

OPTIMASI JARINGAN NIRKABEL BERBASIS MIKROTIK MENGUNAKAN METODE WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM (WDS) PADA KANTOR DESA TRI MUKTI JAYA

Ircham Ali ¹⁾, Ardian Madjid ²⁾, Edy Yuliansyah ³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia
Jakarta, Indonesia

Email: irchamali@unusia.ac.id ¹⁾, ardianmadjid3@gmail.com ²⁾, edyyuliansyah@unusia.ac.id ³⁾

ABSTRAK

Pemanfaatan jaringan komputer terus tumbuh di berbagai sektor, termasuk di perkantoran, dengan perancangan jaringan yang beralih ke teknologi nirkabel (*wireless*) untuk mendukung layanan kantor. Kendala umum yang dihadapi di kantor desa adalah keterbatasan layanan jaringan nirkabel yang hanya mencakup area gedung kantor, menyebabkan kesulitan bagi warga desa dalam memanfaatkannya secara optimal. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengusulkan metode *Wireless Distribution System* (WDS) untuk memperluas jangkauan jaringan nirkabel di kantor Desa Tri Mukti Jaya. Perangkat MikroTik RB941 digunakan untuk mengontrol jaringan dengan efisien dan memastikan distribusi *bandwidth* optimal. Pengujian menggunakan *speedtest.net* melibatkan tiga jenis pengguna, yaitu staf, warga, dan tamu. Hasilnya menunjukkan bahwa kecepatan jaringan dengan WDS dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Kesimpulannya, WDS efektif meningkatkan cakupan layanan hingga jarak maksimal 80 meter dari *Access Point*. Perluasan sinyal *Wi-Fi* melalui WDS bukan hanya mempermudah staf di luar ruangan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan masyarakat dalam menggunakan akses *Internet* dari kantor desa.

Kata Kunci : Jaringan Nirkabel, WDS (*Wireless Distribution System*), MikroTik, Kantor Desa

ABSTRACT

The utilization of computer networks continues to grow across various sectors, including offices, with network design shifting to wireless technology to support office services. A common challenge faced in village offices is the limited coverage of wireless network services, only extending to the office building area, causing difficulties for villagers to utilize it optimally. To address this issue, this research proposes the Wireless Distribution System (WDS) method to extend the range of wireless networks in the Tri Mukti Jaya Village office. The MikroTik RB941 device is employed to efficiently control the network and ensure optimal bandwidth distribution. Testing involving three types of users—staff, villagers, and guests—using speedtest.net demonstrates that network speed with WDS can be adjusted according to user needs. In conclusion, WDS effectively enhances service coverage up to a maximum distance of 80 meters from the Access Point. The Wi-Fi signal range expansion through WDS not only facilitates outdoor tasks for staff but also enhances community comfort in using Internet access provided by the village office.

Keywords: Wireless Network, WDS (*Wireless Distribution System*), MikroTik, Village Office

1. PENDAHULUAN

Teknologi *wireless* memiliki peran yang penting dalam hal meningkatkan kecepatan, kemudahan, dan keakuratan akses informasi. Dengan kemampuan akses tanpa kabel, pengguna dapat terhubung ke jaringan *Internet* atau lokal dari berbagai lokasi, memfasilitasi mobilitas dan meningkatkan efisiensi kerja (Hasan, 2016). Dengan teknologi *wireless* memungkinkan pengguna terhubung ke *Internet* dalam kondisi bergerak, sehingga memberikan kemudahan pada para pengguna dalam melakukan aktivitasnya (Ardianto, 2020). Teknologi *wireless* merupakan suatu jaringan area tanpa kabel (nirkabel) di mana media transmisinya menggunakan *Radio Frequency* (RF) untuk memberi koneksi jaringan dalam area disekitarnya (Putra and Bugis, 2019).

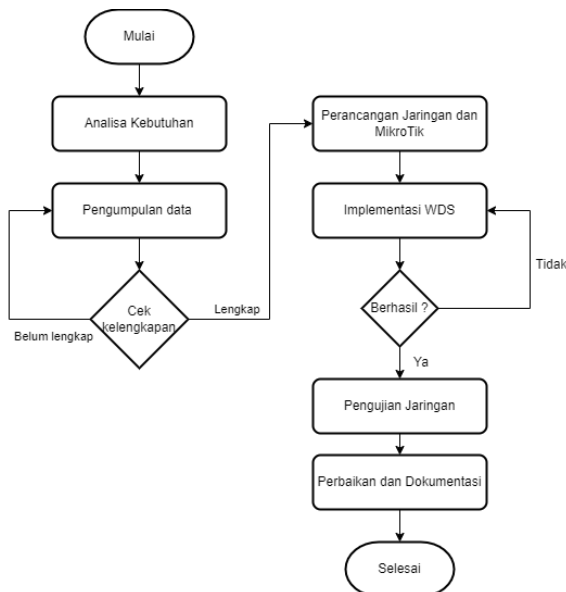
Teknologi *wireless* yang menggunakan MikroTik memiliki kelebihan dalam mengontrol penggunaan *Internet* setiap perangkat yang terhubung dengan fitur manajemen *user* (Putra dan Bugis, 2019). MikroTik juga sebagai perangkat lunak yang digunakan untuk sistem jaringan, memiliki beberapa kegunaan salah satunya yaitu manajemen *bandwidth* (Rahman dkk., 2020). MikroTik memiliki fitur manajemen *bandwidth* yang dapat membatasi penggunaan *bandwidth* seluruh pengguna (Ahmad dkk., 2020). Teknologi *wireless* memiliki batasan jangkauan, untuk area yang lebih luas dapat menggunakan metode WDS (*Wireless Distribution System*). Metode WDS memiliki keunggulan dibanding dengan metode lainnya (Yuliansyah dkk., 2022) dalam hal pembagian *bandwidth* dan perluasan jangkauan (Sholikhin dkk., 2021). Lembaga Administrasi Negara (LAN RI) menggunakan metode WDS untuk melakukan kontrol secara terpusat jika terjadi suatu masalah (Arafat dkk., 2020). Penggunaan metode WDS juga diterapkan di Dinas Kesehatan Kota Palembang dengan tujuan memperluas jangkauan karena jauh dari sumber *Internet* (Mukti dkk., 2019). Metode ini pun telah berhasil diimplementasikan dalam kantor perguruan tinggi (Aziz dkk., 2022) (Haslindah dkk., 2022) maupun media berita (Rizky dkk., 2023).

