

KONFIGURASI KEAMANAN JARINGAN WIFI DENGAN MIKROTIK DAN PERANCANGAN SHARING PRINTER JARINGAN BALAI DESA SIDODADI

Muhammad Al-Fajri¹, Arif Hidayat², Mustika³.

^{1,3} Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro

^{1,3} Jl. Gatot Subroto No.100, Yosodadi, Metro Timur, Kota Metro, Lampung, Indonesia, dst

¹muhammadalfajri03@gmail.com, ²androidarifhidayat@gmail.com, ³mustika.fikom@gmail.com

Abstrak : Balai Desa Sidodadi merupakan salah satu dari dua belas desa yang ada pada Kecamatan Pekalongan. Balai Desa Sidodadi berjarak sekitar 7 Kilometer dari kampus 3 FIKOM Universitas Muhammadiyah Metro atau sekitar 14 menit menggunakan kendaraan roda dua. Kendala yang dialami yaitu belum adanya konfigurasi keamanan jaringan yang memadai sehingga menyebabkan jaringan di Balai Desa Sidodadi rawan untuk diketahui oleh pihak yang tidak berwenang dan keterbatasan ketersediaan *printer* sehingga menyebabkan lambatnya pelayanan. Untuk memberikan solusi terhadap kendala yang dialami, penulis mengimplementasikan keamanan jaringan berupa *captive portal* menggunakan *Mikrotik* dan perancangan *sharing printer* pada jaringan Balai Desa Sidodadi Pekalongan dengan metode pengembangan *Network Development Life Cycle (NDLC)*. Penelitian yang dilakukan penulis menghasilkan konfigurasi keamanan jaringan yang lebih baik dan pemanfaatan *sharing printer* untuk mengatasi masalah keterbatasan ketersediaan *printer*, sehingga kekhawatiran adanya pengguna yang tidak berwenang ikut menggunakan jaringan dan lambatnya pelayanan pada Balai Desa Sidodadi Pekalongan dapat diatasi dengan mengimplementasikan *captive portal* dan *sharing printer*.

Kata Kunci : *Captive Portal, Sharing Printer, Network Development Life Cycle (NDLC)*

Abstract: *Sidodadi Village Hall is one of the twelve villages in Pekalongan District. Sidodadi Village Hall is about 7 kilometers from campus 3 of FIKOM Universitas Muhammadiyah Metro or about 14 minutes using a two-wheeled vehicle. The obstacles experienced are the lack of adequate network security configuration, which makes the network at the Sidodadi Village Hall vulnerable to being known by unauthorized parties and the limited availability of printers, causing slow service. To provide a solution to the obstacles experienced, the author implements network security in the form of a captive portal using Mikrotik and designing a printer sharing on the Sidodadi Pekalongan Village Hall network using the Network Development Life Cycle (NDLC) development method. The research conducted by the author resulted in a better network security configuration and the use of printer sharing to overcome the problem of limited printer availability, so that the concern of unauthorized users using the network and slow service at the Sidodadi Pekalongan Village Hall can be overcome by implementing captive portals and printer sharing.*

Keywords: *Captive Portal, Printer Sharing, Network Development Life Cycle (NDLC)*

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi yang terjadi saat ini menjadikan internet sangat penting sehingga hampir semua aktivitas dilakukan melaluinya. Banyak bidang kehidupan

telah menerima pengembangan teknologi ini, salah satunya adalah jaringan komputer. Peningkatan internet juga berdampak pada banyaknya kejahatan *cyber* secara signifikan, mulai dari meretas dan mengambil data dalam berbagai cara untuk melakukan kejahatan, seperti penipuan yang menggunakan kecanggihan internet.

Keamanan jaringan dikenal sebagai proses untuk mencegah dan menemukan penggunaan yang tidak sah dari pengguna, yang disebut penyusup dikarenakan bukan seseorang yang memiliki wewenang atau diberikan tugas oleh orang yang berwenang, untuk mengakses setiap komponen pada sistem jaringan komputer. Banyak bisnis, kantor, dan lembaga menggunakan internet untuk mendapatkan berbagai macam data yang diperlukan, seperti pada Balai Desa Sidodadi Pekalongan. Hal ini tentu akan menjadi tantangan tersendiri bagaimana penggunaan internet tidak akan menimbulkan masalah baru di kemudian hari.

