

Penerapan Jaringan RT-RW Net Menggunakan Perangkat Mikrotik RB4011 di Desa Glinggangan

Implementation of the RT-RW Net Network Using Mikrotik Devices in Glinggangan Village

Dhodit Rengga Tisna¹, Kurnianto Tri Nugroho², Rizki Zusron Abdillah³

Pemeliharaan Komputer dan Jaringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan

*Email : dhodit@aknpacitan.ac.id¹, kurnianto@aknpacitan.ac.id², rizkiabdioke@gmail.com³

ABSTRACT

This study discusses a study related to the implementation of the RT RW net network using mikrotik devices in Glinggangan village. The ultimate goal of this research is to provide wider internet access to the people in Glinggangan village and improve connectivity in the area. This research report covers the stages of planning, design, implementation, and evaluation of the RT-RW net internet network. In building an RT-RW net network in this study using Mikrotik devices as network traffic, besides that other network devices are also needed such as fiber optic cables, RB4011 indoor routers, Splicers, Epon Modems and OLT (Optical Line Terminal) to distribute internet networks via fiber optic cables to clients. The results of this project show that the implementation of the RT RW internet network using the role of mikrotik in Glinggangan village has succeeded in increasing internet accessibility for the community. People can now enjoy the benefits of wider internet access, such as online education, remote communication, and economic opportunities.

Keywords : *Glingggang Village, Community, Net RT-RW Network, Mikrotik, Epon Modem.*

ABSTRAK

Penelitian ini membahas study terkait dengan penerapan jaringan RT RW net yang menggunakan perangkat mikrotik di desa Glinggangan. Tujuan akhir penelitian ini adalah untuk memberikan akses internet yang lebih luas kepada masyarakat di desa Glinggangan dan meningkatkan konektivitas di wilayah tersebut. Laporan penelitian ini mencakup tahapan perencanaan, desain, implementasi, dan evaluasi jaringan internet RT-RW net. Dalam membangun jaringan RT-RW net pada penelitian ini menggunakan perangkat mikrotik sebagai lalu lintas jaringan, selain itu juga dibutuhkan perangkat-perangkat jaringan lainnya seperti kabel fiber optik, router indoor RB4011, Splicer, Modem Epon dan OLT (*Optical Line Terminal*) untuk mendistribusikan jaringan internet melalui kabel fiber optik ke para pengguna. Hasil dari proyek ini menunjukkan bahwa penerapan jaringan internet RT RW dengan menggunakan peran mikrotik di desa Glinggangan berhasil meningkatkan aksesibilitas internet bagi masyarakat. Masyarakat kini dapat menikmati manfaat akses internet yang lebih luas, seperti pendidikan online, komunikasi jarak jauh, dan peluang ekonomi.

Kata kunci: Desa Glinggangan, Masyarakat, Jaringan RT-RW Net, Mikrotik, Modem Epon.

I. PENDAHULUAN

Desa Glinggangan merupakan sebuah desa yang terletak di kabupaten Pacitan, dengan jumlah penduduk yang signifikan dan tersebar di beberapa RT/RW. Namun, akses internet di desa ini masih terbatas dan tidak merata. Beberapa RT/RW tidak memiliki akses internet sama sekali, sedangkan yang memiliki akses sering mengalami masalah jaringan yang lambat dan tidak stabil. Oleh karena itu, implementasi jaringan RT/RW-Net menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan konektivitas dan memberikan akses internet yang

handal kepada seluruh warga Desa Glinggangan. Mikrotik dipilih sebagai perangkat utama dalam implementasi ini karena keandalannya dan kemampuannya untuk mengelola jaringan yang kompleks[1]. Mikrotik RouterOS, sistem operasi yang dimiliki oleh perangkat Mikrotik, menyediakan fitur-fitur yang lengkap dan dapat disesuaikan sesuai kebutuhan jaringan. Mikrotik banyak digunakan karena dianggap memiliki kualitas kontrol, kestabilan serta fleksibilitas dalam menangani pengiriman paket data dalam jaringan serta penanganan dalam proses *routing*[2].

