

PERANCANGAN NOTIFIKASI KONEKTIFITAS JARINGAN DENGAN INTERFACE APLIKASI *THE DUDE* DAN *APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (API) TELEGRAM GROUP* PADA ROUTER MIKROTIK LEMBAGA PENDIDIKAN *NEO SELECTA LAMPUNG TIMUR*

¹Arif Hidayat, ²Ismail Puji Saputra

^{1,2} Prodi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Metro Kota Metro, Lampung E-mail: ¹androidarifhidayat@gmail.com, ²ismailpujisaputra@gmail.com

ABSTRAK

Dewasa ini perkembangan teknologi semakin cepat, seperti teknologi jaringan komputer. Salah satu instansi yang menggunakan teknologi jaringan komputer serta server yaitu Lembaga Pendidikan *NEO Selecta Lampung Timur*. *LP NEO Selecta Lampung Timur* merupakan contoh lembaga pendidikan yang memiliki peran dalam meningkatkan kualitas SDM di Indonesia. Dalam sistem pembelajaran setiap harinya tidak lepas dari penggunaan jaringan internet dan Layanan *Learning Management System (LMS)*. Berdasarkan wawancara kendala yang dijumpai pada instansi tersebut yaitu belum memiliki notifikasi konektifitas jaringan, jadi dapat disimpulkan apabila ada *trouble* atau kendala admin jaringan tidak langsung mendapatkan notif dari perangkat/ server namun mengetahui kendala dari laporan-laporan pengguna jaringan dan pengguna *LMS*. Oleh karena itu penelitian ini akan menjawab tentang permasalahan tersebut dengan mengembangkan notifikasi konektifitas jaringan dengan *the Dude* dan pemberitahuan ke group telegram Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* yang dibangun dengan *ADDIE Model (Analysis, Design, Develop, Implement, Evaluate)*. Kesimpulan penelitian ini yaitu menghasilkan sebuah sistem yang berfungsi memberikan notifikasi secara otomatis dalam bentuk grafik koneksi dari *the dude* dan penginformasian konektifitas jaringan ke group telegram milik Lembaga Pendidikan *Neo Selecta Lampung Timur*.

Keyword: Notifikasi Konektifitas Jaringan, Notifikasi dengan The Dude, Notifikasi Jaringan Mikrotik

1 PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi semakin cepat, seperti teknologi jaringan komputer. Salah satu instansi yang menggunakan teknologi jaringan komputer serta server yaitu Lembaga Pendidikan *NEO Selecta Lampung Timur*. *LP NEO Selecta Lampung Timur* merupakan contoh lembaga pendidikan yang memiliki peran dalam meningkatkan kualitas SDM di Indonesia. Dalam sistem pembelajaran setiap harinya tidak lepas dari penggunaan jaringan internet dan Layanan *Learning Management System (LMS)*. Berdasarkan wawancara kendala yang dijumpai instansi tersebut yaitu belum memiliki notifikasi konektifitas jaringan, jadi dapat disimpulkan apabila ada *trouble* atau kendala admin jaringan tidak langsung mendapatkan notif dari perangkat/ server namun mengetahui kendala dari laporan-laporan pengguna jaringan dan pengguna *LMS*. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan tema notifikasi konektifitas jaringan yaitu dilakukan oleh Ilham [1]. Penelitian tersebut menjelaskan tentang Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Berbasis *SNMP* dengan Sistem Notifikasi Email di SMP Negeri 4 Palopo. Hasil penelitian ini menyimpulkan sistem monitoring jaringan yang dibuatnya dapat mengetahui lebih cepat ada *trouble* yang terjadi pada perangkat jaringan dengan memanfaatkan notifikasi elektronik mail (email).

Penelitian kedua dilakukan oleh Yanto dan Hadi [2]. Penelitian tersebut berjudul *Intruder Detection Monitoring System in Computer Networks Using Snort*

Based Sms Alert (Sistem Monitoring Deteksi Penyusup Dalam Jaringan Komputer Menggunakan Snort Berbasis SMS Alert). Penelitian ini menjelaskan analisis dan pengujian terhadap masalah yang timbul sehingga akan menghasilkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi serangan atau gangguan pada jaringan secara cepat dan dapat memberikan peringatan kepada administrator jaringan, sehingga administrator dapat mengambil langkah antisipasi terhadap gangguan tersebut. Serangan dapat terdeteksi dari pola serangan yang berada pada rule *IDS* sehingga penyusup yang mencoba masuk akan terdeteksi dan sistem akan mengirimkan sms notifikasi kepada administrator.

Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Haikal [3]. Penelitian tersebut berjudul *Monitoring Traffic Jaringan Menggunakan Cacti dengan Notifikasi Email di Lab Development BPPT*. Hasil dari penelitian tersebut membahas mengenai sebuah software/ sistem *Monitoring Traffic Jaringan Menggunakan Cacti dengan Notifikasi Email di Lab Development BPPT* dan peneliti tersebut juga menyampaikan bahwa penelitian ini menjadi alternative dan solusi sebagai sistem yang dapat memonitoring traffic jaringan yang berada di laboratorium *Development BPPT*.