Penelitian ini mengambil studi kasus di kantor Desa Tri Mukti Jaya, Lampung yang memiliki permasalahan pada penerapan *wireless* yang telah berjalan namun masih memiliki keterbatasan pada jangkauan sinyal *wireless* dan *bandwidth* yang belum terkelola dengan baik. Dalam kesehariannya *Internet* di kantor Desa Tri Mukti Jaya digunakan oleh staf, warga, dan tamu untuk mengakses layanan digital Desa Tri Mukti Jaya, namun seiring bertambahnya pengguna perlahan koneksi *Internet* mulai bermasalah, ditandai koneksi mulai melambat dan pengguna sulit mendapatkan koneksi *internet*, sehingga berdampak pula pada operasional internal kantor Desa. Berdasarkan permasalahan yang ada dan meninjau dari penelitian terdahulu, penelitian ini melakukan perancangan dan implementasi jaringan *wireless* berbasis MikroTik yang didukung dengan penerapan metode WDS (*Wireless Distribution System*) yang dikenal dapat mengoptimalkan pembagian *bandwidth* dalam jangkauan yang lebih luas.

2. METODE

Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan dengan melakukan observasi ke studi kasus dan wawancara dengan *stakeholder* kantor desa. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi saat ini, memastikan ketersediaan sarana prasarana, maupun proses bisnis terkait jaringan *wireless*. Dari hasil observasi dan wawancara didapatkan bahwa masalah utama di kantor Desa Tri Mukti Jaya terkait kualitas *Internet* yang secara tidak langsung mengganggu operasional dan pada akhirnya berdampak pada keberlangsungan bisnis proses. Pengumpulan data dilakukan untuk melengkapi kebutuhan apa saja yang bisa ditambahkan maupun disiapkan untuk keperluan bahan riset maupun implementasi jaringan (Pranata, 2023). Perancangan dilakukan sebagai gambaran kondisi *real-time* dari studi kasus dan kekurangan apa saja yang harus dipecahkan menggunakan tools maupun metode yang akan digunakan. Implementasi dilakukan dengan mengandalkan MikroTik sebagai manajemen *bandwidth* dan metode WDS untuk memastikan jangkauan dapat

diatur sesuai dengan kebutuhan *user*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana efektifitas metode yang diusulkan. Kemudian melakukan perbaikan tambahan berupa realisasi *time Scheduler* untuk meningkatkan sistem keamanan dengan memastikan *Internet* hanya dapat digunakan pada waktu-waktu tertentu. Terakhir pembuatan dokumentasi untuk kebutuhan pelaporan dan finalisasi penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 1. Alur Penelitian

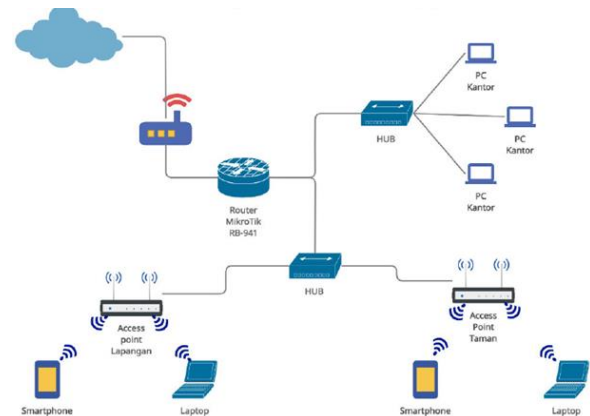
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah jaringan *wireless* yang menerapkan metode WDS (*Wireless Distribution System*) berbasis MikroTik. WDS merupakan sistem untuk mengembangkan jaringan *Internet wireless* tanpa harus menggunakan kabel sebagai *backbone* untuk *Access Point* melainkan memanfaatkan jalur *wireless* dari *Access Point* tersebut. Dengan WDS maka *user* ketika sudah terkoneksi ke jaringan ketika berpindah dari tempat satu ke tempat lainnya tidak perlu melakukan koneksi berulang-ulang karena masih dalam cakupan sinyal *wireless* yang sama (Arafat dkk., 2020).

