hingga implementasi dan manajemen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa simulasi jaringan berhasil diterapkan dengan koneksi yang stabil, latency rendah, dan loss paket yang minimal. Setiap antenna berkomunikasi secara efektif dalam kondisi LOS, memungkinkan transfer data yang efisien di antara titik-titik yang ditentukan. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi Point to Multipoint dapat menjadi solusi yang tepat untuk menyediakan akses internet di daerah terpencil tanpa harus bergantung pada infrastruktur jaringan kabel yang kompleks.

Kata kunci: Jaringan, Internet, Point To Multi Point, Nirkabel.

Abstract

Limited internet access in rural areas, such as on Kapota Island, has an impact on the efficiency of services in village offices that still rely on USB modems and smartphone networks with weak signals. This study aims to design and simulate a wireless-based internet network with a Point to Multipoint topology to connect five villages on Kapota Island via Line of Sight (LOS). Using the Network Development Life Cycle (NDLC) method, this study went through the stages of analysis, design, prototype simulation, to implementation and management. The results of the study showed that the network simulation was successfully implemented with a stable connection, low latency, and minimal packet loss. Each antenna communicates effectively in LOS conditions, allowing efficient data transfer between specified points. These results indicate that Point to Multipoint technology can be the right solution to provide internet access in remote areas without having to rely on complex cable network infrastructure.

Keywords: Network, Internet, Point To Multi Point, Wireless.

This is an open access article under the CC BY-SA license.



1. PENDAHULUAN

Jaringan Internet merupakan salah satu kebutuhan yang tidak bisa lepas di kalangan masyarakat, mulai dari anak sekolah, mulai dari orang dewasa hingga para pekerja kantoran. Segala kemudahan bisa didapatkan melalui internet, kendati demikian akses internet belum dapat dinikmati didaerah pedesaan yang belum tercakup jaringan internet, karena semakin jauh dari kota semakin jauh pula akses internet. Seperti di wilayah desa yang jauh dari kota, akses internet sulit dan aksesnya sangat lambat dan sering terjadi putus koneksi karena sinyal yang didapat dari operator sangat kecil. Padahal dizaman modern ini internet tidak hanya di butuhkan masyarakat kota, namun juga masyarakat pedesaan.

Jaringan nirkabel disebut dengan jaringan tanpa kabel atau *wireless* ialah salah satu alternative terbaik dalam membangun sebuah media transmisi yang menggunakan gelombang elektromagnetik untuk media transmisinya sebagai pengganti media kabel. Data digital yang dikirim melalui jaringan nirkabel tersebut nantinya akan dimodulasikan kedalam gelombang elektromagnetik tersebut. Teknologi nirkabel sudah semakin berkembang pesat, buktinya dapat dilihat dengan semakin banyaknya yang menggunakan telepon seluler dan teknologi nirkabel yang dipakai untuk mengakses internet. Teknologi nirkabel jarak jauh sangat cocok untuk diterapkan pada daerah pedesaan atau pedalaman.

