

Implementasi Notifikasi Bot Telegram pada Sistem Monitoring Perangkat Jaringan

Implementation Of Telegram Bot Notification On Network Device Monitoring System

¹Ria Andriani*, ²Ahmad Sa'di

¹Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

²Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

*e-mail: ria@amikom.ac.id

(*received*: 12 Juli 2023, *revised*: 9 Agustus 2023, *accepted*: 6 Desember 2023)

Abstrak

Perkembangan sosial media saat ini semakin pesat dengan berbagai fitur dan layanan yang menjadi ciri khas dan nilai jual. Dengan adanya sosial media, akses informasi menjadi lebih cepat dan mudah, dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Telegram adalah platform sosial media yang banyak digunakan oleh pengguna di Indonesia. PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembangunan infrastruktur internet desa, web and apps development. Mikrotik Router milik PT XYZ memiliki masalah dalam melakukan monitoring perangkat routernya, seperti pengawasan koneksi terputus secara mendadak, kondisi umum router yang bisa berakibat fatal jika tidak diawasi secara real time karena berkaitan dengan kepuasan pelanggan yang menggunakan jaringan milik PT XYZ tersebut. Karena admin jaringan atau yang bertugas tidak mungkin bisa secara terus menerus melakukan Monitoring dari komputer NOC kantor berkaitan dengan jam kerja, dan libur karyawan atau memiliki jadwal diluar sehingga mereka membutuhkan cara cepat untuk mendapatkan kondisi terkait dengan router Mikrotik yang ada secara real time. Penelitian ini akan merancang sistem monitoring berupa Telegram Chat Bot untuk menerima hasil Monitoring router Mikrotik dari The Dude yang dapat memberikan layanan informasi terkait kegiatan atau masalah yang terjadi pada router Mikrotik. Hasil akhir penelitian ini dapat memberikan kemudahan dalam penerimaan informasi ketika terjadi masalah koneksi, dan kondisi fisik mikrotik bagi teknisi PT XYZ.

Kata kunci: Mikrotik, Router, Telegram, Telegram Bot.

Abstract

The development of social media is currently progressing rapidly with various features and services that are distinctive and have selling value. With the existence of social media, access to information becomes faster and easier, available anytime and anywhere. Telegram is a social media platform widely used by users in Indonesia. PT XYZ is a company involved in rural internet infrastructure development, web, and apps development. The Mikrotik Router owned by PT XYZ has issues in monitoring its devices, such as sudden disconnection of connections and general router conditions that can have fatal consequences if not monitored in real-time, as it relates to customer satisfaction using PT XYZ's network. Since network admins or assigned personnel cannot continuously monitor from the NOC office computer due to working hours, employee leaves, or having schedules outside, they need a quick way to obtain real-time information about the Mikrotik router's condition. This study aims to design a monitoring system using a Telegram Chat Bot to receive monitoring results from The Dude for Mikrotik routers, which can provide information related to activities or issues that occur with the Mikrotik router. The final outcome of this study will facilitate the reception of information when there are connection problems and physical conditions of Mikrotik for PT XYZ technicians.

Keywords: Mikrotik, Router, Telegram, Telegram Bot.