3.1. Skema Jaringan

Skema jaringan usulan pada Gambar 2 didesain untuk memecahkan permasalahan jaringan yang ada di kantor Desa Tri Mukti

Jaya. Router MikroTik RB-941 digunakan sebagai pusat pengelolaan jaringan dengan dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama, Router disambungkan dengan ISP atau penyedia layanan *Internet* untuk akses *Internet*, pengaturan IP publik, *routing* data, distribusi *bandwidth*, hingga keamanan. Bagian kedua, Router dihubungkan dengan hub atau switch untuk efisiensi data transfer ke perangkat lain di jaringan lokal dalam ruangan untuk beberapa PC. Bagian ketiga, jaringan didistribusikan khusus untuk *Access Point* (AP), hal ini dilakukan untuk memperluas jangkauan jaringan nirkabel. Terdapat dua unit AP, yaitu untuk area lapangan dan area taman. Hal ini bertujuan agar *Internet* dapat diakses oleh warga masyarakat sekitar kantor Desa Tri Mukti Jaya.



Gambar 2. Skema Jaringan Kantor Desa Tri Mukti Jaya

3.2. Konfigurasi Router Mikrotik

Pada perancangan jaringan *wireless* ini, MikroTik digunakan sebagai pusat pengelolaan jaringan, dimana semua perangkat yang terhubung ke *Internet* akan melewatinya. Akses dan konfigurasi Router MikroTik melalui aplikasi Winbox. Konfigurasi yang dilakukan meliputi IP Address, DHCP Client/Server, Firewall, DNS, User Management, SNTP, dan Scheduler.

3.2.1 IP Address

Router MikroTik yang digunakan dilengkapi dengan empat Port. Port pertama diarahkan untuk menyambungkan Router dengan penyedia layanan *Internet* atau ISP (*Internet Service Provider*). Sementara itu, Port kedua difokuskan untuk koneksi dengan komputer yang berada di dalam ruangan, dan

Port ketiga ditetapkan khusus untuk perangkat *Access Point*. Dengan demikian, melalui konfigurasi ini, setiap *Port* pada *Router* memiliki alamat IP yang memainkan peran penting dalam mengarahkan lalu lintas data sesuai dengan fungsinya masing-masing dalam jaringan. Untuk mengkonfigurasi *Router* MikroTik menggunakan aplikasi Winbox. Langkah-langkah dan detail akses menu untuk masing-masing konfigurasi sesuai skema pada Gambar 2 yaitu sebagai berikut:

1) Akses *Router* Menggunakan Winbox:

Buka aplikasi Winbox pada perangkat, masukkan alamat IP *Router* MikroTik dan klik tombol "Connect". Input *userName* dan *password* yang valid untuk masuk ke *Router*.

2) Konfigurasi IP Address (*Port* 1):

Setelah masuk, navigasikan ke menu "IP" dan pilih submenu "Addresses". Pada menu ini, Anda dapat menetapkan atau memodifikasi alamat IP untuk *Port* 1 (192.168.1.254).

3) Konfigurasi IP Address (*Port* 2):

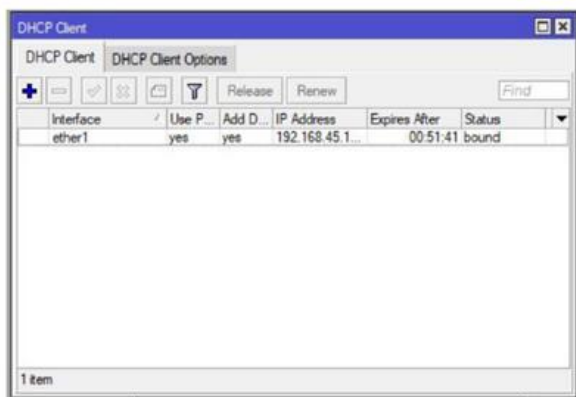
Navigasikan kembali ke menu "IP" dan pilih submenu "Addresses". Menetapkan atau memodifikasi alamat IP untuk *Port* 2 (192.168.20.0).

4) Konfigurasi IP Address (*Port* 3):

Kembali ke menu "IP" dan pilih submenu "Addresses". Tetapkan atau modifikasi alamat IP untuk *Port* 3 (192.168.10.0).

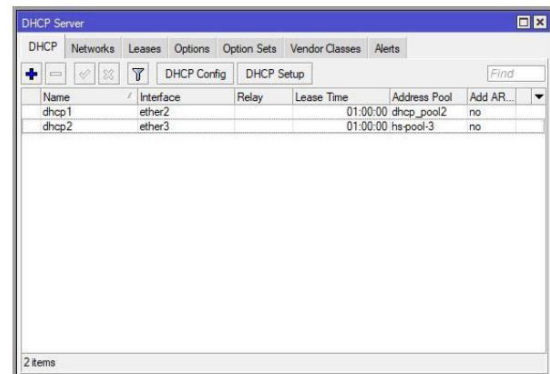
3.2.2 DHCP Client/Server

DHCP *Client* diatur pada *Port* 1, dengan tujuan agar *Port* 1 mendapatkan IP sesuai dengan yang sudah ditentukan oleh pihak ISP.