Penelitian yang keempat dilakukan oleh Kuswanto [4]. Penelitian ini menjelaskan penggunaan monitoring perangkat jaringan menggunakan protokol *SNMP* dengan notifikasi email, aplikasi *nagios* dapat mendeteksi jika terjadi kondisi *Up* atau *Down* pada perangkat jaringan yang dimonitoring secara realtime,

notifikasi akan ditampilkan pada tampilan web interface nagios dan notifikasi berupa email ke pengelola jaringan dengan notifikasi kondisi Up dan Down. Dengan adanya aplikasi monitoring menggunakan nagios akan dapat memudahkan pengelola jaringan dalam mendeteksi kondisi perangkat jaringan yang ada. Aplikasi monitoring menggunakan nagios dapat mempermudah dalam membuat laporan tentang kondisi perangkat jaringan yang berjalan karena dengan menggunakan aplikasi Nagios semua notifikasi status perangkat akan tersimpan dalam log server Nagios.

Penelitian yang kelima dilakukan oleh Nurrahman [5]. Penelitian ini berjudul Rancang Bangun Sistem Keamanan Jaringan Mikrotik Menggunakan Firewall Filtering Dan Port Knocking Dengan Notifikasi Whatsapp Pada Event Virtual. Hasil penelitian ini yaitu merancang bangun sistem keamanan Jaringan Mikrotik menggunakan firewall filtering dan Port Knocking dengan notifikasi Whatsapp pada Event Virtual. Hasil penelitian ini menyimpulkan sistem merancang bangun sistem keamanan Jaringan Mikrotik dengan memanfaatkan 1(satu) Whatsapp gateway sebagai notifikasi.

Monitoring perangkat dan jaringan sudah menjadi kebutuhan untuk seorang Admin IT/Network. Setiap hari tal kenal waktu melakukan monitoring perangkat dan jaringan yang dikelolanya untuk menjaga stabilitas dan kecepatan respon atas masalah yang mungkin terjadi.

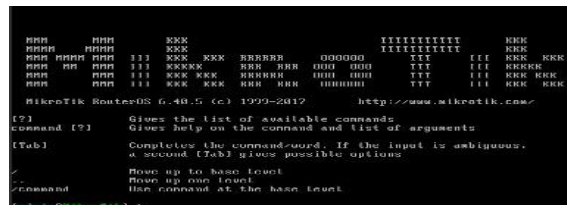
Berdasarkan hasil penelitian tentang mengenai sistem monitoring jaringan yang telah dipaparkan di atas, maka dilakukan penelitian lebih lanjut dengan judul “Perancangan Notifikasi Konektifitas Jaringan Dengan Interface Aplikasi *The Dude* Dan *Application Programming Interface* (API) Telegram Group Pada Router Mikrotik Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur”. Penelitian ini merupakan salah satu cara monitoring perangkat dan jaringan menggunakan notifikasi yang diberikan oleh aplikasi chat telegram dan selain itu penelitian juga menjelaskan pemanfaatan aplikasi *the Dude*. Output yang di hasilkan berupa sistem Notifikasi Konektifitas Jaringan Dengan Interface Aplikasi *The Dude* Dan *Application Programming Interface* (API) Telegram Group

2 LITERATUR REVIEW

2.1 Router Mikrotik

Mikrotik merupakan suatu sistem operasi yang dipergunakan untuk keperluan manajemen jaringan skala kecil maupun besar. Biasanya disuatu perusahaan jaringan menggunakan perangkat ini untuk manajemen bandwidth, maupun melakukan blokir akses ke suatu website tertentu. MikroTik Router akan menjadi solusi untuk membuat router internet dan intranet yang handal, tangguh serta lengkap dengan filter-filter selayaknya router yang sangat membantu bagi ISP, kantor dan perusahaan-perusahaan yang ingin bergabung dengan Internet. MikroTik Router mampu melakukan beberapa

fungsi di dalamnya yaitu router, bridge, firewall, pengaturan bandwidth, wireless Access Point atau Client dan fungsi networking serta beberapa fungsi server, sehingga cocok untuk routing jaringan atau internet di perkantoran bahkan juga digunakan oleh Internet Service Provider (ISP) dan provider hotspot. Mikrotik memiliki dua jenis untuk kebutuhan jaringan komputer, yaitu Mikrotik RouterOS dan Routerboard.