Pada penelitian Jamalul'ain,dkk, perangkat mikrotik digunakan untuk peningkatan keamanan pada jaringan komputer serta serangan dari craker menggunakan perangkat mikrotik RB941-2nD. Perangkat mikrotik dapat memberikan pengaruh positif karena dapat bekerja cukup stabil dalam mengamankan jaringan komputer dan tidak memakan *resource* penyimpanan yang besar[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Putra,dkk, membahas terkait penerapan perangkat mikrotik untuk membangun jaringan internet di sebuah kantor desa dengan menggunakan kabel UTP. Dari penelitian ini didapatkan bahwa penggunaan perangkat mikrotik lebih memudahkan administrator jaringan dalam mengelola infrastruktur jaringan, baik dalam hal pengelolaan bandwidth, keamanan jaringan, serta user yang sedang aktif mengakses jaringan yang tersedia [4]. Kemudian pada penelitian Maulana,dkk, membahas tentang penerapan hotspot dengan menggunakan perangkat mikrotik untuk hotspot disekolah dengan konfigurasi manajemen bandwidth supaya kecepatan akses jaringan dapat dibagi secara merata sehingga koneksi jaringan menjadi lebih stabil. Pertimbangan penggunaan perangkat mikrotik karena perangkat ini dinilai memiliki fasilitas dan fitur yang cukup lengkap serta biaya yang terjangkau[5].

Dengan menggunakan perangkat MikroTik, diharapkan dapat membangun infrastruktur jaringan yang stabil, skalabel, dan mudah dikelola[6]. Tujuan utama dari penelitian ini adalah penerapan jaringan RT RW Net menggunakan perangkat Mikrotik RB4011 di Desa Glinggangan dengan media transmisi fiber optik. Tujuan tersebut dapat dilalui dengan langkah-langkah seperti, menganalisis kebutuhan jaringan dan mengkonfigurasi perangkat Mikrotik untuk membangun infrastruktur jaringan yang diharapkan dapat stabil dan andal.

II. LANDASAN TEORI

A. Mikrotik

Mikrotik RouterBOARD merupakan sebuah perangkat keras yang didalamnya memiliki sistem operasi yang disebut dengan Mikrotik Router OS.

Dalam proyek akhir ini mikrotik berperan penting sebagai alat yang digunakan untuk memmanagement bandwidth yang berada pada sisi induk. Selain sebagai management bandwidth alat ini juga digunakan untuk memonitoring penggunaan internet pada sisi pengguna. Mikrotik yang digunakan yaitu type RB4011[7].

B. Winbox

Winbox merupakan suatu software GUI yang berfungsi untuk memudahkan saat melakukan konfigurasi mikrotik. Dalam winbox sudah tersedia berbagai menu untuk mengkonfigurasi mikrotik jadi kita tidak repot memasukkan sebuah perintah dari CLI atau terminalnya[8].

C. Internet Service Provider (ISP)

ISP merupakan suatu industri yang memberikan layanan akses jaringan kepada pengguna internet[9]. ISP memungkinkan individu, rumah tangga, bisnis, dan organisasi untuk terhubung ke internet melalui berbagai teknologi, seperti koneksi kabel, fiber optik, DSL (Digital Subscriber Line), satelit, dan nirkabel.

D. Network Address Translation (NAT)

NAT merupakan suatu proses yang diterapkan dalam jaringan komputer untuk mengubah alamat IP (Internet Protocol) satu perangkat atau sekelompok perangkat menjadi alamat IP lain. Hal ini umumnya dilakukan dalam konteks jaringan pribadi (seperti jaringan rumah tangga atau kantor) yang ingin terhubung ke Internet menggunakan satu alamat IP yang telah diberikan oleh penyedia layanan internet (ISP). NAT dapat bertindak sebagai firewall yang mencegah alamat IP lokal tidak terlihat langsung dari Internet. Ini memberikan tingkat keamanan tambahan karena mengurangi potensi serangan dari luar[10].