Gambar 3. Konfigurasi DHCP Client

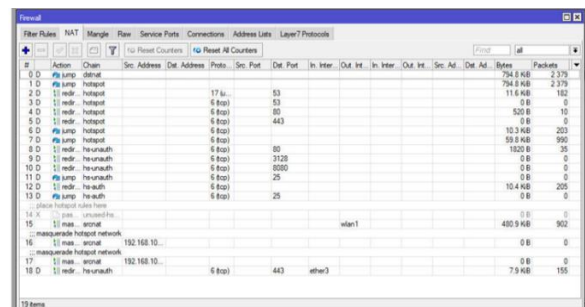
Sedangkan untuk *Port* 2,3, dan 4 diset DHCP *Server* agar semua perangkat yang terhubung mendapat IP secara otomatis.



Gambar 4. Konfigurasi DHCP Server

3.2.3 Firewall NAT

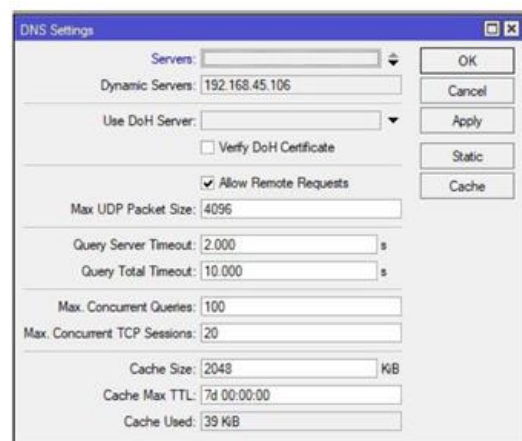
Firewall NAT (*Network Address Translation*) adalah suatu fitur dalam MikroTik untuk merubah atau menutupi IP Address *Client* menjadi IP yang sudah ditentukan *Router*.



Gambar 5. Konfigurasi Firewall NAT

3.2.4 DNS

DNS (*Domain Name System*) adalah layanan aplikasi yang umum digunakan di *Internet*, seperti *web browser* atau *email* yang mengubah *domain* menjadi alamat IP.

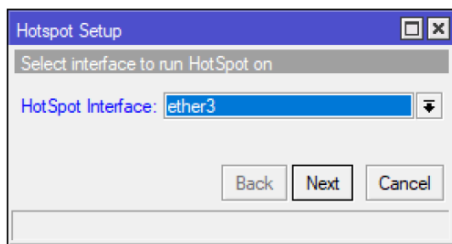


Gambar 6. Konfigurasi DNS

3.2.5 Manajemen User

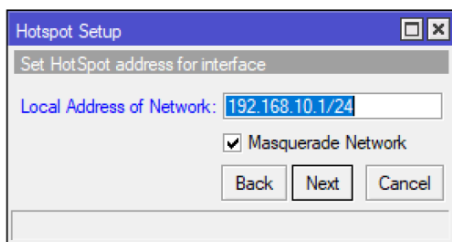
Pembuatan *user access* bertujuan supaya setiap perangkat yang akan mengakses *Internet* harus melakukan *login* terlebih dahulu. Beberapa konfigurasi yang dilakukan ialah sebagai berikut:

Pertama, masuk menu *IP/Hotspot* kemudian klik *Hotspot Setup* dan pilih *interface* yang akan digunakan. *Ether3* disini adalah *interface* yang digunakan untuk disambungkan ke *Access Point*.



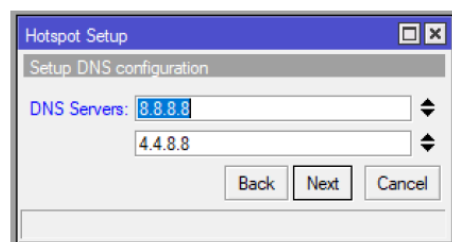
Gambar 7. Konfigurasi Interface Hotspot

Pastikan *IP Address* sesuai, kemudian centang *Masquerade Network*.



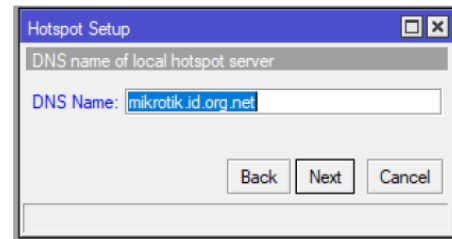
Gambar 8. Konfigurasi IP Address

Selanjutnya menentukan *DNS Server*, kita dapat menggunakan alamat *DNS Public* dari *Google*.



Gambar 9. Konfigurasi DNS Server

DNS Name berfungsi mengarahkan setiap perangkat yang terkoneksi jaringan *Wi-Fi* ke halaman *login*. Dalam penelitian ini menggunakan *mikrotik.id.org.net*, kemudian klik *Next* dan *Hotspot Setup* selesai dibuat.