Gambar 1. Mikrotik Router

Kegunaan router mikrotik antara lain untuk menghubungkan beberapa jaringan lokal dengan internet. Selain itu, router mikrotik berperan penting dalam mengatur arus lalu lintas data. Lebih jauh lagi, kegunaan Mikrotik juga sebagai pengatur konten dari internet yang dapat diakses oleh user. Mikrotik memiliki fitur utama yakni routing. Fungsi dari penerapannya adalah untuk menghubungkan beberapa jaringan serta menentukan jalur mana yang paling baik dan cepat untuk sampai pada komputer address yang dituju.

2.2. API (Application Programming Interface)

Bot telegram sendiri mulai populer dipergunakan banyak orang. Seiring messenger telegram mulai banyak yang menginstalnya dan digunakan juga sebagai alat percakapan jarak jauh. Dalam tingkat kepopuleran mungkin tidak sama seperti whatsapp, facebook, maupun line. Pada dasarnya bot telegram pasti memiliki sebuah desain. Desain tersebut guna untuk menerima sebuah informasi seperti halnya aplikasi instan messenger yang lainnya. API dapat memungkinkan seorang developer menghubungkan dua bagian dari sebuah aplikasi atau dengan aplikasi yang berbeda secara serentak. API terdiri dari beberapa elemen yaitu function, protocol, dan tools lainnya dimana seorang developer dapat menciptakan sebuah aplikasi. Tujuan dari penggunaan API adalah untuk mempersingkat pengembangan dengan menyediakan fungsi secara terpisah agar developer tidak perlu membuat fitur yang sama

Token API adalah sebuah tanda pengenal unik atau kode unik untuk meminta akses kedalam suatu layanan. Layanan akan menghasilkan token API untuk aplikasi yang dimana fungsinya adalah meminta layanan. Kode unik dihasilkan dari gabungan antara perangkat keras dan data alamat IP, dan waktu lain yang dihasilkan secara acak oleh server. Adanya token API di pergunakan untuk proses pengguna.



Gambar 2. Bot API Telegram

Telegram Bot API (*Application Programming Interface*) merupakan sebuah teknologi open source yang disediakan oleh Telegram untuk membangun aplikasi Bot Telegram bagi para pengembang. API tersebut terdiri dari perintah dan objek yang diperlukan untuk menyelesaikan instalasi bot Telegram. Menggunakan antarmuka yang ada, maka akan dapat secara mandiri membuat asisten yang akan melakukan fungsi yang ditugaskan kepada mereka setiap kali Telegram diluncurkan. Bot telegram pada API dapat melakukan operasi berikut; 1) bekerja dengan dokumentasi, 2) Kirim dan terima file dari robot atau klien lain, 3) Unduh video, film, musik, buku, 4) Kirim, terima pesan, 5) Unggah foto, video, buku audio.

2.3. The Dude

The Dude adalah aplikasi *free* dari Mikrotik yang dapat digunakan untuk memonitoring dan manajemen perangkat jaringan kita. The Dude saat ini terbagi menjadi 2 (dua) versi, yaitu The Dude Server yang diinstal pada Router sedangkan The Dude Client yang digunakan pada Client Laptop. Untuk saat ini The Dude Server hanya support untuk beberapa perangkat Mikrotik saja seperti Tile, ARM, MMIPS, x86 dan CHR. The Dude dikenal merupakan sebuah aplikasi yang lengkap. Selain bisa monitoring jaringan dalam bentuk Map, notifikasi perubahan status perangkat, juga tersedia tool seperti SSH, Telnet, Webfig untuk dapat langsung melakukan remote akses ke perangkat.

Saat ini The Dude versi terbaru, tidak ada fitur untuk remote perangkat Router Mikrotik menggunakan Winbox. Namun hal sudah terpecahkan dengan membuat custom tools pada The Dude dan menambahkan tools Winbox pada The Dude tersebut.

The Dude secara otomatis akan membaca dan mendeteksi setiap perangkat yang tersambung ke jaringan yang satu segment. Selain itu bisa juga menyusun dari rancangan topologi jaringan, dan bisa memonitoring dan memberikan informasi apabila ditemukan masalah pada perangkat yang tersambung ke jaringan.

3 METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan *ADDIE Model (Analysis, Design, Develop, Implement, Evaluate)*.



Gambar 3. ADDIE Model

Analysis

Pada penelitian ini, tahap analisis yang dilakukan berupa analisis kebutuhan sistem jaringan. Secara umum tahap ini adalah menganalisis perlunya pengembangan dan pengembangannya dapat diawali oleh adanya masalah yang sudah ada. Masalah juga dapat muncul dan terjadi dalam kondisi saat ini atau disesuaikan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan, teknologi, dan sebagainya.

Design

Tahap desain meliputi kriteria pengumpulan data jaringan serta perancangan topologi jaringan. Secara umum tahap ini merupakan proses sistematis yang dimulai dari merancang konsep di dalam penelitian tersebut. Desain diupayakan ditulis dan disajikan secara jelas dan rinci. Pada tahap ini rancangan masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan di tahap berikutnya.