1 Pendahuluan

Media sosial adalah suatu program aplikasi yang dipasang pada ponsel pintar atau Smartphone. Pada perkembangan teknologi seperti sekarang ini, media sosial sudah dianggap sebagai program vital yang digunakan untuk berkomunikasi jarak jauh secara instan tanpa terbatas ruang dan waktu. Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo) mengungkapkan pengguna internet di Indonesia saat ini mencapai 63 juta orang. Dari angka tersebut, 95 persennya menggunakan internet untuk mengakses jejaring sosial. Telegram merupakan sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan *multiplatform* berbasis *cloud* yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien Telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler dan sistem perangkat komputer. Para pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan tipe berkas lainnya. Telegram adalah salah satu aplikasi media sosial yang saat ini sedang mengalami peningkatan pengguna. Dalam 72 jam terakhir per 12 Januari 2021, terdapat 25 juta pengguna baru bergabung dengan Telegram, dari seluruh dunia dengan presentasi 38%, yang terdiri dari Asia, 27% dari Eropa, 21% dari Amerika Latin, dan 8% dari Timur Tengah dan Utara Afrika. Angka ini merupakan peningkatan yang signifikan dari tahun lalu di mana hanya 1,5 juta pengguna baru mendaftar setiap hari. Adapun kelebihan dari aplikasi Telegram dengan aplikasi media sosial lainnya adalah Telegram memiliki layanan penyimpanan *cloud*, mampu memilih mengirim file asli atau dikompres, kapasitas anggota grup bisa diperbesar hingga 5.000 anggota, memiliki fitur *secret chat*, mampu memasukkan beberapa nomor telepon sekaligus, bisa mengunggah beberapa foto sekaligus, dan memiliki bot chat. Dengan berbagai fitur tersebut menjadi keunggulan tersendiri untuk Telegram. Chat bot adalah salah satu fitur yang digunakan untuk melakukan Monitoring jaringan pada PT XYZ di proyeknya yaitu Desa Pintar yang sudah terimplementasi jaringan. PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembangunan infrastruktur internet desa, web and apps development. Mikrotik Router milik PT XYZ memiliki masalah dalam melakukan Monitoring perangkat routernya, seperti pengawasan koneksi terputus secara mendadak, kondisi umum router yang bisa berakibat fatal jika tidak diawasi secara real time karena berkaitan dengan kepuasan pelanggan yang menggunakan jaringan milik PT XYZ tersebut. Karena admin jaringan atau yang bertugas tidak mungkin bisa secara terus menerus melakukan Monitoring dari komputer NOC kantor berkaitan dengan jam kerja, dan libur karyawan atau memiliki jadwal diluar sehingga mereka membutuhkan cara cepat untuk mendapatkan kondisi terkait dengan router Mikrotik yang ada secara real time.

Dari permasalahan yang sudah dipaparkan penelitian ini akan merancang sistem monitoring berupa Telegram Chat Bot untuk menerima hasil Monitoring router Mikrotik dari The Dude yang dapat memberikan layanan informasi terkait kegiatan atau masalah yang terjadi pada router Mikrotik. Hasil akhir penelitian ini dapat memberikan kemudahan dalam penerimaan informasi ketika terjadi masalah koneksi, dan kondisi fisik mikrotik bagi teknisi PT XYZ.

2 Tinjauan Literatur

Penelitian mengenai Monitoring jaringan telah banyak dilakukan sebelumnya, yang pertama pada penelitian Dennis Oldyatha Pradana, Agus Prihanto (2020) dengan judul “Implementasi Notifikasi Menggunakan Telegram Messenger Pada Software The Dude Network Monitoring” penelitian ini melalui pengembangan sistem Monitoring jaringan dengan menggunakan The Dude sebagai software Monitoring dan Telegram Messenger sebagai penerima notifikasi dari The Dude. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sistem yang telah dibangun mampu mengirimkan pesan notifikasi secara real time kepada network administrator baik Monitoring dari jaringan lokal maupun remote access dari luar jaringan. Notifikasi yang berhasil di Monitoring dan dikirimkan adalah resource perangkat, service perangkat yang sedang Down dan Up serta backup pesan riwayat/history notifikasi pada desktop [1].

Dalam pengembangan jaringan, ada banyak metode yang bisa di terapkan salah satunya metode PPDIIO yang diciptakan oleh Cisco. Metode ini diterapkan oleh Abd. Rahman Patia & Khalif Al Muzammil (2019) dalam judul penelitiannya yaitu “Monitoring Jaringan Menggunakan Notifikasi

Telegram Fakultas Teknik – Universitas Negeri Makassar” dan memperoleh hasil yaitu notifikasi dikirim dari Netwath kepada *Bot* Telegram dalam 5 detik dengan *bandwidth* 17.4 Mbps sesuai *interval* yang sudah di tentukan [2].