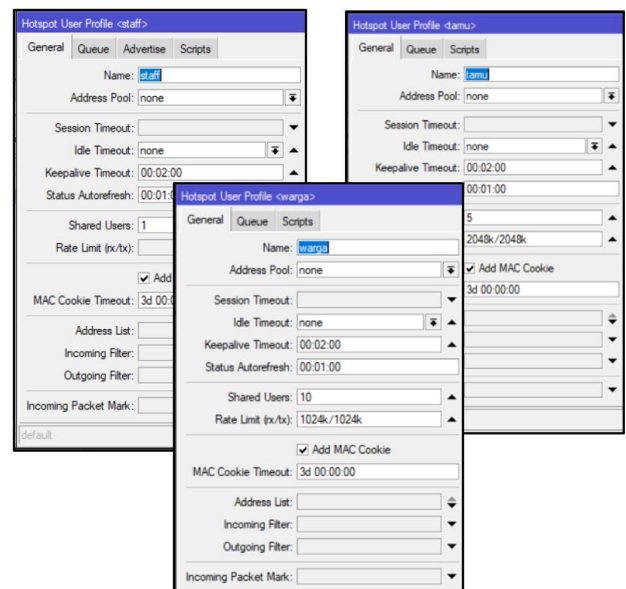
Gambar 10. Konfigurasi DNS Name

Kemudian membuat tiga kategori *user Profile* dengan kegunaan yang berbeda-beda. Staf untuk Kepala Kampung dan jajarannya (yang bekerja di kantor desa), kemudian Warga diperuntukkan bagi semua kalangan yang ingin menggunakan fasilitas *Internet*, dan yang terakhir Tamu, diperuntukkan bagi tamu dinas atau orang sedang berkunjung ke kantor desa dengan keperluan tertentu.

Tabel 1. Tipe User Profile

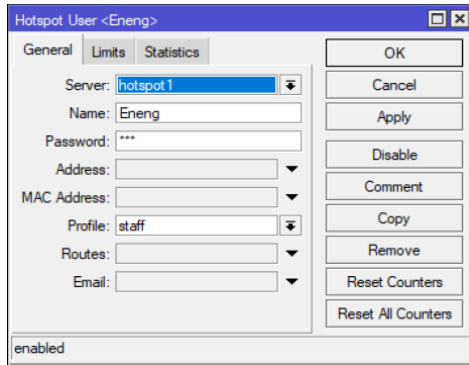
Kategori User Profile	Bandwidth	Pengguna
Staff	Unlimited	Pegawai Kantor Desa
Warga	1 Mbps	Umum
Tamu	2 Mbps	Tamu dinas

Konfigurasi *user Profile* dengan masuk ke menu *IP/Hotspot/User Profile*.



Gambar 11. Konfigurasi User Profile

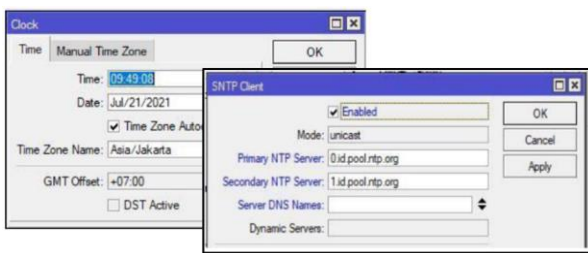
Selanjutnya membuat *user* dan memberikan salah satu *Profile* akses yang sudah dibuat sebelumnya.



Gambar 12. Konfigurasi User

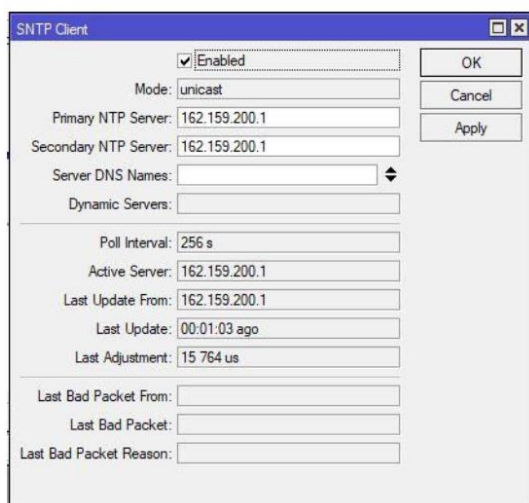
3.2.6 Konfigurasi Waktu

Pengaturan waktu dilakukan untuk kebutuhan konfigurasi *Scheduler* yang membutuhkan waktu-waktu tertentu untuk mengaktifkannya. Pertama, masuk ke menu *System/Clock* centang *Time Zone Autodetect* dan pilih Asia/Jakarta. Kedua, pada menu *SNTP Client* centang *enable* kemudian ketikkan 0.id.pool.ntp.org dan 1.id.pool.ntp.org pada *NTP Server*.