Development

Tahap pengembangan ini berupa perancangan alur pengembangan sistem jaringan yang akan dibahas. Secara umum tahap ini berisi kegiatan penerapan rancangan yang sebelumnya telah dibuat. Pada tahap sebelumnya, telah disusun kerangka konseptual. Kerangka yang masih konseptual tersebut selanjutnya direalisasikan untuk diimplementasikan juga pembahasan.

Implementation

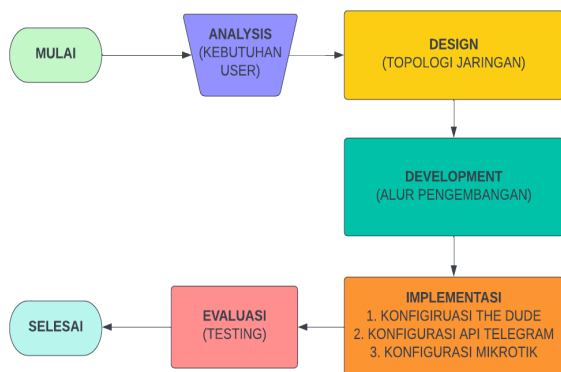
Pada penelitian ini, tahap implementasi adalah proses pembuatan sistem Notifikasi Konektifitas Jaringan yang diwujudkan dengan menggunakan perangkat lunak the dude dan API Telegram serta mikrotik. Secara umum tahap ini dimaksudkan menjalankan program yang sudah di siapkan guna menjawab tujuan pengembangan produk. Penerapan dilakukan mengacu kepada rancangan yang telah dibuat.

Evaluasi

Pada penelitian ini, langkah evaluasi dilakukan dengan melakukan pengujian/ testing terhadap sistem Notifikasi Konektifitas Jaringan. Secara umum tahap ini dilakukan untuk melihat ketercapaian tujuan pengembangan. Respon-respon pengguna terkait kebutuhan sistem yang belum terpenuhi dapat didengar guna untuk revisi.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan teknis pembahasan, pada tahap ini peneliti membuat alur penelitian perancangan notifikasi konektifitas jaringan dengan interface aplikasi *the Dude* dan *Application Programming Interface (API)* telegram group pada Router Mikrotik Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur. Hasil dan pembahasan pada tahap in merupakan adalah hasil dari pengamatan atau penelitian, yang merupakan isi bagian yang penting dari penelitian yang dilakukan oleh penulis.



Gambar 4. Alur Penelitian

A. ANALYSIS

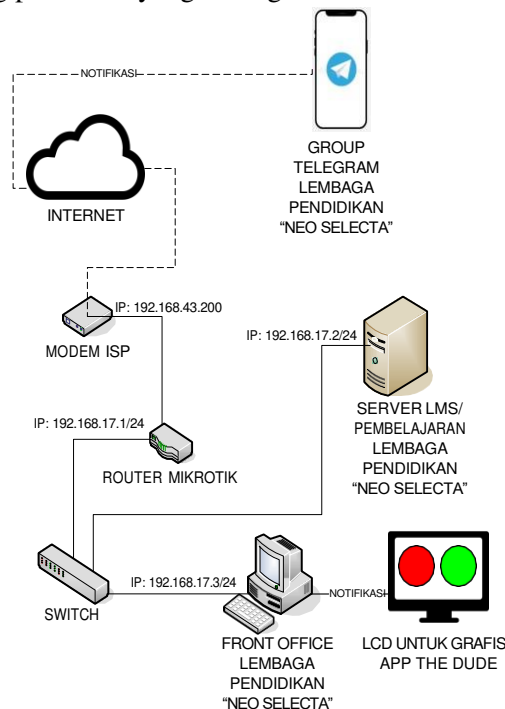
Tahap analisis ini membahas mengenai kebutuhan sistem jaringan. Adapun kebutuhan sistem jaringan pada Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur antara lain yaitu:

- 1) Perlu adanya sistem sistem monitoring konektifitas jaringan yang mampu memberikan notifikasi dalam bentuk interface grafik/gambar mengenai status koneksi jaringan yang ada pada Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur
- 2) Perlu adanya sistem sistem monitoring Notifikasi Konektifitas Jaringan yang mampu memberikan notif ke group telegram pengelola jaringan atau group telegram Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur dalam rangka mendeteksi kondisi perangkat jaringan yang ada,
- 3) perlu sebuah sistem yang membantu dalam hal penginformasian status koneksi jaringan Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur, sehingga apabila terjadi permasalahan pada perangkat jaringan bagian pengelola jaringan/ Pengelola Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur akan dapat langsung mengetahui walaupun sedang tidak ada di area lokasi.