E. Peralatan

1. Mikrotik RouterBoard

Mikrotik RouterBoard adalah sebuah perangkat keras yang dikembangkan oleh perusahaan Mikrotik. Perangkat ini didesain khusus untuk keperluan routing dan manajemen jaringan. Mikrotik RouterBoard menggunakan sistem operasi RouterOS, yang dikembangkan

oleh Mikrotik sebagai *platform* perangkat lunak yang kuat untuk pengaturan dan manajemen jaringan[7].

2. Modem EPON

Modem EPON (Ethernet Passive Optical Network) adalah perangkat yang digunakan dalam jaringan berbasis fiber optik untuk menghubungkan pelanggan ke jaringan broadband[11]. EPON berfungsi sebagai antarmuka antara pelanggan dan penyedia layanan internet. Perangkat ini biasanya terletak di rumah atau gedung pelanggan dan menerima sinyal optik yang dikirim melalui fiber optik dari jaringan inti penyedia layanan.

3. Kabel Fiber Optik

Kabel fiber optik, adalah salah satu kabel untuk media transmisi gelombang melalui cahaya. Kabel ini terdiri dari fiber optik yang sangat tipis, biasanya dibuat dari bahan kaca atau plastik khusus yang memiliki indeks refraksi yang tinggi. Fiber optik ini memiliki kemampuan untuk menghantarkan cahaya dengan sangat efisien melalui pantulan total internal di dalam fiber optik [12].

Ada 2 jenis fiber optik yang ada dipasaran yaitu[13]:

a. Fiber Optik *Single-Mode*

Kabel ini merupakan media jaringan dengan menggunakan transmisi berbasis tunggal, yang hanya dapat menyebarkan cahayanya dalam satu waktu hanya melalui satu inti.

b. Fiber Optik *Multimode*

Kabel jenis ini adalah media jaringan yang dapat menstransmisikan dalam satu waktu banyak cahaya secara bersamaan karena memiliki inti yang ukurannya lebih besar sekitar 625 mikrometer.

Pada fiber optic terdapat standarisasi dalam pewarnaan kabel *fiber optic core* sesuai dengan kesepakatan TIA/EIA-598 dimana terdapat 12 warna. Dengan standarisasi pewarnaan ini akan

memudahkan teknisi dalam melakukan pemasangan atau perbaikan[14]. Dari 12 warna *fiber optic core* lebih sering disebut dengan singkatan "BOHCAP MEHIKUVIPITOS" sesuai dengan urutan kabel fiber optik. Urutan 12 warna kabel optik ditunjukkan pada Gambar 1.

1	Biru	7	Merah
2	Orange	8	Hitam
3	Hijau	9	Kuning
4	Coklat	10	Ungu
5	Abu-Abu	11	Pink
6	Putih	12	Toska

Gambar 1 Warna *Fiber Optic Core*

4. *Splicer*

Splicer fiber optik adalah perangkat yang digunakan untuk menggabungkan atau menyambungkan fiber optik yang terputus atau dipotong. *Splicer* fiber optik bekerja dengan cara memposisikan dua ujung fiber optik yang akan disambungkan secara presisi dan memanaskan ujungnya untuk menyatukan fiber-fiber tersebut presisi dan memanaskan ujungnya untuk menyatukan fiber-fiber tersebut [15].

5. *Fiber Cleaver*

Fiber cleaver adalah perangkat yang digunakan dalam penginstalan dan pemeliharaan jaringan fiber optik. Perangkat ini digunakan untuk memotong fiber optik dengan presisi tinggi dan menghasilkan permukaan yang rata dan bersih untuk penggabungan fiber optik[15].

6. Fiber Striper 4 in 1

Fiber stripper 4 in 1 adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengupas atau menghilangkan lapisan luar kabel fiber optik dengan cepat dan efisien. Alat ini sering digunakan oleh para instalator jaringan fiber optik untuk mempersiapkan ujung kabel fiber optik sebelum dilakukan penyambungan atau pemasangan konektor[16].