Balai Desa Sidodadi menjadi salah satu bagian dari dua belas desa yang berdomisili di Kecamatan Pekalongan Lampung Timur. Balai Desa Sidodadi bertanggung jawab untuk menangani data kemasyarakatan, seperti pengiriman data, informasi, dan surat menyurat. Oleh karena itu, untuk menerima dan mengirimkan data pribadi serta surat menyurat cetak, pihak desa menggunakan jaringan *wifi*, yang dapat dihubungkan ke perangkat elektronik seperti ponsel, komputer, dan laptop. Pada saat ini, Balai Desa Sidodadi telah memiliki akses ke

jaringan. Namun, keamanan jaringan nirkabelnya masih sangat minim hal tersebut dibuktikan dengan adanya segelintir orang atau warga yang tinggal di sekitar kantor yang ikut menggunakan dengan menghack jaringan, yang menyebabkan koneksi jaringan menjadi lambat. Selain keamanan jaringan ketersediaan printer yang terbatas menjadi salah satu kendala serius yang dihadapi dalam pelayanan surat menyurat dalam bentuk cetak. Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk mengkonfigurasi keamanan jaringan *WiFi* dengan *Mikrotik RB 941-2ND* dan perancangan *Sharing Printer* pada jaringan Balai Desa Sidodadi Pekalongan. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi konfigurasi keamanan jaringan dengan memanfaatkan salah satu fitur keamanan jaringan pada *mikrotik* yaitu *captive portal*, perancangan *sharing printer*, metode pengembangan yang digunakan yaitu *NDLC*, dan pengujian dalam penelitian ini menggunakan *Blackbox Testing* dan *Beta Testing*.

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Jaringan Komputer

Menurut Putri dan Solikin (2016) Jaringan komputer merupakan himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomus. Dijelaskan bahwa jaringan komputer merupakan kumpulan beberapa komputer yang saling terhubung dengan komputer yang lain melalui media perantara seperti media kabel ataupun media tanpa kabel (*nirkabel*).

Internet

Menurut Supardi yang dikutip oleh Nurbaiti dan Alfariyi (2023: 2338) Internet adalah singkatan dari *Interconnected Networking* yang apabila diartikan dalam Bahasa

Indonesia berarti rangkaian komputer yang terhubung di dalam beberapa rangkaian jaringan. Internet adalah jaringan komputer yang saling terhubung keseluruh dunia tanpa mengenal batas territorial, hukum dan budaya.

Jaringan Nirkabel

Menurut Hartoro dan Dwi yang dikutip oleh Ahmad dan Riandi (2014: 24) *Wireless Local Area Network (WLAN)* adalah jaringan komputer yang menggunakan gelombang radio sebagai media *transmisi* data. Informasi (data) ditransfer dari satu komputer ke komputer lain menggunakan gelombang radio. *WLAN* sering disebut sebagai Jaringan *Nirkabel* atau jaringan *wireless*.

Pengertian TCP/IP

Menurut Wardoyo, dkk (2014: 107) *TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)* adalah standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas Internet dalam proses tukar menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam suatu jaringan. Prinsip pembagian lapisan pada *TCP/IP* menjadi protokol komunikasi data yang fleksibel dan dapat diterapkan dengan mudah di setiap jenis komputer dan antar- muka jaringan. Oleh karena sebagian besar isi kumpulan protokol ini tidak spesifik terhadap satu komputer atau peralatan jaringan tertentu.

Format Penulisan alamat IP

Menurut Haqqi dan Badrul (2016: 10) *IP Address* merupakan singkatan dari *Internet Protocol Address*, *IP Address* adalah identitas numeric yang diberikan kepada suatu alat seperti komputer, *router* atau *printer* yang terdapat dalam suatu jaringan komputer yang menggunakan *Internet* protokol sebagai sarana komunikasi, *IP Address* memiliki

dua fungsi yaitu sebagai alat *identifikasi host* atau antarmuka pada jaringan dan sebagai alamat lokasi jaringan.