Point to Multi Point jaringan nirkabel merupakan solusi untuk menghubungkan lima jaringan yang ada dilokasi yang berbeda dan sulit untuk dilewati kabel jaringan. Desa Kapota, Desa Kapota Utara, Desa Kabita, Desa Kabita, Desa Kabita Togo Dan Desa wisata Kolo adalah desa yang belum memiliki jaringan internet. Jarak kelima Desa dipulau kapota dengan Kabupaten Wakatobi sangat dekat. Jaringan internet sangat dibutuhkan oleh kelima desa tersebut untuk menunjang kebutuhan kerja dalam berbagai bidang dan aspek terutama dalam hal komunikasi yang ada dikantor desa dan kebutuhan masyarakat setempat. Keperluan kantor desa dalam melayani masyarakat agar lebih efektif dan efisien dalam mengakses internet. Saat ini kelima kantor desa dipulau kapota masih menggunakan modem usb dan menggunakan Jaringan smarthphone sebagai koneksi internet, sementara sinyak yang didapatkan sangatlah kecil dan sering mengalami putus koneksi.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Implementasi Jaringan *Point to Multipoint* dengan Mikrotik RB 433 pada Jaringan Internet Asrama Mahasiswa Universitas Trunojoyo Madura. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan layanan internet bagi warga asrama yang tinggal di lima gedung. Jaringan ini dibangun untuk menghubungkan dua gedung yaitu gedung A dan gedung C dengan pusat *computer* di gedung Cakra Universitas Trunojoyo Madura (UTM). Implementasi dari jaringan *Point to Multipoint* ini menggunakan mikrotik RB 433 sebagai router, antenna grid 5.8 GHz sebagai penghubung antara *station* dengan *access point* yang ada di gedung Cakra UTM, serta antena amni 2.4 GHz yang akan digunakan sebagai *hotspot* untuk melayani koneksi internet warga Asrama UTM[1].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Membangun Jaringan *Wireless* Menggunakan Metode *Point to Multipoint* Berbasis Mikrotik. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah *Action Research* dengan tahapan identifikasi masalah-masalah, perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan pembelajaran. Hasil implementasi dari penelitian ini adalah koneksi internet dapat tersalur dari gedung SI ke gedung asrama dan gedung pegawai[2].

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Implementasi Jaringan *Wireless Point to Multipoint* Menggunakan Mikrotik RB 450 untuk Pelanggan KCP BCA Cibodas Tangerang. Penelitian ini bertujuan membangun jaringan internet di PT. Lumbung Riang *Communication* yang diterapkan langsung kearah *client*, dimana *user* menggunakan laptop atau *gadget* untuk akses internet dengan menggunakan *network security* sehingga keamanan dalam konfigurasi mikrotik aman dan tidak terjadi masalah [3]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Penerapan Pemancar Koneksi *Wireless* Menggunakan Metode *Point to Multipoint* pada *Layer DataLink* dengan Program Monitoring Telegram. Metode yang diterapkan pada monitoring aplikasi telegram ialah *Long Polling Connection*, yaitu suatu metode yang mengirimkan *request* sesuai dengan kebutuhan jaringan. Informasi yang akan disediakan yaitu menampilkan serangkaian *logger* yang didapat dari *router mikrotik* yang digunakan sebagai *hardware* uji coba. Informasi tersebut berupa *log bandwidth*, *log mikrotik*, dan informasi *up & down* jaringan. Sistem dapat memberikan serangkaian informasi yang dibutuhkan oleh *client*. Pemanggilan *logger* menggunakan perintah sesuai kebutuhan, koneksi antara mikrotik dengan *web* menggunakan *api php* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Sistem dapat diakses secara *mobile* maupun *desktop* [4]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Analisis dan Optimalisasi *Multipoint Wireless Access Point* pada Router Mikrotik *hAP LITE*. Metodologi penelitian dilakukan dengan melakukan pengujian 6 skenario kondisi kecepatan data perangkat wireless yang digunakan pada topologi jaringan access point(AP) menggunakan router mikrotik hAP Lite. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kecepatan data pada jaringan wireless client yang terkoneksi ke AP tergantung pada perangkat wireless yang digunakan, dimana dalam pengujian ini dilakukan pada perangkat wireless 802.11g dan 802.11n, hasilnya kecepatan data yang tinggi didapat pada perangkat wireless 802.11n. Untuk throughput terbesar yang didapat dari hasil pengujian adalah sebesar 90% dengan skenario pengujian pada perangkat wireless 802.11g menggunakan konfigurasi minimum pada datarate perangkat wireless yang digunakan yaitu 6 Mbps [5]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Analisis dan Implementasi Jaringan Komputer *Brembuk.Net* sebagai *RT/RW.Net* untuk Mendukung *E-Commerce* pada Desa Masbagik Utara. Penelitian menggunakan metode PPDIIO yang kepanjangannya yaitu *Prepare - Persiapan, Plan - Perencanaan, Design - Desain, Implement - Implementasi, Operate - Pengoperasian, Optimize - Pengoptimalan*. Implementasi jaringan komputer *brembuk.net* sebagai *rt/rw.net* untuk mendukung *e-Commerce* menjadi salah satu cara untuk mengakses internet yang murah dan stabil, serta kuota yang unlimited untuk mengakses internet dalam menjalankan usaha bagi pebisnis *online* di desa Masbagik Utara [6]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Perancangan Jaringan *Frame Relay Point To Multi Point* Pada kantor Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Sumatera Selatan. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah merancang jaringan *frame relay point to multi point* pada kantor dinas kebudayaan dan pariwisata sumatera selatan yang terhubung dengan kantor gubernur dan kantor dinas infokom provinsi sumatera selatan. Sedangkan batasan masalah penelitian adalah bagaimana merancang jaringan *frame relay point to multi point* pada kantor dinas kebudayaan dan pariwisata sumatera selatan dan bagaimana membuat simulasi jaringan *frame relay point to multi point* dengan menggunakan simulasi packet sisco tracer [7]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Pengembangan jaringan internet Antardesa Di Kecamatan Gebang Dengan Konektifitas Radio Ubiquite M5 *Wireless Broadband*. Penelitian ini menggunakan konektifitas radio grid, pemasangan antena grid berfungsi sebagai penguat sinyal supaya sumber internet tersebut tersampaikan secara maksimal, grid merupakan outdoor yang bisa dipasang pada hotspot untuk jarak tembak yang cukup jauh, dimana data tersebut bisa dalam bentuk intranet