B. DESIGN

Tahap desain meliputi kriteria pengumpulan data jaringan serta perancangan topologi jaringan. Perlu

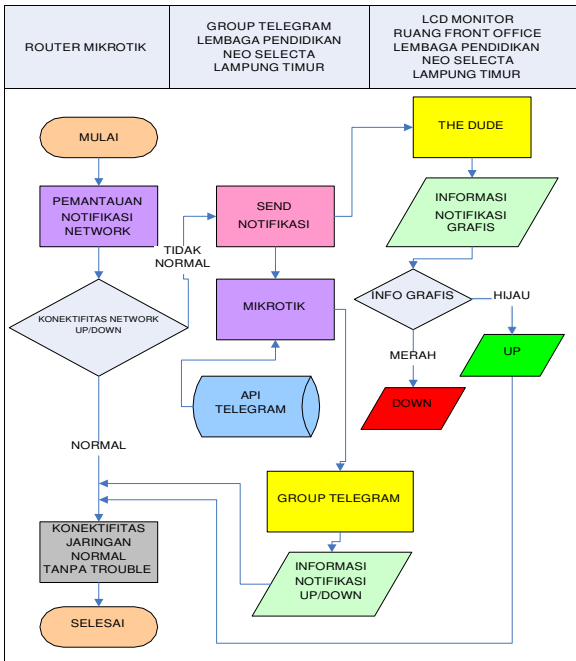
diketahui bahwa dengan adanya topologi jaringan maka akan tergambar *layout fisik* suatu jaringan pada Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur. Adapun topologi jaringan pada Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur dapat dilihat pada gambar 5. Tahap design ini menghasilkan desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun. Diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. Desain bisa berupa desain struktur topologi, desain layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang penelitian yang dibangun



Gambar 5. Tahap Design Topologi Jaringan

C. DEVELOPMENT

Tahap pengembangan ini berupa perancangan alur pengembangan sistem jaringan yang akan dibahas. berupa penyiapan alur pengembangan sistem notifikasi konektifitas jaringan dengan interface aplikasi *the Dude* dan *Application Programming Interface (API)* telegram group pada Router Mikrotik Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur.



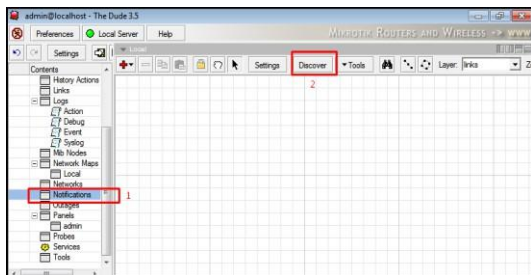
Gambar 6. Tahap Development

D. IMPLEMENTATION

Pada penelitian ini, tahap implementasi adalah proses pembuatan sistem Notifikasi Konektifitas Jaringan yang diwujudkan dengan menggunakan perangkat lunak *the dude* dan API Telegram serta Mikrotik.

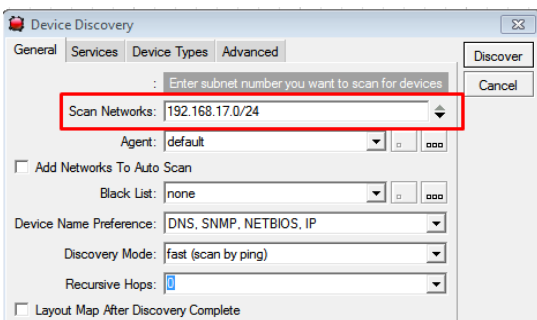
1. Konfigurasi The Dude

a. Aplikasi *the dude* yang digunakan yaitu versi 3.5. Setelah aplikasi *the dude* terbuka, silahkan masuk pada menu Notification kemudian klik menu tombol *Discover*.



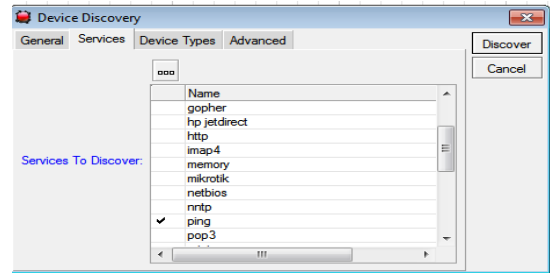
Gambar 7. Tahap Config Aplikasi the dude

b. Akan terbuka tampilan *device discovery*, kemudian isikan Scan Network: dengan network/ jaringan yang akan di monitor.



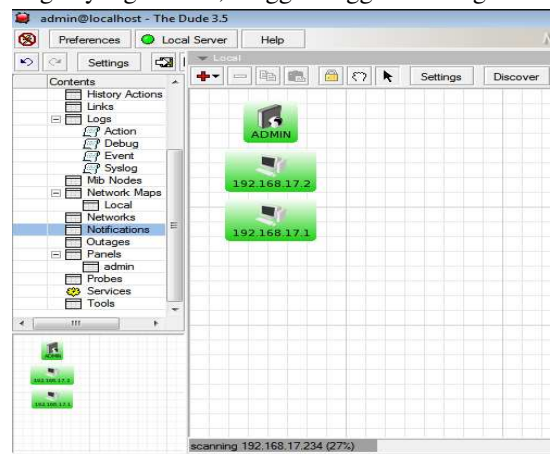
Gambar 8. Scan Network

c. Selanjutnya klik tab *services checklist ping* dan unchecklist yang lainnya, karena hanya memilih *ping* untuk layanan uji koneksinya, jika sudah klik *discover*.