Format Penulisan alamat IP Version 4

Arfiansyah (2017:22) Penulisan *IP address* terdiri dari bilangan biner 32 bit yang dipisahkan oleh tanda titiksetiap 8 bitnya. Tiap 8 bit ini disebutsebagai oktet. Bentuk *IP address* dapat dituliskan xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx. Notasi *IP address* dengan bilangan biner seperti ini susah untuk digunakan, sehingga sering ditulis dalam 4 bilangan desimal yang masingmasing dipisahkan oleh 4 buah titik yang lebih dikenal dengan “notasi desimal bertitik”. Setiap bilangan desimal merupakan nilai dari satu oktet *IP address*.

Keamanan Jaringan Komputer

Menurut Permana, dkk (2019: 37) Keamanan jaringan komputer adalah proses untuk mencegah dan mengidentifikasi penggunaan yang tidak sah dari jaringan komputer[6]. Tujuan dari keamanan jaringan komputer adalah untuk mengantisipasi resiko pada jaringankomputer berupa bentuk ancaman fisik maupun logik baik langsung ataupun tidak langsung mengganggu aktivitas yang sedang berlangsung dalam jaringan komputer. selain itu, untuk menjaga data pada sistem komputer agar aman dari berbagai ancaman[7].

Mikrotik RouterBoard

Menurut Towidjojo yang dikutip oleh Altarik dan Putra (2023:109) *Mikrotik RouterBoard* adalah serangkaian perangkat keras (*hardware*) yang dikembangkan oleh perusahaan *MikroTik*.

RouterBoard ini merupakan *router* dan *switch* berbasis *Linux* yang menggunakan sistem operasi *RouterOS* yang dikembangkan oleh *MikroTik*. *RouterBoard* ini digunakan untuk mengatur lalu lintas jaringan komputer atau membangun jaringan komputer skala kecil hingga besar. *RouterBoard* ini memiliki berbagai fitur yang lengkap dan dapat dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Captive Portal

Menurut Towidjo yang dikutip oleh Altarik dan Putra (2023:110) *Captive portal* pada *MikroTik* adalah sebuah fitur yang memungkinkan *Administrator* jaringan untuk mengontrol akses *Internet* dengan menerapkan autentikasi pengguna melalui halaman *login* khusus sebelum pengguna dapat mengakses jaringan tersebut. Fitur ini sangat berguna dalam lingkungan *hotspot* atau jaringan publik, di mana *Administrator* dapat membatasi akses Internet hanya kepada pengguna yang memiliki akun atau sertifikat yang valid. Pengguna yang belum *terautentikasi* akan diarahkan ke halaman *login*, di mana mereka harus memasukkan informasi pengguna yang benar atau melakukan pembayaran tertentu untuk mendapatkan hak akses ke jaringan *Wi-Fi*. Hal ini memungkinkan *Administrator* untuk mengendalikan dan *memonitor* pengguna jaringan dengan lebih efektif.

Sharing printer

Menurut giyanto (2021:7) *Sharing Printer* adalah salah satu cara praktis agar semua komputer dapat tersambung dengan satu *device printer*. Hal ini memungkinkan seseorang untuk mencetak dokumen dari printer yang tidak terhubung langsung ke komputer.

Metode NDLC

Menurut Goldman, dkk yang dikutip oleh Prayitno dan Lubis (2020: 47) Berdasarkan referensi definisi sejumlah model pengembangan sistem yang ada, *NDLC* merupakan model kunci dibalik proses perancangan jaringan komputer, *NDLC* merupakan model yang mendefinisikan siklus proses perancangan atau pengembangan suatu sistem jaringan komputer. Seperti model pengembangan sistem jaringan komputer untuk sistem *software*, *NDLC* juga mempunyai elemen yang mendefinisikan *fase*, tahapan, langkah atau mekanisme proses spesifik.

Flowchart

Menurut Wibawanto yang dikutip Amalia, dkk (2022: 368) *Flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu dengan menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (intruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.

METODE

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, penulis menggunakan metode pengembangan metode pengembangan *Network Development Life Cycle* (NDLC) dengan tahapan analisis, tahap desain, tahap simulasi, tahap implementation, tahap monitoring, dan tahap management. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini baru sampai pada tahap monitoring.