7. OTDR

OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) merupakan sebuah alat yang digunakan untuk

menganalisis dan mengukur kinerja jaringan fiber optik. OTDR bekerja berdasarkan prinsip pantulan cahaya yang terjadi ketika sinyal cahaya bertemu dengan perubahan indeks bias atau kerusakan pada fiber optik[17]. Ketika sinyal cahaya mencapai suatu titik yang memiliki perubahan dalam indeks bias, sebagian cahaya akan dipantulkan kembali ke OTDR. OTDR kemudian mengukur waktu yang diperlukan bagi pantulan cahaya untuk mencapai perangkat, serta kekuatan atau redaman cahaya yang terdeteksi.

8. ODP

ODP (Optical Distribution Point) atau Titik Distribusi Optik adalah titik yang digunakan dalam jaringan fiber optik untuk menghubungkan kabel fiber optik dari penyedia layanan dengan kabel fiber optik yang menuju pelanggan atau pengguna akhir. ODP berperan sebagai titik distribusi dan penghubung antara jaringan fiber optik inti dan jaringan fiber optik yang lebih kecil, seperti jaringan akses terakhir[18].

9. OLT

Optical Line Terminal (OLT) adalah perangkat kunci dalam jaringan berbasis fiber optik yang berfungsi sebagai pusat pengendali utama untuk mengirim dan menerima data melalui fiber optik. OLT berperan dalam mengatur akses dan alokasi bandwidth kepada pelanggan, serta berperan mengkoordinasikan komunikasi antara ONT dan jaringan inti. OLT bertanggung jawab untuk mengelola sinyal optik yang datang dari berbagai terminal ONT di jaringan. Ini melibatkan konversi sinyal optik menjadi sinyal elektrik yang lebih mudah diatur dan diteruskan melalui jaringan inti. OLT juga membagi bandwidth optik menjadi saluran-saluran yang dapat dialokasikan kepada pelanggan[16].

F. Geografis Desa Glinggangan

Desa Glinggangan adalah sebuah desa di yang masuk dalam area Kecamatan Pringkuku, yang lokasinya 3 Km ke arah timur dari kota Kecamatan dan berada pada titik koordinat -8.161194, 111.068611, desa Glinggangan memiliki wilayah dengan luas 644,380 hektar. Dimana desa Glinggangan memiliki batas-batas wilayah sebelah

utara yaitu desa Pelem, sebelah selatan desa Sedeng, sebelah timur desa Sambong, sebelah barat desa Mendolo Kidul dan desa Ngadirejan. Desa Glinggangan terdiri dari 8 dusun yaitu dusun Tempel Kidul, Tempel Lor, Ngaluran, Krajan, Kuncen, Blimbing, Dondong, dan Pelahan. Struktur desa Glinggangan cenderung banyak sekali pegunungan, sehingga pembagian sinyal internet sangat tidak merata terlebih pada daerah yang letaknya terpencil terhalang oleh pegunungan.

G. Jaringan Internet Fiber Optik

Merupakan jenis jaringan yang menggunakan kabel fiber optik untuk mentransmisikan data dengan menggunakan cahaya sebagai mediumnya[12]. Dalam jaringan ini, data dikirimkan dalam bentuk sinyal cahaya yang terdiri dari pulsa-pulsa cahaya yang dihasilkan oleh laser atau diode LED dikirimkan melalui fiber optik yang sangat tipis dan transparan.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Mengumpulkan Data

Dalam studi ini penulis menggunakan metode observasi sehingga penulis melakukan survei ke lapangan secara langsung. Dengan melakukan survei kelapangan kita dapat melihat kebutuhan alat yang akan digunakan serta dapat melihat kondisi geografis daerah yang akan dibangun jaringan internetnya. Dari hal tersebut kita mendapatkan data yang relevan dan akurat. Kebutuhan alat dan bahan dalam penelitian ini diantaranya:

- 1) PC/Laptop
- 2) Winbox
- 3) Router Board RB4011iGS
- 4) Kabel Fiber Optik
- 5) Fiber Optik *Drop Core*
- 6) Splicer
- 7) Kabel *Patch Core*
- 8) ODP (*Optical Distribution Point*)
- 9) OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*)
- 10) OLT (*Optical Line Terminal*)

11) Modem EPON (*Ethernet Passive Optical Network*)