Gambar 13. Konfigurasi Waktu

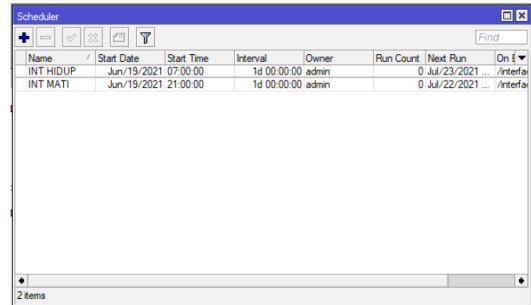
Setelah konfigurasi selesai dilakukan maka hasil akhirnya akan seperti pada Gambar 14 berikut.



Gambar 14. Konfigurasi SNTP Client

3.2.7 Scheduler

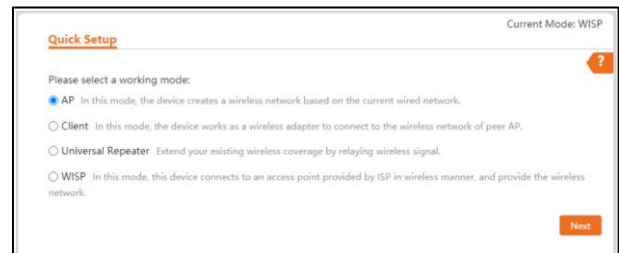
Scheduler diperlukan untuk menentukan waktu akses *Internet*, sehingga pemakaian sesuai dengan kebutuhan. Penjadwalan diatur sesuai waktu yang sudah ditentukan, di mana *Internet* dapat digunakan dari pukul 07:00 hingga 21:00 dan dinonaktifkan pukul 21:01 hingga 06:59.



Gambar 15. Konfigurasi Scheduler

3.2.8 Konfigurasi Access Point

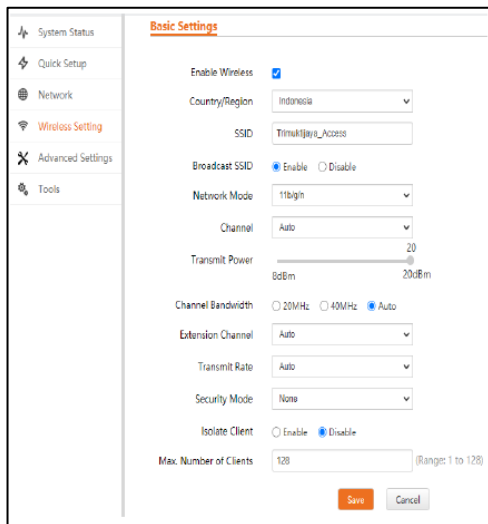
Pada penelitian ini, penulis menggunakan perangkat Tenda 01 sebagai *Access Point* dikarenakan jangkauan areanya yang luas sesuai dengan kebutuhan pada penelitian ini. Untuk mengkonfigurasi Tenda 01 dapat menggunakan *browser*, masukkan 192.168.2.1 yang merupakan *IP default* dari perangkat *Access Point*, login dengan *user:admin* *password:admin*. Kemudian pilih mode AP pada menu *Quick Setup*.



Gambar 16. Menu Quick Setup

3.2.9 Konfigurasi Wi-Fi

Untuk mengaktifkan *Wi-Fi*, masuk menu *Wireless Setting*, Centang *enable wireless* kemudian atur *Regional*, *SSID*, *Security Mode* dan *Maximum Client*.



Gambar 17. Wireless Setup

3.3. Pembahasan

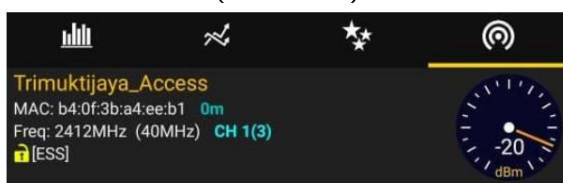
Tahap ini merupakan tahap melakukan uji coba dan hasil dari sistem jaringan yang diterapkan pada objek penelitian.

3.3.1 Uji Coba Jangkauan Jaringan Wi-Fi

Uji coba bertujuan untuk mengukur jarak jangkauan sinyal Wi-Fi. Dalam uji coba ini peneliti menggunakan Notebook Asus X441B, Smartphone Realme 7 Pro, dan juga aplikasi tambahan yaitu Wi-Fi Scanner 4.3 dan Wi-Fi Analyzer. Kemudian kedua perangkat tersebut dibawa berjalan menjauh dari sumber sinyal (Access Point).

Graph	Network Name (SSID)	Signal Strength	Signal Quality	MAC Address (BSSID)
☒	Trimuktijaya_Access	-21 dBm	100%	B4-0F-3B-A4-EE-B1

Gambar 18. Tampilan Wi-Fi Scanner (Notebook)



Gambar 19. Tampilan Wi-Fi Analyzer (Smartphone)

Kekuatan sinyal ditunjukkan oleh satuan dBm (atau dBmW/decibel-milliwatts), semakin kecil dBm maka semakin besar kekuatan sinyal. Rentang kuat sinyal Wi-Fi antara -10dBm hingga -99dBm. Pada uji coba ini, monitoring dilakukan hingga batas maksimal jangkauan sinyal dan mendapatkan hasil seperti tabel dibawah ini.