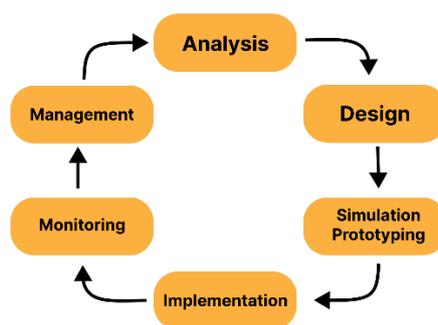
Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Mahmud dkk pada tahun 2022 dengan judul “Implementasi Bot Telegram Untuk Monitoring Jaringan Dengan Pendekatan *Security Policy Development Life Cycle* Pada Kementerian Kelautan Dan Perikanan Untia” Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan bot telegram dalam melakukan monitoring jaringan di sisi network administrator dengan pendekatan *Security Policy Development Life Cycle (SPDLC)*. Adapun hasil dari penelitian ini adalah mampu mendeteksi terjadinya gangguan pada perangkat jaringan sehingga dapat diperoleh informasi secara efisien dan efektif. Rata-rata waktu respon pengiriman notifikasi sebesar 6.8 detik. Waktu respon notifikasi pada telegram dipengaruhi oleh kualitas jaringan internet [3].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Elhaq dkk, pada tahun 2021 dengan judul “Penerapan The Dude Sebagai Sistem Monitoring Dengan Notifikasi Otomatis Melalui Email, Telegram Dan Sms” Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh administrator jaringan HE.Net Perumnas Karawang, yaitu kesulitan dalam mengidentifikasi perangkat yang mengalami masalah atau mati secara mendadak. Oleh karena itu, digunakan The Dude sebagai sistem pemantauan jaringan yang memungkinkan pengendalian dan pengelolaan perangkat serta memastikan operasional jaringan berjalan dengan normal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Network Design Life Cycle (NDLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat terjadi perubahan status perangkat, notifikasi dapat dikirim melalui email, telegram, dan SMS. Informasi yang terkandung dalam notifikasi tersebut mencakup alamat IP dan status perangkat, serta waktu dan tanggal perubahan status perangkat yang sesuai dengan data yang ada pada The Dude dan MikroTik. Pengujian dilakukan sebanyak 4 kali, baik untuk email, telegram, maupun SMS, dengan tingkat keberhasilan 100%. Dalam perbandingan antara jumlah kejadian dan nilai maksimal presentase sebesar 100%, tidak ditemukan nilai kesalahan (error) dengan rata-rata waktu pengiriman melalui email sebesar 8,75 detik, telegram sebesar 3,5 detik, dan SMS sebesar 13,5 detik [4].

Sehingga dapat disimpulkan pada beberapa penelitian terdahulu bahwa Metode yang digunakan baru sebatas simulasi tanpa menerapkan metode pengembangan sistem yang sudah teruji selain itu Hasil dari penelitian terdahulu berupa notifikasi ke *email*, sedangkan kondisi teknologi saat ini notifikasi melalui *email* dianggap kurang efisien.

3 Metode Penelitian (or Research Method)

Untuk memudahkan dalam merancang sistem dan penelitian, disusunlah alur penelitian menggunakan metode Network Design Life Cycle (NDLC), yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

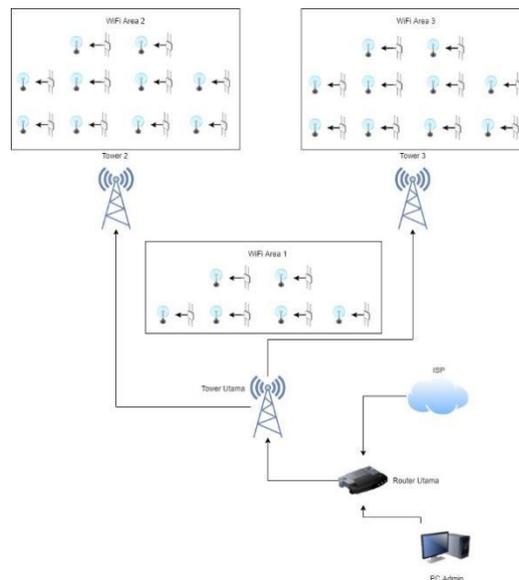
Analisis

Pada analisis akan dilakukan serangkaian metode untuk memperoleh hasil rancangan awal dan akhir implementasi yang dilakukan oleh perancang sebelumnya.