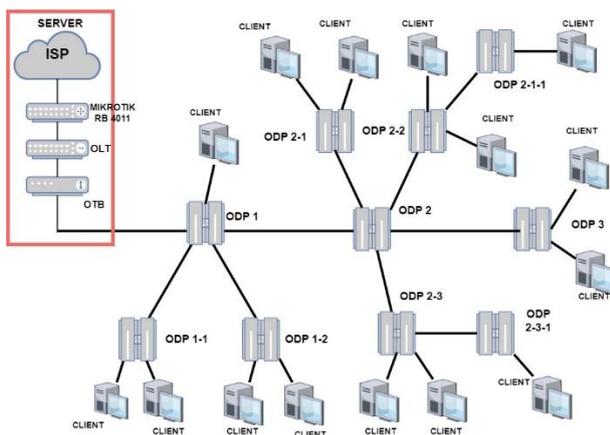
B. Tahap Perancangan

Tahap perancangan jaringan internet RT-RW dengan router mikrotik di Desa Glinggangan dimulai dengan menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan serta seberapa banyak alat yang dibutuhkan sehingga dapat efisien dana yang digunakan. Kemudian yang kedua yaitu menentukan topologi jaringan yang akan digunakan, letak server dan pengguna, penentuan letak server dilakukan supaya jangkauan dari ISP ke Server maupun dari server ke pengguna lebih mudah. Setelah penempatan server ditentukan, berikutnya adalah pembangunan sistem jaringan RT-RW Net yang kemudian dilanjutkan dengan jaringan internet yang akan diteruskan kepada para pengguna. Topologi jaringan yang dikembangkan pada studi ini adalah topologi jaringan optik terdistribusi seperti ditunjukkan pada gambar 2. Dengan topologi jaringan optik terdistribusi maka perluasan jangkauan akan lebih mudah, penggunaan fiber optik yang lebih efektif serta memungkinkan untuk pengguna lebih banyak dalam satu jaringan.

server yang akan dipakai. Kemudian pemasangan alat-alat yang telah dilakukan analisa serta konfigurasi pada router mikrotik RB4011 sehingga dapat digunakan pada jaringan. Konfigurasi pada router mikrotik untuk menyambungkan koneksi bandwidth dari ISP pada penelitian ini menggunakan metode Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE).

D. Konfigurasi Server

Tahap perancangan serta pembangunan sistem jaringan internet area RT-RW dengan menggunakan mikrotik di Desa Glinggangan yang kedua adalah konfigurasi pada bagian server. Dengan mengkonfigurasi server, kita dapat mengelola jaringan dengan lebih efisien, meningkatkan keamanan, memantau kinerja, dan memberikan pengalaman internet yang lebih baik bagi pengguna. Pada penelitian ini setelah melakukan koneksi ke ISP dengan melalui metode PPPoE selanjutnya dilakukan limitasi bandwidth kepada pelanggan sesuai dengan yang dipesan oleh pelanggan. Pemasangan server sebagai kontrol jaringan RT-RW net pada desa Glinggangan ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2 Topologi Jaringan

C. Implementasi Sistem Jaringan

Setelah dilakukan analisis pada rancangan system maka langkah berikutnya yaitu implementasi dan pembahasan. Tahapan ini merupakan tahap implemetasi dari rancangan yang telah dibuat dengan melakukan penentuan lokasi



Gambar 3 Server Jaringan

E. Pemasangan Kabel

Setelah konfigurasi pada bagian server selesai, langkah selanjutnya yaitu pemasangan kabel jaringan yang dimulai dari kabel induk 6 core kemudian dipecah atau diambil setiap core untuk jalur distribusi ke pengguna. Core pertama berwarna biru digunakan untuk dusun Tempel Kidul dan dusun Dondong, core kedua berwarna orange digunakan untuk dusun Krajan, Core ketiga berwarna hijau untuk dusun Tempel Lor, core ke empat berwarna coklat untuk dusun Ngaluran, dan core kelima enam untuk cadangan. Gambar 4 menunjukkan proses pemasangan kabel fiber optik pada tiang distribusi.