maupun internet [8]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Implementasi Jaringan *Point to Multipoint* Menggunakan Metode *NDLC*. Jaringan *point-to-multi point* adalah jaringan internet nirkabel dari satu titik akses radio yang terhubung ke beberapa akses radio yang terletak di beberapa lokasi yang cukup jauh, dan tidak memungkinkan melalui kabel jaringan. Tujuan penelitian ini untuk membangun jaringan internet yang dilingkungan kampus USN Kolaka menggunakan kabel, maka diperlukan menyediakan kabel yang banyak serta konfigurasi dan instalasi yang kompleks. Penelitian ini menggunakan metode *Network Development Life Cycle (NDLC)*. Dari hasil pengujian dari jaringan *point-to-multi point* yang telah diteliti, dapat disimpulkan bahwa pada station penerima FTI memiliki radius 600 meter dengan kecepatan transmit dan *received* sebesar 89 Mbps dan untuk signal Strength mencapai -72 dBm. sedangkan untuk station penerima FISIP memiliki radius 495 meter dengan kecepatan transmit dan *received* sebesar 1 Mbps dan untuk signal Strength mencapai - 80, 2 dBm. berdasarkan standar TIHPON maka jaringan point to multipoint di Universitas Sembilanbelas November Kolaka memiliki kualitas baik[9]

Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan judul Implementasi *Point to Point* Jaringan Internet *Nirkabel* di SMA Universitas Klabat. *Point to Point* jaringan nirkabel merupakan solusi untuk menghubungkan dua jaringan yang berada dilokasi yang berbeda dan sulit untuk dilewati kabel jaringan. SMA Universitas Klabat walaupun terletak satu kawasan dengan kampus utama universitas namun lokasi gedung agak jauh dan sulit untuk dilewati kabel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun insfrastruktur jaringan internet lewat *point to point*, analisis dan desain *access point* yang akan digunakan serta pembagian *bandwidth* yang merata ke setiap client. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Network Development Life Cycle* dengan tahapan analisis, desain, simulasi, implementasi, monitoring dan manajemen. Base station dan client yang digunakan adalah nano station M5 ubiquiti, *access point* yang digunakan untuk koneksi jaringan nirkabel disetiap gedung adalah ubiquiti UAP dan pembagian bandwidth diatur menggunakan mikrotik *router board*. Hasil implementasi dari penelitian ini adalah koneksi internet dapat tersalur dari kampus utama universitas ke SMA serta dapat digunakan oleh siswa dan guru baik diruangan kelas maupun dikantor [10]