1. Analisis Topologi awal

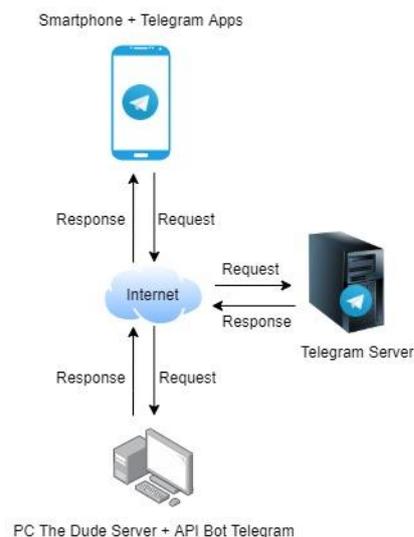
Gambar 2 berikut menampilkan desain topologi jaringan awal yang tidak menerapkan *monitoring* menggunakan *bot* Telegram dan The Dude. Terdapat 3 tower dengan 1 tower pusat sebagai pemancar internet yang diterima tower 2 dan 3. Kemudian di masing – masing wilayah tower telah terpasang 6 *repeater* dan 6 *access point* pada tower utama, 10 *repeater* dan 10 *access point* pada tower 2 dan

3. Fungsi dari *repeater* adalah sebagai penguat sinyal. *Repeater* harus tangkap dari tower di wilayahnya yang kemudian akan disebar melalui *access point* dengan radius 100m dari titik masing-masing *access point*.



Gambar 2. Topologi Jaringan Awal

Pada Gambar 3 berikut menampilkan gambaran perjalanan proses dari The Dude menuju Telegram *server* yang akhir perjalanannya menuju *smartphone* penerima notifikasi dari The Dude. Rancangan inilah yang akan diterapkan oleh peneliti, sehingga peneliti mampu mengetahui kebutuhan apa saja yang dibutuhkan untuk implementasi seperti *API Bot Telegram* yang di dapatkan melalui *request Telegram client* pada *smartphone* yang sudah terinstall milik *network administrator*.



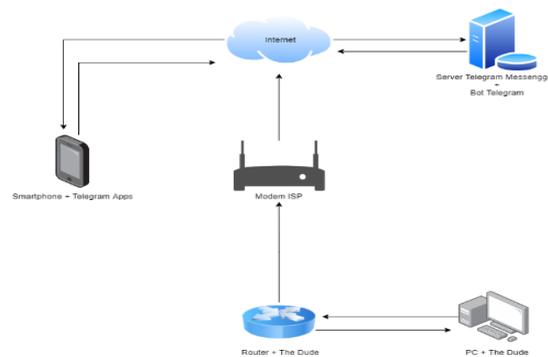
Gambar 3. Konfigurasi Bot Telegram Komponen

Desain

Desain pada poin ini akan menyajikan berbagai gambaran mulai dari desain topologi jaringan yang akan di implementasikan dan alur implementasi konfigurasi jaringan.

1. Desain Topologi Baru

Desain topologi baru dibutuhkan untuk pedoman perubahan pada topologi jaringan sebelumnya. Adapun desain topologi baru dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