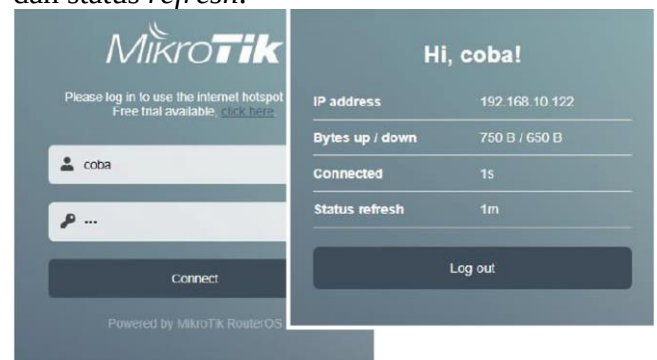
Tabel 2. Hasil Uji Coba Jangkauan Jaringan

No	Jarak	Signal Strength	
		Laptop	Smartphone
1	1 meter	-21 dBm	-20 dBm
2	10meter	-27 dBm	-31 dBm
3	20 meter	-33 dBm	-44 dBm
4	30 meter	-45 dBm	-52 dBm
5	40 meter	-57 dBm	-65 dBm
6	50 meter	-62 dBm	-73 dBm
7	60 meter	-79 dBm	-81 dBm
8	70 meter	-90 dBm	-94 dBm
9	80 meter	-96 dBm	~
10	90 meter	~	~
11	100 meter	~	~

Dari hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 2, bahwa pada jarak 90 meter laptop sudah tidak mendapatkan sinyal Wi-Fi, sedangkan pada smartphone hanya sampai jarak 70 meter. Hal ini menunjukkan bahwa jangkauan pengguna Internet dengan device laptop maupun dengan smartphone memiliki batas masing-masing.

3.3.2 Uji Coba Login User

Pada pengujian ini, peneliti menggunakan perangkat sebuah laptop yang dikoneksikan ke Wi-Fi, dengan login user (user=coba password=123). Setelah Wi-Fi terkoneksi, perangkat akan secara otomatis membuka browser dan menampilkan halaman login user, setelah login akan tampil informasi berupa alamat IP, upload/download, waktu terkoneksi dan status refresh.



Gambar 20. Tampilan Status Login Status user yang aktif juga dapat dipantau oleh admin, sehingga admin dapat mengetahui user mana saja yang sedang digunakan.

Server	User	Domain	Address	Uptime	Idle Time	Session Time	Rx Rate	Tx Rate
hotspot1	coba		192.168.10.122	00:13:26	00:00:01		3.9 kbps	1726 bps

Gambar 21. Memantau Status User

3.3.3 Uji Coba Kecepatan Internet User

Uji coba ini menggunakan 3 (tiga) *user login* yang berbeda, setiap *user* menggunakan *user Profile* yang berbeda. *User Profile* yang diuji ialah Staf, Warga, dan Tamu. Proses pengujian menggunakan *speedtest.net*. Hasil dari uji coba adalah seperti gambar dibawah ini.



Gambar 22. User Profile: Staf – Unlimited



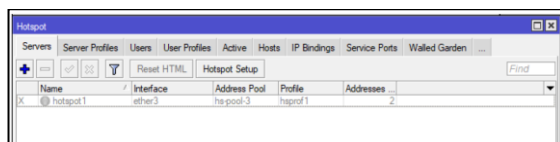
Gambar 23. User Profile: Warga Max.1Mbps



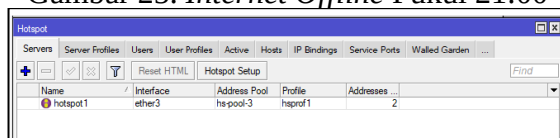
Gambar 24. User Profile: Tamu Max.2Mbps

3.3.4 Uji Coba Scheduler

Uji coba ini dilakukan di jam yang sudah ditentukan pada konfigurasi *Scheduler*. Hasilnya seperti pada Gambar 25 dan Gambar 26 berikut ini:



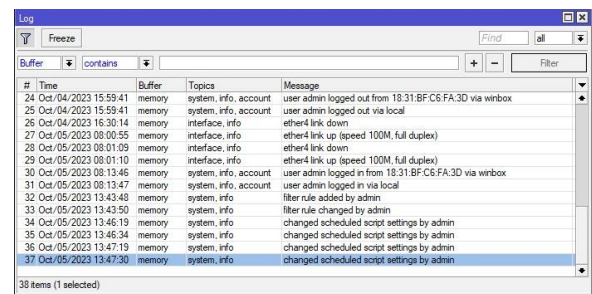
Gambar 25. Internet Offline Pukul 21:00



Gambar 26. Internet Online Pukul 07:00

Pada gambar pertama menunjukkan *Internet* telah *Offline* pada pukul 21:00. pada gambar kedua, *Internet* kembali *Online* pukul 07:00 pada hari berikutnya. Sebagai bukti bahwa

Scheduler berjalan dengan baik dibuktikan dengan *log* pada Gambar 27.