Pengembangan penelitian selanjutnya dengan judul Prototype Perancangan Jaringan Internet Berbasis Nirkabel Menggunakan Topologi Point to Multipoint. Penelitian ini bertujuan untuk merancang simulasi jaringan Point to Multipoint untuk lima desa di Pulau Kapota. Penelitian ini akan menggunakan aplikasi Cisco Packet Tracer untuk merancang dan mensimulasikan jaringan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penyusunan tugas akhir ini menggunakan metode kualitatif dengan cara sebagai berikut:

a. Metode Observasi

Metode observasi adalah metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan data-data serta berbagai hal yang akan dibutuhkan dalam proses penelitian. Observasi yang dilakukan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dengan cara melakukan pengamatan langsung desa kapota, desa kapota utara, desa kabita, desa kabita togo dan desa wisata kolo.

b. Metode Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data dengan cara mencari keterangan-keterangan dan informasi dari pihak-pihak yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Dalam penyusunan laporan hasil *interview* dilakukan terhadap masyarakat desa kapota, desa kapota

utara, desa kabita, desa kabita togo dan desa wisata kolo.

c. Metode Pustaka

Studi pustaka merupakan metode pencarian dan pengumpulan data dengan cara mencari referensi, literature atau bahan-bahan teori yang diperlukan dan berbagai sumber wacana yang berkaitan dengan penyusunan Tugas Akhir ini. Studi pustaka dalam penyusunan Tugas Akhir ini yaitu dengan mencari buku-buku dan jurnal mengenai *Prototype* Perancangan Jaringan Internet Berbasis nirkabel menggunakan topologi *point to multipoint*.

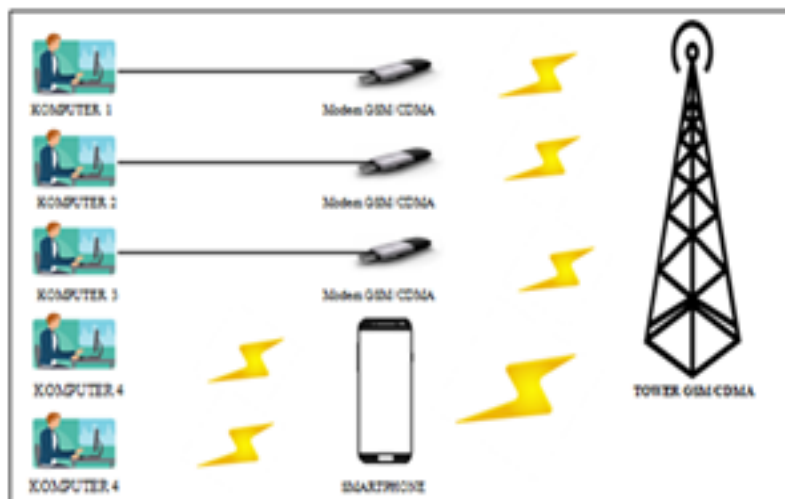
2.2 Metode Pengujian

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Network Development Life Cycle* (NDLC). Adapun tahapan dari metode NDLC adalah sebagai berikut: Analysis, Design, Simulation Prototype, Implementation Monitoring dan Management yang akan dilakukan dalam menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kondisi Awal