Metode penelitian yang digunakan adalah data kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan sendiri dilakukan dengan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi merupakan kegiatan yang meliputi kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh indera". Diharapkan observasi ini akan

memberi peneliti kesempatan untuk lebih mengenal dan mengamati calon informan di lokasi penelitian.. Dengan melakukan observasi peneliti mengetahui permasalahan yang akan diangkat Pada Balai Desa Sidodadi Pekalongan. Dokumentasi berguna sebagai salah satu data untuk diamati. Dengan adanya cara ini, peneliti mendapatkan dokumentasi yang diperlukan seperti router yang digunakan, gambaran ruang rapat, printer yang digunakan, dll tentang Balai Desa Sidodadi Pekalongan. wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara bebas namun masih tetap berada pada pedoman wawancara yang sudah dibuat, pertanyaan akan berkembang pada saat melakukan wawancara. Studi kepustakaan meliputi proses umum seperti identifikasi teori secara menyeluruh, penelitian kepustakaan, analisis dokumen, termasuk informasi topik penelitian, dan sumber lain yang relevan, seperti internet dan koran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan menghasilkan hasil pemaparan dan analisa peneliti meliputi tahapan instalasi WinBox, konfigurasi captive portal, dan konfigurasi sharing printer.

A. NDLC

Untuk menggambarkan proses pengembangan dan perancangan sistem jaringan komputer, NDLC digunakan sebagai metode acuan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Tahapan NDLC

Network Development Life Cycle (NDLC) adalah pendekatan proses komunikasi data yang menggambarkan siklus awal dan akhir pengembangan jaringan komputer. Metode pengembangan ini mencakup tahapan sebagai berikut:

1. Analisis (Analysis)

Pada tahap ini, akan dilakukan analisis masalah yang muncul, analisis keinginan pengguna, kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, brainware dan analisis topologi jaringan yang sedang berjalan ada saat ini.

2. Perancangan (Design)

Dari data-data yang diperoleh sebelumnya, tahap ini akan membuat perancangan topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun, yang diharapkan akan memberikan gambaran lengkap dari kebutuhan saat ini. Perancangan yang dihasilkan bias dapat berbagai macam seperti perancangan topologi dan gambaran pengkabelan.

3. Simulasi (Simulation)

Melakukan penerapan sistem pada skala kecil atau tahap uji coba pada sistem jaringan yang akan dibangun.

4. Implementasi (Implementation)

Pada tahap implementasi, penulis akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan dirancang sebelumnya. Tahap ini sangat penting untuk menentukan keberhasilan atau kegagalan proyek.

5. Pemantauan (Monitoring)

Untuk memastikan bahwa jaringan komputer dan komunikasi berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal pengguna pada tahap awal analisis, tahapan monitoring harus dilakukan. Monitoring dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan untuk memantau

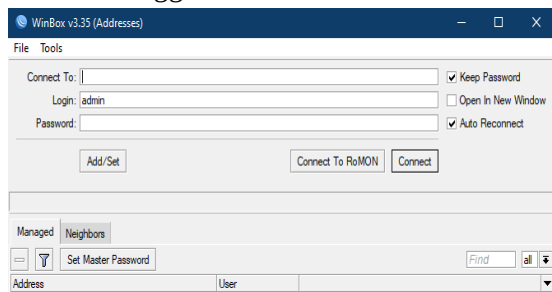
trafik yang berjalan dengan benar, melihat koneksi aktif jaringan, dan melihat hasil pengukuran bandwidth.

6. Manajemen (Management)

Tahap manajemen berguna untuk melakukan beberapa tindakan pengelolaan akan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibangun berjalan sesuai dengan harapan.