Gambar 4 Pemasangan Kabel

F. Pemasangan Client

Langkah terakhir yaitu pemasangan ONU (Optical Network Terminal) pada rumah pengguna. Langkah awal pemasangan pada pengguna yaitu menentukan ODP terdekat dan menentukan berapa panjang kabel dropcore yang akan digunakan atau dipasang pada pelanggan, setelah itu baru proses menyambungkan kabel dari ODP terdekat menuju rumah pengguna yang akan dipasang internetnya. Gambar 5 menunjukkan proses pemasangan ONU pada rumah pengguna.



Gambar 5 Pemasangan Rumah Pelanggan

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 6 berikut ini ditunjukkan hasil dari proses splicing pada konektor SOC (Splice On Conector) yang terdapat di rumah pelanggan. Metode penyambungan dengan konektor SOC ini dapat mempercepat proses penyambungan, namun dalam penyambungan SOC harus berhati-hati karena ketika gagal dalam penyambungan maka sudah tidak dapat digunakan lagi.



Gambar 6 Konektor SOC

Selanjutnya perlu diukur nilai redaman dari OLT untuk memastikan kehandalan dari koneksi jaringan. Dengan menggunakan alat OTDR dilakukan pengecekan redaman signal yang sampai di tempat pengguna. Pada gambar 7 ditunjukkan pengecekan redaman signal kabel fiber optik setelah diberi konektor SOC, yang mana pada rumah pelanggan didapatkan hasil redaman yaitu sebesar -18dBm. Dimana dengan ukuran tersebut maka bisa dibilang hasilnya sangat baik karena masih pada rentang nilai -15dBm sampai -28dBm sesuai dengan standart ITU-T G984 dan standart dari PT.Telkom [19].



Gambar 7 Redaman Optik

Berikut ditampilkan pada gambar 8 adalah hasil pemasangan modem pada rumah pengguna, yang mana modem dipasang pada tembok rumah pelanggan. Tahap ini dilakukan setelah melakukan pengecekan redaman dan menancapkan konektor SOC pada port yang terdapat pada bagian belakang modem.



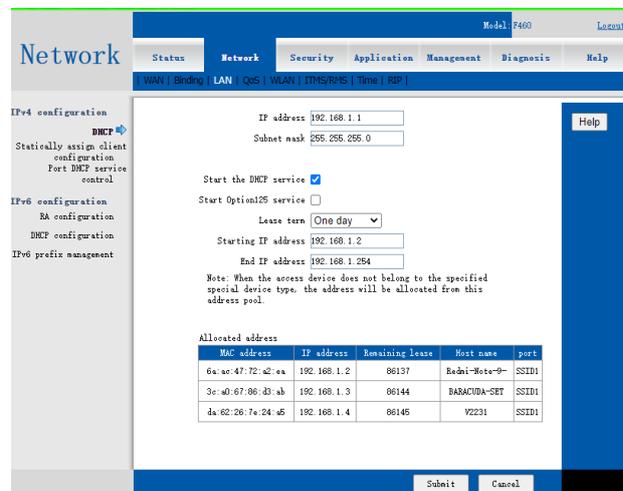
Gambar 8 Pemasangan Modem

Kemudian tahapan berikutnya adalah melakukan uji kecepatan koneksi yang disewa oleh pelanggan yang mana *bandwith* yang disewa oleh pelanggan sebesar 3Mbps up to 10Mbps, pada uji coba ini koneksi internet sudah berhasil terhubung ke server. Pengujian internet dilakukan setelah modem di *setting* terlebih dahulu. Gambar 9 menunjukkan proses uji koneksi kecepatan dengan menggunakan aplikasi speedtest.



Gambar 9 Uji kecepatan Koneksi

Selanjutnya melakukan langkah uji coba dengan menggunakan beban sejumlah pengguna yang mengakses internet secara bersamaan untuk menguji sejauh mana jaringan dapat menangani beban yang tinggi. Pada uji coba ini dilakukan dengan beban pengguna sebanyak tiga orang beban. Gambar 10 menunjukkan jumlah beban pengguna yang mengakses secara bersamaan.