kondisi awal koneksi internet menggunakan modem GSM/CDMA menunjukkan bahwa 1 *modem* hanya dapat digunakan untuk 1 unit komputer ataupun laptop dan tidak bisa di *share* ke banyak komputer atau laptop. jika komputer ada 3 maka membutuhkan 3 buah *modem* dan juga dapat menggunakan *smartphone* sebagai pengganti modem yang berguna sebagai tethering *hotspot* yang dapat digunakan 1 sampai 10 *client* tergantung dari kekuatan sinyal yang didapat *smartphone* tersebut dan ini sangat tidak efisien. Dan Untuk dapat terkoneksi *internet* sangat dipengaruhi oleh sinyal yang dapat diterima oleh *modem* dan *smartphone*. Sedangkan sinyal operator di wilayah tersebut sulit didapatkan, meskipun bisa sering mengalami putus koneksi / RTO (*request time out*). Hal ini mengakibatkan terganggunya masyarakat dan aparat desa dalam mengakses *internet* sehingga khususnya pelayanan di kantor desa menjadi lebih lama. Adapun kondisi awal dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

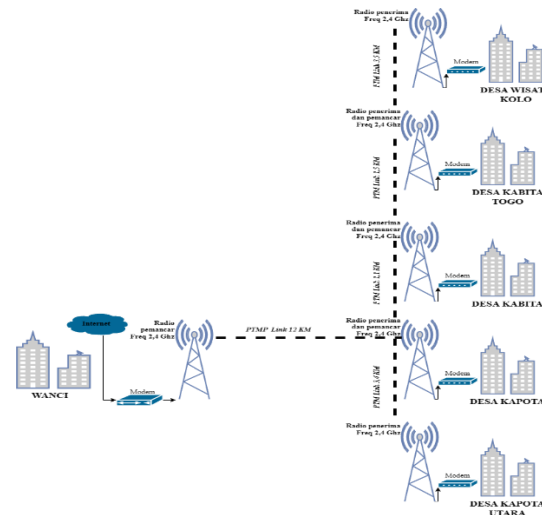


Gambar 1 Kondisi Awal

3.2 Desain Sistem Secara Umum

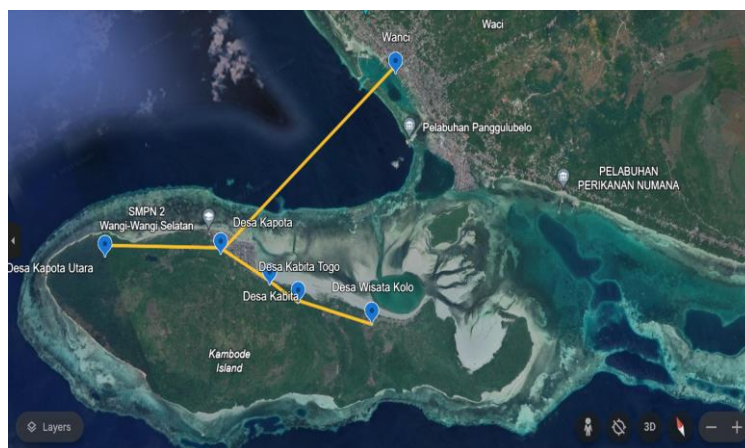
Perancangan topologi merupakan pengembangan dari penempatan perangkat jaringan yang

digunakan sehingga dalam proses pembangunan tidak rancu dan menjadi jelas. Dengan adanya perancangan topologi jaringan ini infrastruktur jaringan bisa dilihat, dipelajari sehingga pengkajian terhadap sistem mudah dilakukan. Adapun jaringan yang akan disimulasikan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2 Desain Sistem Secara Umum

Simulasi perancangan yang akan diimplementasikan adalah Simulasi perancangan jaringan *wireless* menggunakan topologi *Point To Point* seperti pada Gambar 4.2. *Point To Point* dengan jarak ± 10 KM antara Kota Baubau dan Desa Waara, Kec. Lakudo, Kab. Buton Tengah akan disimulasikan dengan menggunakan *Cisco Packet Tracer* dan *Mikrotik* sebagai *router* sekaligus menjadi *access point* sebagai simulasi jaringan untuk pengguna lokal. Adapun gambar Peta Satelit Desa Waara dan Kota baubau dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