B. Instalasi WinBox

Peneliti menggunakan WinBox versi 3.38

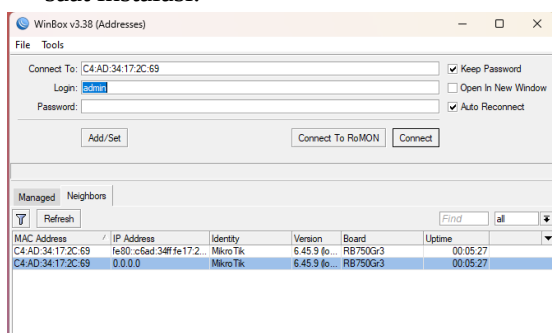


Gambar 2. Tampilan awal WinBox

C. Konfigurasi Captive Portal

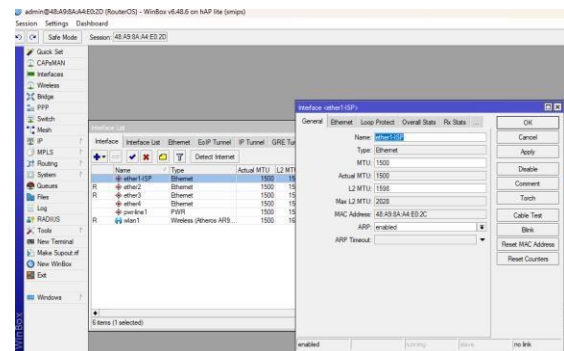
Dalam mengkonfigurasi captive portal diperlukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Login aplikasi winbox menggunakan user admin yang sebelumnya telah dibuat pada saat instalasi.



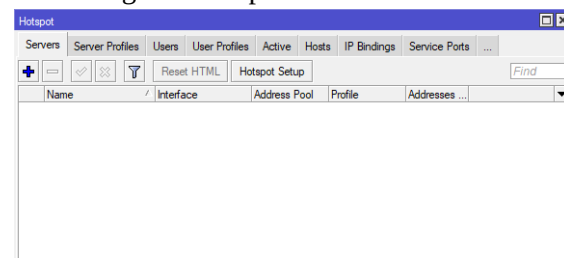
Gambar 3. Tampilan awal aplikasi winbox

2. Memberi nama pada setiap ether yang akan digunakan, ether1-ISP, ether2- PC, ether3-AP.



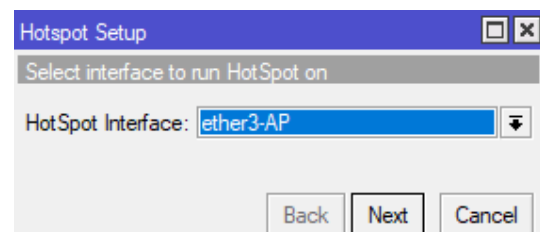
Gambar 4. Mengganti nama ether pada interfaces

3. Konfigurasi hotspot



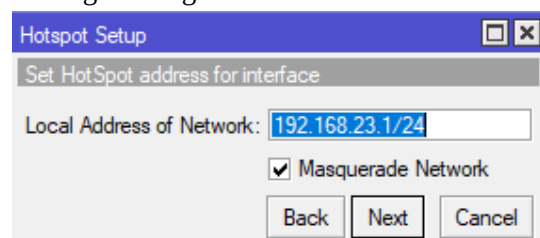
Gambar 5. Tampilan menu *Hotspot*

4. *Setting hotspot interfaces* dengan memilih *ether3-AP*



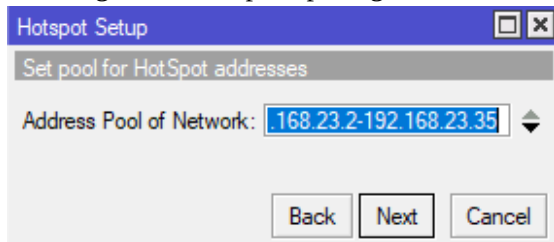
Gambar 6. Tampilan setting *interface hotspot*

5. *Setting Local address of network* dengan mengisikan IP 192.168.23.1/24



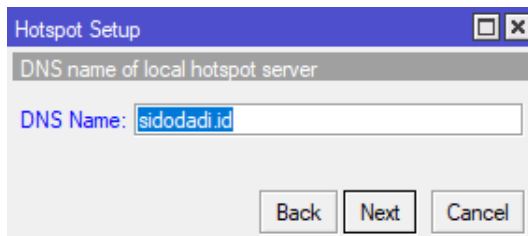
Gambar 7. Tampilan *Local address of network*

6. *Setting address pool of network* dengan mengisi IP seperti pada gambar 6.