Gambar 27. Log Mikrotik

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Perluasan jangkauan sinyal *Wi-Fi* mempermudah Staf dalam melakukan pekerjaan di luar ruangan dan secara simultan meningkatkan kenyamanan masyarakat dalam memanfaatkan akses *Internet* yang disediakan oleh kantor desa. Dengan menerapkan metode *Wireless Distribution System (WDS)*, jangkauan sinyal dapat optimal dengan mencapai maksimal 80 meter dari *Access Point*. Keberhasilan implementasi *WDS* juga memastikan bahwa setiap perangkat menerima kecepatan *bandwidth* sesuai dengan kebutuhannya dan dapat dimonitor langsung oleh admin. *Scheduler* yang telah ditetapkan berfungsi dengan baik, yaitu *Online* mulai pukul 07:00 hingga 21:00 dan *Offline* mulai pukul 21:01 hingga 06:59.

4.2. Saran

Sebagai rekomendasi untuk penelitian mendatang, disarankan agar *user login* dibuat dengan nama pengguna yang spesifik, memfasilitasi setiap individu dengan *user login* pribadi dan memudahkan admin dalam manajemen pengguna. Penggunaan perangkat seperti *Access Point* dengan implementasi *WDS* membawa keuntungan signifikan dalam memperluas cakupan pelayanan kepada masyarakat, menjadikan sistem lebih adaptif dan efisien. Selain itu, perlu dipertimbangkan peningkatan kecepatan *Internet* pada ISP untuk menjaga stabilitas koneksi, terutama pada situasi penggunaan yang intensif oleh banyak orang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T., Imtihan, K. and Wire, B. (2020) 'JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika) <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire> Volume 3, No 1, April 2020', Implementasi Jaringan Inter-Vlanrouting Berbasis Mikrotik Rb260Gs Dan Mikrotik Rb1100Ahx4, 3(1).
- Ardianto, F. (2020) 'Penggunaan mikrotik Router sebagai jaringan Server', Penggunaan Router Mikrotik, (1), pp. 26–31.
- Aziz, L. A. A., Ashari, M. and Saleh, M. (2022) 'Implementasi metode wds dalam pembangunan jaringan Hotspot berbasis mikrotik di stmik lombok', ETIK (Jurnal Elektronika Terapan dan Ilmu Komputer), 2(2), pp. 68–80.
- F Arafat; A Sani; N Wiliani; A Budiantara (2020) 'Optimalisasi Jaringan Wireless Dengan Metode Wireless Distribution System (WDS)', Artikel Bebas, 1(2), pp. 2–3.
- Hasan, M. I. (2016) 'Analisa Dan Pengembangan Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik Router Os V.5.20 Di Sekolah Dasar Negeri 24 Palu', Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer, 2(1), pp. 10–19.
- Haslindah, A. et al. (2022) 'Rancang Bangun Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Di Fakultas Teknik Universitas Islam Makassar', Jurnal Teknologi dan Komputer (JTEK), 2(01), pp. 89–95. doi: 10.56923/jtek.v2i01.58.
- Mukti, A. R., Ulfa, M. and Panjaitan, F. (2019) 'Analisis Kinerja Wireless Distribution System (Wds) (Studi Kasus: Dinas Kesehatan Kota Palembang)', Jurnal Ilmiah Matrik, 20(2), pp. 95–108. doi: 10.33557/jurnalmatrik.v20i2.112.
- Pranata, E. J. (2023) 'Optimalisasi Keamanan Jaringan Komputer Pada Web E-Commerce Menggunakan Netfilter Optimization Of Computer Network Security On E-Commerce Web', CyberSecurity dan Forensik Digital, 6(1), pp. 18–24.
- Putra, E. and Bugis, R. A. (2019) 'IMPLEMENTASI HOTSPOT DENGAN USER MANAGER UNTUK INTERNET WIRELESS MENGGUNAKAN MIKROTIK RB-951Ui DI SMK SWASTA AL-WASHLIYAH PASAR SENEN 2 MEDAN', Jurnal Teknologi Informasi, 3(1), p. 58. doi: 10.36294/jurti.v3i1.689.
- Rahman, T., Sumarna, S. and Nurdin, H. (2020) 'Analisis Performa RouterOS MikroTik pada Jaringan Internet', INOVTEK Polbeng - Seri Informatika, 5(1), p. 178. doi: 10.35314/isi.v5i1.1308.
- Rizky, M. et al. (2023) 'Wireless Distribution System (WDS) Menggunakan Firmware DD-WRT Pada Wireless Router (Studi Kasus Malut Post)', JATI (Jurnal Jaringan dan Teknologi Informasi), 2(1), pp. 64–72. doi: 00.0000/jati.
- Sholikhin, A. R., Warisaji, T. T. and Cahyanto, T. A. (2021) 'Penerapan Wireless Distribution System (WDS) Mesh Untuk Optimasi Cakupan Area Wi-Fi di UM Jember', BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer, 1(2), pp. 61–69. doi: 10.37148/bios.v1i2.14.
- Yuliansyah, E., Syarifudin Saputra and Ircham Ali (2022) 'Implementasi Redundant Link Untuk Meminimalisir Downtime Dengan Metode Failover (Studi Kasus: Pt Kemuning Persada)', Jurnal Publikasi Ilmu Komputer dan Multimedia, 1(3), pp. 230–240. doi: 10.55606/jupikom.v1i3.575.