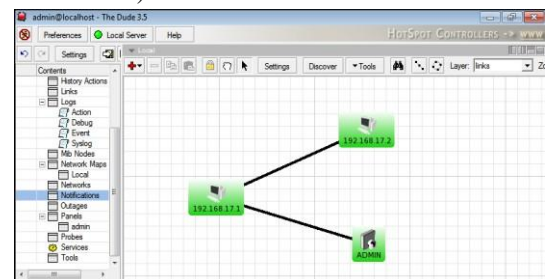
Gambar 9. Service to Discover

d. Kemudian akan tampil perangkat yang tersedia pada jaringan yang di scan, tunggu hingga scanning 100%



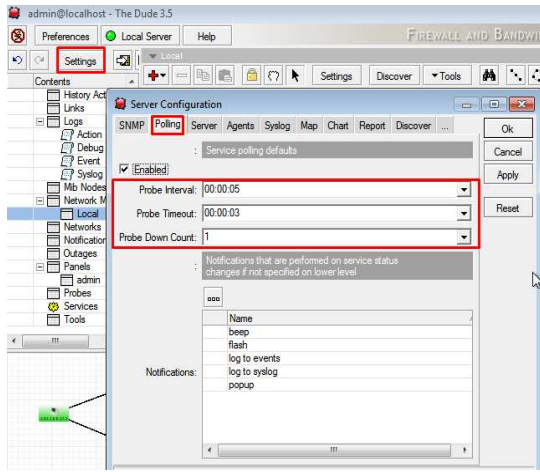
Gambar 10. Hasil Scan Perangkat

e. Selanjutnya klik + > lalu pilih *Line*, untuk memberikan garis koneksi dari perangkat satu ke perangkat yang lainnya, intinya hubungkan device tersebut ke IP router (192.168.17.1)



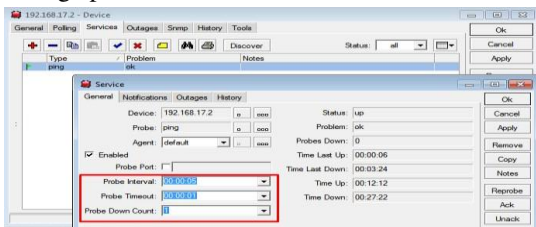
Gambar 11. Membuat Koneksi Perangkat

f. Jangan Lupa Atur Interval dengan cara klik Setting lalu atur *timenya*.



Gambar 12. Mengatur Interval The Dude

- g. Kemudian atur juga interval pada device Server Lembaga pendidikan Neo Selecta.



Gambar 13. Mengatur Interval Perangkat

2. Konfigurasi API Telegram

- a. Membuat robot atau bot API telegram dengan menggunakan @BotFather, klik /start pada chat untuk memulai membuat bot.



Gambar 14. Botfather Telegram

- b. Selanjutnya ketik /newbot dan silahkan beri nama botnya misal lkp_bot, kemudian berilah nama usernya misalkan lkptogroup_bot.



Gambar 15. Token API Telegram

- c. kemudian dilanjutkan dengan mengatur privacy bot agar mempunyai akses pesan ke group, ketik /setprivacy dan masukkan username botnya yaitu @lkptogroup_bot



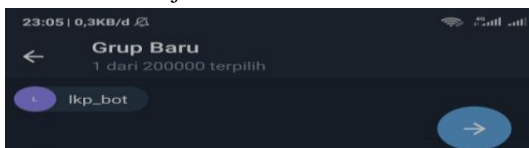
Gambar 16. Pengaturan Privacy Message

- d. Step selanjutnya membuat group baru atau membuat Group lembaga Pendidikan Neo Selecta



Gambar 17. Membuat Group Baru

- e. Masukkan nama bot (lkp_bot) kedalam group tersebut kemudian klik lanjut



Gambar 18. Tahapan Membuat Group

- f. Langkah terakhir yaitu mesetting info group secara public dan diberi nama missal: *t.me/lkptogroup_uye*