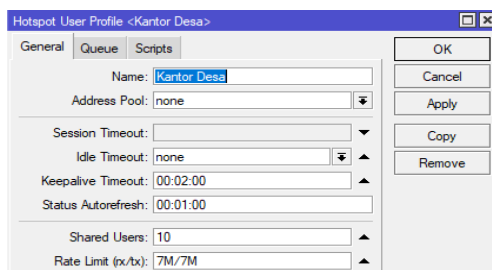
Gambar 8. Tampilan *address pool of network*

7. *Setting DNS name* dengan mengisi “sidodadi.id”



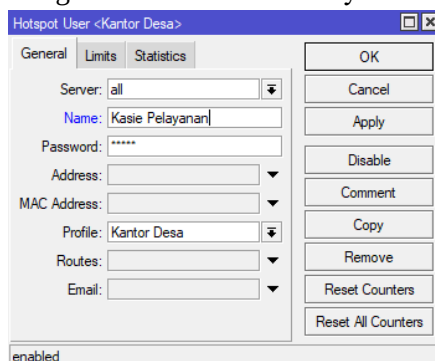
Gambar 9. Tampilan menu *DNS name*

8. *Setting user profile* dengan mengisi “Kantor Desa”



Gambar 10. *user profile* Kantor Desa

9. *Setting user* untuk “Kasie Pelayanan”



Gambar 11. Tampilan konfigurasi *user* Kasie Pelayanan

10. *Testing login* menggunakan user pelayanan

Welcome Pelayanan!

IP address:	192.168.23.24
bytes up/down:	5.5 MiB / 21.7 MiB
connected:	32m50s
status refresh:	1m

log off

Gambar 12. Status *login captive portal user* Pelayanan

11. Menguji kecepatan bandwidth menggunakan kelompok user kantor desa.



Gambar 13. Kecepatan *Bandwidth* pada kelompok *user* Kantor Desa

D. Konfigurasi Sharing Printer

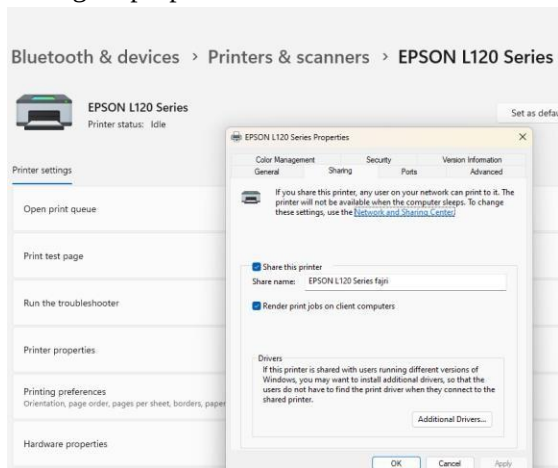
Langkah-langkah untuk mengkonfigurasi sharing printer sebagai berikut:

1. Pastikan komputer yang digunakan sebagai server telah terinstal driver sesuai printer yang digunakan. Setelah itu koneksikan server dengan jaringan wifi



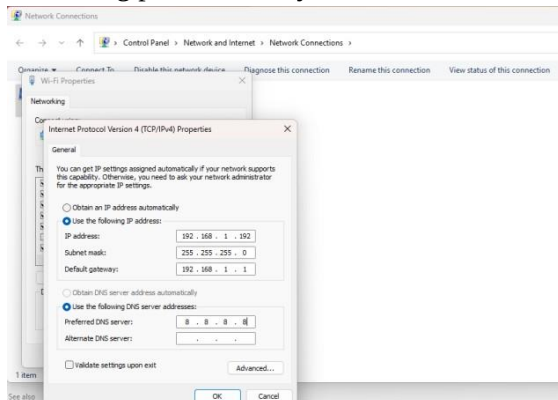
Gambar 14. Tampilan laptop *server* menkoneksi *wifi*

2. Pada bagian printers & scanners pilih printer yang akan digunakan, lalu selanjutnya sharingkan printer pada bagian properties