Gambar 10. Monitoring Client yang terhubung

Gambar 11 menunjukkan hasil pengujian dengan menggunakan aplikasi *speedtest* dengan beban pengguna yang mengakses secara bersamaan sebanyak tiga pengguna. Uji coba dilakukan pada pelanggan yang berlangganan *bandwith* sebesar 3 Mbps up to 10Mbps. Pada uji coba ini *bandwith* terjadi drop sehingga menjadi 6.52 Mbps, namun ini masih diatas *bandwith* utama yang dipesan oleh pelanggan sebesar 3 Mbps.



Gambar 11 Uji Beban 3 Perangkat

Langkah selanjutnya adalah dengan melakukan pengujian terhadap jangkauan sinyal Wi-Fi di area rumah pelanggan, serta menghubungkan *enddevice* ke jaringan wifi yang terdapat pada rumah pelanggan. Pada uji coba ini perangkat *enddevice* pelanggan sudah bisa terkoneksi ke perangkat Wi-Fi seperti yang ditunjukkan pada gambar 12, proses koneksi ke *enddevice* dilakukan dengan jarak sepuluh meter.



Gambar 12 Uji Jarak 10 Meter

V. KESIMPULAN

Dalam ujicoba Implementasi Jaringan Rt-Rw Net Menggunakan Mikrotik Di Desa Glinggangan, telah dilakukan upaya untuk penyediaan akses internet yang cepat serta terjangkau bagi masyarakat di lingkungan RT dan RW. Dalam proses ini, beberapa langkah penting telah diambil, termasuk identifikasi kebutuhan, perencanaan infrastruktur, pengadaan peralatan, instalasi jaringan, dan pelatihan pengelolaan jaringan.

Dalam mengimplementasikan proyek ini, beberapa hasil yang signifikan telah dicapai. Pertama, warga di lingkungan RT dan RW kini memiliki akses internet yang lebih baik dan lebih luas. Ini membuka pintu bagi mereka untuk mengakses informasi, berkomunikasi dengan orang lain, dan menjalankan berbagai aktivitas online. Kedua, jaringan RT RW Net juga telah meningkatkan konektivitas antar warga di lingkungan tersebut, memungkinkan kolaborasi dan pertukaran pengetahuan yang lebih mudah. Penerapan jaringan fiber optik pada desa Glinggangan telah sesuai dengan standarisasi yang diberikan oleh PT.Telkom dengan redaman pada jaringan fiber optik sebesar 18,91 dBm. Pada ujicoba koneksi internet ke pelanggan dengan kuota *bandwith* yang dipesan oleh pelanggan sebesar 3 Mbps upto 10 Mbps telah berhasil dan sesuai dengan *bandwith* yang dibutuhkan oleh pelanggan.

REFERENSI

- [1] W. Arif Hidayatulloh, H. Setiawan, and F. Sains dan Teknologi, "Implementasi Jaringan RT/RW Net menggunakan metode IP Bindings dan HTB untuk Usaha Menengah Kecil Mikro," *J. Penerapan Sist. Inf. (Komputer Manajemen)*, vol. 4, no. 2, pp. 323–332, 2023.
- [2] N. Nurmiati, L. Surimi, and S. Subardin, "Analisis Kinerja Load Balancing