Gambar 19. Setting Info Group telegram

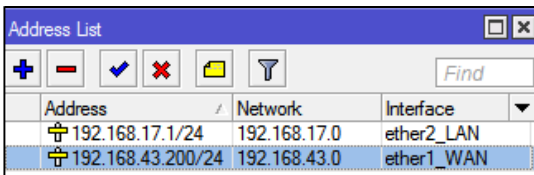
3. Konfigurasi Mikrotik

- a. Penelitian ini menggunakan OS Mikrotik Versi 6.40.5



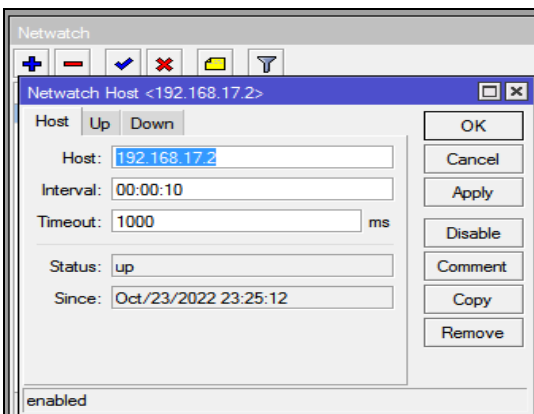
Gambar 20. Router Mikrotik v 6.40.5

- b. Lakukan konfigurasi IP Address, misalkan *ether1* untuk Internet dan *ether2* untuk Local Area Network.



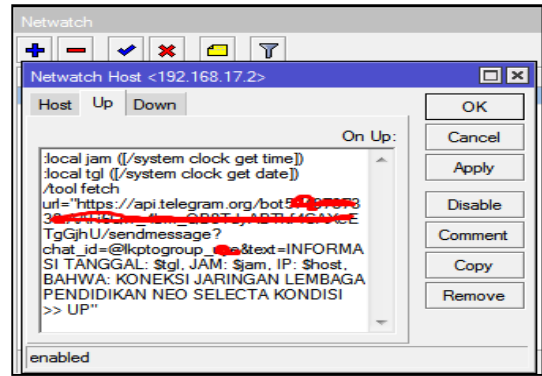
Gambar 21. Address List Mikrotik

- c. Silahkan atur *Netwatch Hosnya*. Fitur ini berfungsi untuk memonitor kondisi host.



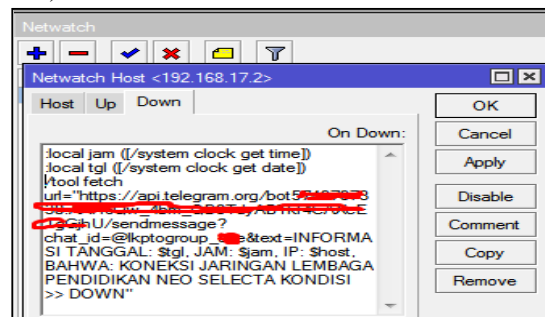
Gambar 22. Netwatch Host Mikrotik

- d. Masukkan script API telegram pada tab UP, jadi script ini akan mengirimkan ke group telegram Lembaga pendidikan jika kondisi hostnya UP (kondisi server UP)



Gambar 22. Script Up Netwatch

- e. Masukkan script API telegram pada tab UP, jadi script ini akan mengirimkan ke group telegram Lembaga pendidikan jika kondisi hostnya down (kondisi server down)



Gambar 23. Script Down Netwatch

E. Evaluasi

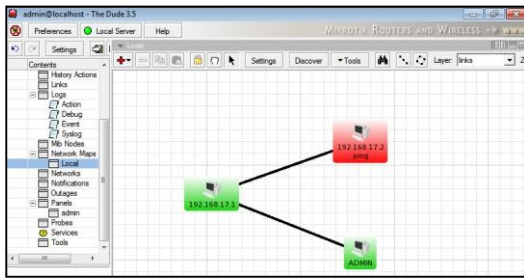
Pada penelitian ini, langkah evaluasi dilakukan dengan melakukan pengujian/ testing terhadap sistem.

- a. Notif pesan telegram/ API Bot telegram berhasil terkirim otomatis ke group telegram, apabila kondisi perangkat server down atau UP



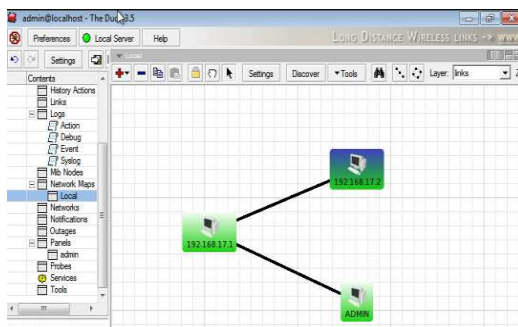
Gambar 24. Tahap Testing Notifikasi Konektifitas Ke Group Telegram

- b. Notif down grafis the dude pada computer admin/ front office berhasil menampilkan interface indicator konektifitas kondisi server Lembaga pendidikan.



Gambar 25. Notif Status Perangkat pada Aplikasi The Dude

- c. Update Notif Up pada tampilan grafis aplikasi the dude pada komputer admin/ front office. interface warna akan berubah jika ada perangkat yang up.