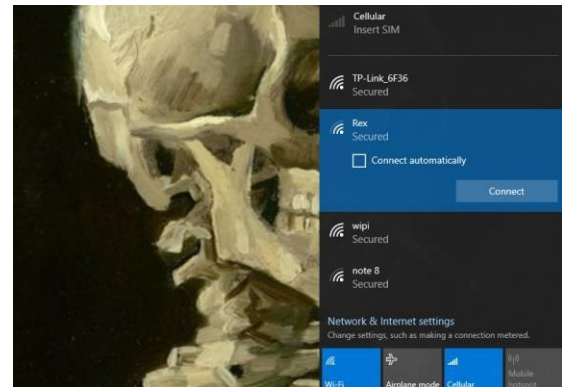
Gambar 15. Tampilan setting menu sharing

3. Setting IP server secara statis agar client lebih mudah menggunakan sharing printer nantinya



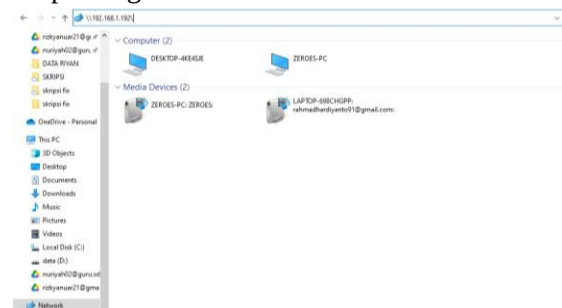
Gambar 16. setting ip statis server

4. Untuk penggunaan sharing printer oleh client langkah pertama adalah mengkoneksikan dengan wifi yang sama dengan server



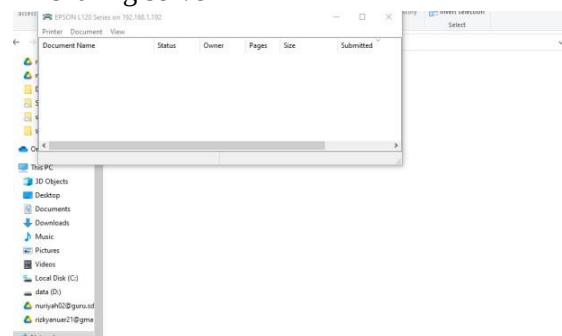
Gambar 17. Tampilan jaringan internet client

5. Cari printer yang disharingkan oleh server dengan mengetikkan IP server pada again Run/Network



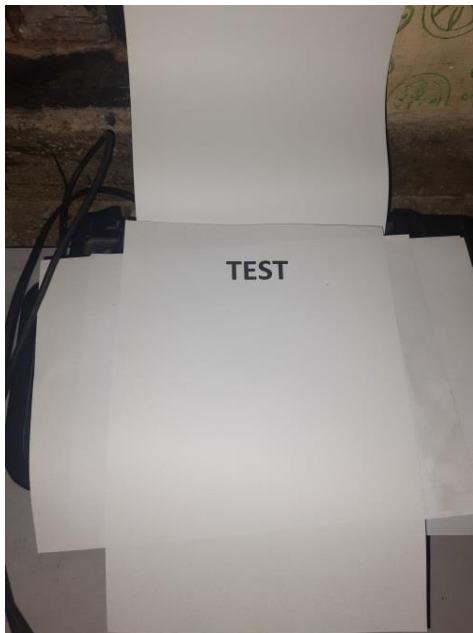
Gambar 18. Tampilan pencarian dengan Networks

6. Jika server telah ditemukan koneksikan dengan cara double klik pada tampilan sharing server



Gambar 19. Tampilan sharing printer terkoneksi

7. Hasil test print menggunakan komputer client



Gambar 20. Hasil *print out* oleh komputer *client*

KESIMPULAN

Dengan di konfigurasikannya keamanan jaringan *wifi* menggunakan *Mikrotik Rb 941-2Nd*. Dapat memberikan manfaat keamanan yang lebih baik dari kemungkinan kejahatan *Cyber* dari pihak yang tidak berwenang dan juga memberikan kelancaran dalam penggunaan *wifi*. Selain itu, *Sharing Printer* memberikan kemudahan dalam memberikan pelayanan masyarakat, dikarenakan memiliki kelebihan sebagai berikut.