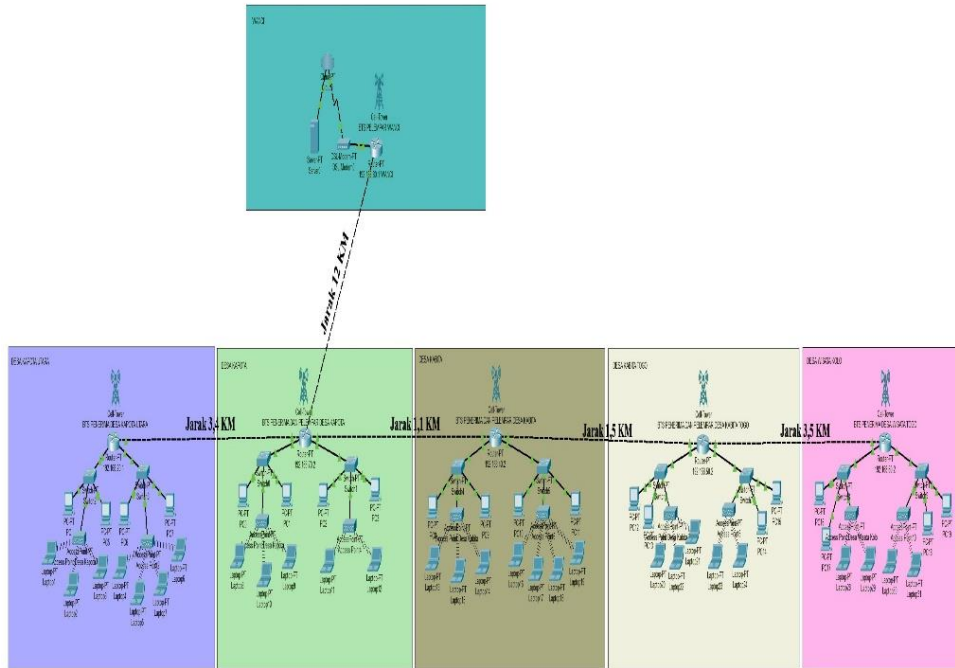
Gambar 3 Peta Satelit Wanci dan Pulau Kapota

3.3 Desain Simulasi *Point To Multipoint Cisco Packet Tracer*

Pada Wanci disimulasikan mempunyai satu buah *Modem* sebagai *gateway internet*, satu *radio* pemancar *Point To Multipoint* dengan frekuensi 2.4 GHz yang luas jangkauan $\pm 90^\circ$, dan satu buah *tower* untuk membantu memaksimalkan ketinggian *radio* pemancar dalam melakukan *pointing*.

Desa Kapota, Kapota Utara, Desa kabita, Desa Kabita Togo dan Desa Wisata Kolo masing-

masing mempunyai satu buah *radio* penerima dan pemancar *Point To Multipoint* dengan frekuensi 2.4 GHz dan dua buah *tower* untuk membantu memaksimalkan ketinggian *radio* penerima dalam melakukan *pointing*. *Link* yang diterima dari *radio* penerima akan diteruskan ke perangkat *router mikrotik* yang kemudian perangkat *mikrotik* akan melakukan *routing* untuk pengguna-pengguna yang berada di jaringan lokal. Adapun gambarnya sebagai berikut:



Gambar 4 Desain Simulasi *Point To Multi Point*

3.4 Pengujian Tes Koneksi/Ping Dan Kirim Paket Dari Server Ke Router Pemancar

Pengujian Tes koneksi ini bertujuan untuk mengetahui apakah koneksi jaringan dari *server* ke *router* pemancar sudah terkoneksi atau belum terkoneksi. Tes koneksi ini dilakukan pada bagian *server* dengan IP Address 192.168.80.1 melakukan koneksi dengan cara ping ke *router* pemancar dengan IP address 192.168.70.1 dan hasilnya *router* pemancar terhubung dengan *server* seperti pada gambar dibawah ini:

```

Cisco Packet Tracer SERVER Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.80.1

Pinging 192.168.80.1 with 32 bytes of data:



Reply from 192.168.80.1: bytes=32 time=67ms TTL=255
Reply from 192.168.80.1: bytes=32 time=44ms TTL=255
Reply from 192.168.80.1: bytes=32 time=58ms TTL=255
Reply from 192.168.80.1: bytes=32 time=42ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.80.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 42ms, Maximum = 67ms, Average = 52ms
    
```

Gambar 5 Hasil Uji Ping *Server* ke *Router* Pemancar

Pengujian pengiriman paket dari *Server* ke *Router* Pemancar. Adapun hasil pengiriman paket

seperti gambar dibawah ini:

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	Server0	192.168.80.1 WANGI	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Gambar 6 Hasil Kirim Paket *Server* ke *Router* Pemancar

3.4 Pengujian Tes Koneksi/Ping Dan Kirim Paket Dari Server Ke Router Penerima

Pengujian Tes koneksi ini bertujuan untuk mengetahui apakah koneksi jaringan dari *server* ke *router* penerima sudah terkoneksi atau belum terkoneksi. Tes koneksi ini dilakukan pada bagian *server* dengan IP Address 192.168.80.1 melakukan koneksi dengan cara ping ke *router* penerima dengan IP address 192.168.70.2 di Desa Kapota, *router* penerima dengan IP address 192.168.20.1 di Desa Kapota Utara, *router* penerima dengan IP address 192.168.40.2 di Desa Kabita, *router* penerima dengan IP address 192.168.50.2 di Desa Kabita Togo dan *router* penerima dengan IP address 192.168.60.2 di Desa Wisata Kolo, dan hasilnya *router* pemancar terhubung dengan *server*. Adapun tabel pengujian ping dan pengiriman paket setiap *router* penerima antar desa sebagai berikut:

Tabel 1 Pengujian Tes Koneksi Keseluruhan

No	Nama Desa	IP Router	IP User	Keterangan
1	Desa Kapota Utara	192.168.20.1	192.168. 1.1 192.168. 1.2 192.168. 1.3 192.168..1.4 192.168. 1.5 192.168. 2.1 192.168. 2.2 192.168. 2.3 192.168. 2.4	Berhasil
2	Desa Kapota	192.168.70.2	192.168.3.1 192.168.3.2 192.168.3.3 192.168.3.4 192.168.4.1 192.168.4.2 192.168.4.3 192.168.4.4	Berhasil
3	Desa Kabita	192.168.40.2	192.168.5.1 192.168.5.2 192.168.5.3 192.168.5.4 192.168.6.1 192.168.6.2 192.168.6.3 192.168.6.4	Berhasil
			192.168.7.1 192.168.7.2 192.168.7.3	

4	Desa Kabita togo	192.168.50.2	192.168.7.4 192.168.8.1 192.168.8.2 192.168.8.3 192.168.8.4	Berhasil
5	Desa Wisata Kolo	192.168.60.2	192.168.9.1 192.168.9.2 192.168.9.3 192.168.9.4 192.168.10.1 192.168.10.2 192.168.10.3 192.168.10.4	Berhasil