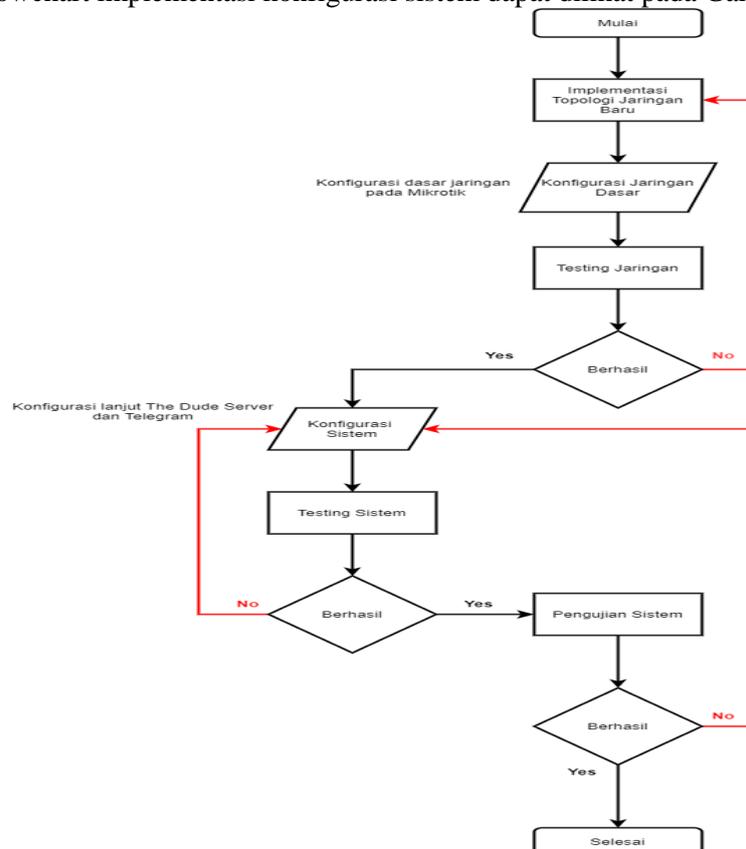


Gambar 4. Analisa Desain Topologi Baru

PC *admin* yang tersedia akan di pasang dan konfigurasi The Dude Server yang berfungsi untuk menghubungkan PC dengan *router* agar PC dapat melakukan *monitoring* dan mengirimkan notifikasi kepada *bot Telegram* yang nanti akan diteruskan ke perangkat *smartphone* yang sudah terpasang aplikasi *Telegram Messenger*.

2. Implementasi

Pada bagian ini akan menyajikan *flowchart* atau alur tahapan perubahan dan konfigurasi yang merupakan serangkaian dari implementasi pengembangan sistem jaringan lama ke sistem jaringan baru. Adapun Flowchart implementasi konfigurasi sistem dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Flowchart *Flowchart* implementasi konfigurasi sistem

Gambar 5 di atas merupakan diagram alur yang menjelaskan urutan proses penerapan pada penelitian ini. Pada tahap pertama akan dilakukan berbagai macam perubahan mulai dari topologi hingga konfigurasi. Setelah melakukan konfigurasi akan melalui proses *testing*, jika pada proses *testing* konfigurasi yang dilakukan tidak mengalami kendala atau berhasil akan dilakukan proses selanjutnya. Pada penerapan selanjutnya adalah konfigurasi *server* The Dude dan Telegram *bot*, sama seperti langkah sebelumnya, setelah selesai melakukan konfigurasi akan dilakukan *testing* pada hasil konfigurasi, jika terdapat masalah pada langkah yang sedang dilakukan, langsung melakukan perbaikan

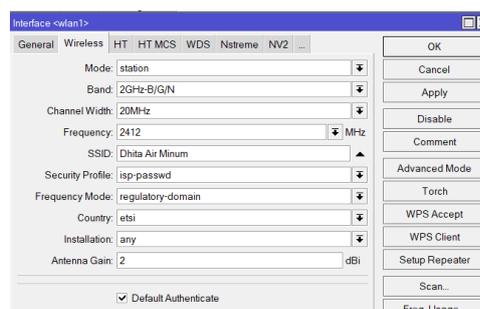
atau memulai mengulang langkah tersebut dari awal. Jika semua tahapan sudah berhasil dilakukan, selanjutnya dilakukan proses monitoring sesuai dengan tahapan pada NDLC.

4 Hasil dan Pembahasan

Penelitian dapat memperoleh hasil apabila berbagai tahapan sudah diterapkan dari awal sampai selesai. Tahapan analisa dan desain sudah dilalui, selanjutnya adalah melakukan implementasi untuk mengetahui hasil dari desain ulang topologi beserta konfigurasinya. Langkah dibawah ini akan menyajikan beberapa *point* yang dilakukan pada saat implementasi dari konfigurasi.

1. Konfigurasi Awal

Pada tahap awal konfigurasi, dilakukan pengambilan jaringan dari ISP melalui *Routerboard* yang sudah memiliki *wireless*. Dengan mengatur *wireless* menjadi *mode station* dan dilakukan koneksi ke ISP maka *router* sudah mendapat akses jaringan internet, seperti yang terlihat pada Gambar 6 berikut ini.