[1] Sistem keamanan jaringan yang dibuat memberikan *page login* terlebih dahulu dan melakukan *authentifikasi* berupa *portal captive* sebelum mengakses jaringan *wifi*. Sistem ini memberikan solusi pada kendala yang sedang dihadapi yaitu pada login *wifi* yang masih menggunakan akses *login* satu pintu sehingga keamanan jaringan masih rentan dibobol atau diketahui oleh pihak yang tidak berwenang yang ikut mengakses jaringan *wifi*..

[2] Sistem *portal captive* yang dibuat dapat mengontrol aktifitas *user* yang terhubung ke jaringan *wifi*. Sistem ini memberikan solusi terhadap kendala sistem yang sedang berjalan sebelumnya, yaitu belum adanya sistem yang dapat mengontrol aktifitas *user* pada jaringan *wifi* Balai Desa Sidodadi Pekalongan.

[3] Penerapan *sharing printer* pada jaringan Balai Desa Sidodadi Pekalongan memberikan kemudahan penggunaan *printer* dalam keterbatasan ketersediaan *printer*. *Sharing printer* menjadi solusi terhadap keterbatasan *printer* yang tersedia yang berakibat pada lambatnya pelayanan.

REFERENSI

- [1.] Ahmad, S., dan Riadi, I. *Media Pembelajaran Wired Lan Dan Wireless Lan Pada Mata Kuliah Komunikasi Data Dan Jaringan Komputer Berbasis Multimedia*. Disertasi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Doctoral Dissertation, Universitas Ahmad Dahlan.
- [2.] Altarik, M. F., dan Putra, A. D. 2023. Perancangan Keamanan Jaringan Metode Authentication Login Hotspot Menggunakan Router Mikrotik Di PT. Nusindo Rekatama Semesta. *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 4(4), 103-120.
- [3.] Amalia, D., Mustika, M., dan Hidayat, A. 2022. Rancang Bangun Sistem Informasi Pos Pelayanan Terpadu Pada Uptd Puskesmas Wates Berbasis Web. *JIKI (Jurnal Ilmu Komputer & Informatika)*, 3(2), 364- 371.
- [4.] Arfiansyah, R. 2021. *Analisa Dan Implementasi Virtual Private Network Menggunakan Protokol Pptp Pada Pt. Aditech Matra*. Skripsi tidak

- diterbitkan. Jakarta: STIMIK Nusa Mandiri Jakarta.
- [5.] Giyanto, O. S. 2021. Sharing Printer Pada Local Area Network (LAN) PT. Pelindo I (Persero) Cabang Dumai.
- [6.] Haqqi, M., dan Badrul, M. 2016. Segmentasi Jaringan Dengan Menggunakan Virtual Local Area Network (Study Kasus Pt. Jalur Nugraha Ekakurir). *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 2(2), 7-16.
- [7.] Nurbaiti, N., dan Alfariysi, M. F. 2023. Sejarah Internet Di Indonesia. *JIKEM: Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi Dan Manajemen*, 3(2), 2336-2344.
- [8.] Permana, R., Ramadhani, D., dan Lestari, I. 2019. Proteksi Keamanan Jaringan Komputer di Sekolah Menengah Kejuruan Al-Madani Pontianak. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 3(1), 37-43.
- [9.] Prayitno, M. H., dan Lubis, H. 2020. Penerapan Logical Unit Number (LUN) Pada Drobo Virtual Storage Dengan Metode Network Development Life Cycle (NDLC). *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia Dan Informatika)*, 11(1), 45-49.
- [10.] Putri, A. dan Solikin. 2016. Analisa Kinerja Koneksi Jaringan Komputer Pada SMK Teknologi Bistek Palembang, (online), <http://if.bindarma.ac.id>. diakses 25 Januari 2019, 4,(2), h. 78-83.
- [11.] Wardoyo, S., Ryadi, T., dan Fahrizal, R. 2014. Analisis Performa File Transport Protocol Pada Perbandingan Metode Ipv4 Murni, Ipv6 Murni Dan Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 3(2), 106-117.