- Terhadap Jaringan Internet Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP),” *Digit. Transform. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 52–62, 2022, doi: 10.47709/digitech.v2i2.1779.
- [3] A. Jamalul’ain and O. Nurdiawan, “OPTIMALISASI KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE KNOCKING PORT BERBASIS MIKROTIK (Studi Kasus: CV. Mitra Indexindo Pratama),” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 560–570, 2022.
- [4] Y. Kuspanadi Putra, M. Sadali, and M. Mahpuz, “Penerapan Mikrotik Dalam Mengembangkan Infrastruktur Jaringan Pada Kantor Desa Rumbuk Kecamatan Sakra,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 182–193, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i2.2350.
- [5] I. Maulana, “Implementasi Jaringan Hotspot Menggunakan Metode Queue Tree Pada Router Mikrotik (Studi Kasus: SMK Gita Kirtti 1 Jakarta),” *Sainstech J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 32, no. Vol. 32 No. 4 (Desember 2022), pp. 36–41, 2022, doi: 10.37277/stch.v32i4.1467.
- [6] Sumarno, D. Hartama, I. Gunawan, H. S. Tambunan, and E. Irawan, “Optimization of Network Security Using Website Filtering with Microtik Routerboard,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1255, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1255/1/012076.
- [7] T. Rahman, Sumarna, and H. Nurdin, “Analisis Performa RouterOS MikroTik pada Jaringan Internet,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 8, no. 1, pp. 82–91, 2023, doi: 10.36341/rabit.v8i1.2963.
- [8] A. P. Martselane Adias Sabara1, “Konfigurasi Menejemen Bandwidth Menggunakan Router Mikrotik RB2011UiAS-RM,” *J. Power Elektron.*, vol. 9, no. 2, pp. 43–46, 2020.
- [9] M. F. Helmi, R. Tullah, and R. Setiyanto, “Comparative Analysis of Brand Equity of Internet Service Providers between Indihome and Firstmedia,” *J. Sisfotek Glob.*, vol. 13, no. 1, p. 15, 2023, doi: 10.38101/sisfotek.v13i1.3502.
- [10] H. Wintolo, S. Aryanto, and M. Hafish, “Analisis Pengaruh Konfigurasi Network Address Translator (NAT) Statik Berbasis Web Menggunakan Wire Shark,” *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 93–98, 2021, doi: 10.31294/ji.v8i1.10166.
- [11] T. Horvath, P. Munster, V. Oujezsky, and N. H. Bao, “Passive optical networks progress: A tutorial,” *Electron.*, vol. 9, no. 7, pp. 1–31, 2020, doi: 10.3390/electronics9071081.
- [12] A. S. Fardani and I. Neforawati, “Instalasi Kabel Fiber Optic dan Perangkat Switch untuk Layanan Internet Menggunakan Metode CWDM oleh PT. XYZ,” *Multinetics*, vol. 5, no. 1, pp. 46–56, 2020, doi: 10.32722/multinetics.v5i1.2787.
- [13] L. M. Silalahi and F. A. Silaban, “Implementasi Jaringan Fiber To The Building Menggunakan Teknologi di Gedung Pasaraya Blok M,” *JREC (Journal Electr. Electron.)*, vol. 8, no. 2, pp. 91–100, 2020, doi: 10.33558/jrec.v8i2.2484.
- [14] R. Rahmawati *et al.*, “Analisis Transmisi Pada Panjang Gelombang 1490 Single Mode Fiber Optik Dari Odp (Optical Distribution Point) Sampai Ke Pelanggan (Studi Kasus Pt. Telkom Sto 1 Kendari),” *J. Fokus Elektroda*, vol. 8, no. 2, pp. 141–147, 2023, [Online]. Available: <https://elektroda.uho.ac.id/>
- [15] N. H. Santosa and Y. A. F., “Perbaikan Sinyal Dengan Metode Pengukuran Titik Putus Dan Penyambungan Kabel Fiber

- Optik Pada Bts Sub376-Sancasubang,” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 7, no. 1, p. 33, 2022, doi: 10.32897/infotronik.2022.7.1.1429.
- [16] S. Ridho, A. Nur Aulia Yusuf, A. Syaniri, D. Nikken Sulastrie Sirin, and C. Apriono, “Perancangan Jaringan Fiber to the Home (FTTH) pada Perumahan di Daerah Urban,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 94–103, 2020.
- [17] T. H. Yanuary and L. Lidyawati, “Analisis Link Budget Penyambungan Serat Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer AQ7275,” *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 36–40, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.13996.
- [18] D. Dunggio, B. P. Asmara, and S. Abdussamad, “Perancangan Jaringan Distribusi FTTH Menggunakan Teknologi GPON Di Perumahan Griya Dulomo Indah,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 28–33, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i2.10073.
- [19] P. C. Suryandari, “Analisis Performansi Jaringan Indihome Fiber Di Purwokerto,” *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 93–104, 2021, doi: 10.20895/jtece.v2i2.112.