Gambar 26. Update Notifikasi Perangkat Aplikasi The Dude

5 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diatas dapat di ambil kesimpulan, antara lain:

1. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang berfungsi memberikan notifikasi secara otomatis dalam bentuk grafik koneksi dari *the dude* dan penginformasian kondisi konektivitas jaringan ke *group telegram* milik Lembaga Pendidikan Neo Selecta Lampung Timur.
2. Dengan adanya sistem monitoring Notifikasi Konektivitas Jaringan Dengan Interface Aplikasi *The Dude* Dan *Application Programming Interface* (API) Telegram pada Router Mikrotik Lembaga Pendidikan *Neo Selecta* Lampung Timur maka akan dapat memudahkan pengelola jaringan atau admin jaringan dalam mendeteksi kondisi perangkat jaringan yang ada, sehingga apabila terjadi permasalahan pada perangkat jaringan bagian pengelola jaringan akan dapat langsung mengetahui walaupun sedang tidak ada di area lokasi. Perlu diketahui bahwa notifikasi pesan info konektivitas berhasil di kirim ke group telegram.

REFERENCES

- Fatoni, W. F., Hidayat, A., & Mustika, M. (2022). *Implementasi Sistem Kemanan Jaringan Komputer Dengan Metode Port Knocking Pada LKP Surya Komputer*. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 3(1), 291-303.
- Haikal, A. (2020). *Monitoring Traffic Jaringan Menggunakan Cacti dengan Notifikasi Email di Lab Development BPPT*, Insitute Pertanian Bogor

Ilham, M., & ILHAM, M. (2021). *Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Berbasis SNMP Dengan Sistem Notifikasi Email Di Smp Negeri 4 Palopo* (Doctoral dissertation, Universitas Cokroaminoto Palopo).

Komputer, Wahana, (2013). *Internet Aman & Sehat*, Andi Offset, Yogyakarta.

Komputer, Wahana, (2009). *Administrasi Jaringan dengan Ubuntu 9*, Andi Offset, Yogyakarta.

Kuswanto, H. (2018). *Sistem Monitoring Perangkat Jaringan Menggunakan Protokol SNMP Dengan Notifikasi Email*. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 4(2), 99-104.

Nurrahman, I. (2022). *Rancang Bangun Sistem Keamanan Jaringan Mikrotik Menggunakan Firewall Filtering Dan Port Knocking Dengan Notifikasi Whatsapp Pada Event Virtual* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jakarta).

Yanto, H., & Hadi, F. (2020). *Intruder Detection Monitoring System in Computer Networks Using Snort Based Sms Alert (Sistem Monitoring Deteksi Penyusup Dalam Jaringan Komputer Menggunakan Snort Berbasis Sms Alert)*. *Jurnal KomtekInfo*, 7(2), 159-170.

Hidayat, A. (2017). *Building a expert system application for help problem solving network on Mikrotik Router*. *Mikrotik: Jurnal Manajemen Informatika*, 6(1).

Prabowo, D., Hidayat, A., & Saputra, I. P. (2020). *Implementasi Samba Server untuk Sharing Data Center pada Lab Komputer Universitas Muhammadiyah Metro*. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 5.

Hidayat, A., & Saputra, I. P. (2018). *Analisa Dan Problem Solving Keamanan Router Mikrotik Rb750Ra Dan Rb750Gr3 Dengan Metode Penetration Testing (Studi Kasus: Warnet Aulia. Net, Tanjung Harapan Lampung Timur)*. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 1(2), 118-124.

Hidayat, A., Saputra, I. P., & Bowo, A. (2022). *Bot Monitoring Jaringan Pada BMT Mentari Lampung Timur Menggunakan Mikrotik Dan API Telegram*. *JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi)*, 5(3).

Hidayat, A. (2018). *Sistem Proteksi Fail Over dengan rstp pada server router internet FIKOM UM Metro berbasis Mikrotik*. *Semnasteknomedia online*, 6(1), 1-1.

Sugeng, Winarno, (2015). *Jaringan Komputer dengan TCP/IP*, Modula.

Hidayat, A., & Saputra, I. P. (2018). *Implementation Voice Over Internet protocol (VOIP) as a communication media between unit at University Muhammadiyah Metro*. *IJISCS (International Journal Of Information System and Computer Science)*, 2(2), 59-66.

Sinarmata, Janner, (2006). *Teknologi Komputer dan Informasi*, Andi Offset, Yogyakarta.

Norton Peters. (1999). *Complete Guide to Networking*. Sams, India.

Lukas, Jonathan. (2006). *Jaringan Komputer*, Graha Ilmu, Jakarta.

Sutanta, Edy, (2005). *Komunikasi Data dan Jaringan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Winarno dan Smitdev, (2014). *Membuat Jaringan Komputer di Windows dan Linux*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.