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian *prototype* jaringan *Point to Multipoint* menggunakan *Cisco Packet Tracer*, penelitian ini berhasil merancang jaringan internet nirkabel yang efektif untuk menghubungkan lima desa di Pulau Kapota. Topologi yang digunakan memungkinkan penguatan sinyal antara pemancar dan penerima dalam kondisi *Line of Sight* (LOS), dan uji ping serta pengiriman paket menunjukkan bahwa semua desa Kapota, Kapota Utara, Kabita, Kabita Togo, dan Wisata Kolo terhubung secara optimal. Pengujian dilakukan dalam beberapa tahapan, dimulai dengan pengujian koneksi dari *server* ke router pemancar dan dilanjutkan dengan pengiriman paket, yang mengonfirmasi bahwa koneksi berfungsi dengan baik. Selanjutnya, pengujian koneksi dari server ke *router* penerima di masing-masing desa juga menunjukkan hasil yang positif, dan pengujian *ping* serta pengiriman paket memperlihatkan konsistensi dalam kehandalan koneksi antar desa. Secara keseluruhan, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa desain jaringan yang diimplementasikan dapat memenuhi kebutuhan konektivitas internet secara efisien di kawasan tersebut.

5. SARAN

Pengembangan selanjutnya diperlukan implementasi dan pengujian langsung di lapangan, agar diketahui secara langsung hambatan yang terjadi, mengingat kondisi titik-titik yang berjauhan dari *server*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Saputra Dan A. Hidayat, “Membangun Jaringan Wirelles Menggunakan Metode Point To Multipoint Berbasis Mikrotik Pada Stkip Pgri Metro Lampung,” Vol. 1, No. 1, 2023.
- [2] N. Saputra Dan A. Hidayat, “Membangun Jaringan Wirelles Menggunakan Metode Point To Multipoint Berbasis Mikrotik Pada Stkip Pgri Metro Lampung,” Vol. 1, No. 1, 2023.
- [3] L. Syauqi, “Implementasi Jaringan Wireless Point To Multipoint Menggunakan Mikrotik Rb 450 Untuk Pelanggan Kcp Bca Cibodas Tangerang,” 2019.
- [4] K. D. Styowati, “Penerapan Pemancar Koneksi Wireless Menggunakan Metode Point To Multi Point Pada Layer Datalink Dengan Program Monitoring Telegram,” Vol. 3, No. 1, 2019.
- [5] A. Rahman, “Analisis Dan Optimalisasi Multi Point Wireless Access Point Pada Router *Prodi Teknik Informatika Universitas Dayanu Ikhsanuddin Saubau* 56
<http://ejournal.unidayan.ac.id/index.php/JIU>

- Mikrotik Hap Lite,” *Pakar*, Apr 2019, Doi: 10.25105/Pakar.V0i0.4216.
- [6] A. Tantoni, M. Ashari, Dan M. T. A. Zaen, “Analisis Dan Implementasi Jaringan Komputer Brebuk.Net Sebagai Rt/Rw.Net Untuk Mendukung E-Commerce Pada Desa Masbagik Utara,” *Matrik*, Vol. 19, No. 2, Hlm. 312–320, Mei 2020, Doi: 10.30812/Matrik.V19i2.591.
- [7] R. Firdaus Dan Rahmat, “Perancangan Jaringan Frame Relay Point To Multipoint Pada Kantor Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Sumatera Selatan,” *Universitas Bina Darma*, Vol. 3, Hlm. 1, 2021.
- [8] Fahmi Izmi R, Panji Pradana, Yogi Pratama, Roberto Kaban, Dan Nurmahendra Harahap, “Pengembangan Jaringan Internet Antardesa Di Kecamatan Gebang Dengan Konektifitas Radio Ubiquite M5 Wireless Broadband,” Vol. 5, 2003.
- [9] M. Anto, “Implementasi Jaringan Point To Multipoint Menggunakan Metode Ndlc,” *Jurnal Multimedia Networking Informatics*, Vol. 8, No. 2, Hlm. 151–159, Jan 2023, Doi: 10.32722/Multinetics.V8i2.5066.
- [10] J. Moedjahedy, “Implementasi Point To Point Jaringan Internet Nirkabel Di Sma Universitas Klabat,” *Cogito Smart Journal*, Vol. 2, No. 2, Hlm. 240–249, Des 2016, Doi: 10.31154/Cogito.V2i2.33.240-249.