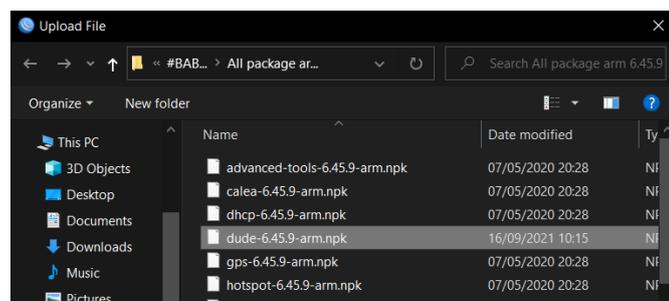


Gambar 6. WLAN 1 Station (penerima sinyal ISP)

Konfigurasi DHCP Server berfungsi sebagai pengambilan IP dari ISP untuk mempermudah konfigurasi dasar pada *Routerboard*. Selanjutnya, peneliti melakukan konfigurasi pada *firewall* yang berfungsi sebagai ijin akses internet yang masuk dari ISP menuju *client*. Kemudian dilanjutkan dengan konfigurasi DHCP server, Konfigurasi DHCP Server dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam konfigurasi perangkat lainnya yang terhubung pada *Router* utama.

2. Konfigurasi The Dude Server

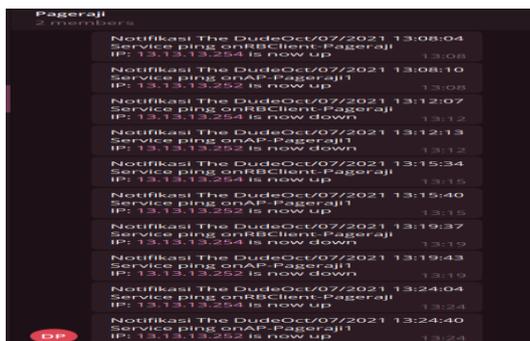
Apabila pada langkah konfigurasi dasar *Routerboard* telah berhasil dilakukan sampai *router* sudah bisa terhubung ke ISP dan *client* bisa mengakses internet, langkah selanjutnya yaitu konfigurasi pada aplikasi The Dude. Namun, sebelum masuk ke tahap konfigurasi The Dude, peneliti meng-*upload file* The Dude yang sudah disesuaikan dengan *chipset* pada *Routerboard*. *File* yang di *upload* ini bisa di unduh pada laman resmi Mikrotik <https://mikrotik.com/download> seperti yang terlihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Upload File The Dude

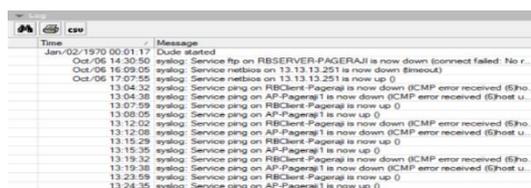
3. Hasil Notifikasi

Adapun hasil notifikasi pada Bot telegram dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Hasil Notifikasi pada Bot Telegram

Dalam pesan notifikasi tersebut terdapat beberapa komponen yang menjelaskan seperti tanggal dan jam notifikasi tersebut, nama perangkat, IP dari perangkat dan status perangkat *down* atau *up* seperti yang terlihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Log Notifikasi Status Bot Telegram

Setiap status perangkat yang terjadi, The Dude menyimpan dalam fitur Log. Sehingga *network administrator* bisa memiliki data laporan yang bisa dicetak, karena *Bot Telegram* hanya sebagai fitur notifikasi cepat dan tidak bisa dicetak. Laporan cetak ini berfungsi sebagai arsip dari *network administrator* dan menjadi laporan kepada atasan, seperti yang terlihat dalam Tabel 1 berikut ini

Tabel 1. Analisa Respon Time Notifikasi Down

No	Jenis Kekurangan	Telegram
1	Memerlukan koneksi internet	√
2	Pemetaan topologi jaringan otomatis	√
3	Notifikasi tidak dapat terkirim pada jaringan lemah	-

Kemampuan The Dude sangat membantu dalam proses *monitoring* dalam suatu jaringan. Selain itu The Dude bisa berfungsi sebagai pengirim notifikasi jika memiliki koneksi internet. The Dude terbilang mumpuni dalam kecepatan respons notifikasi walau pada jaringan yang lemah. Berbagai *test response time* dilakukan dengan mencoba beberapa kecepatan internet dengan mengubah ukuran *bandwidth download* dan *upload*. Adapun hasil dari percobaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3 berikut.

Tabel 2. Analisa Respon Time Notifikasi Device Down

No	1	2	3	4
	10		10	10
Probe Time Interval	detik	10 detik	detik	detik
	10		10	10
Probe Timeout	detik	10 detik	detik	detik
Probe Down Count	10	10	10	10
	126	114	102	92
Durasi Notif The Dude	detik	detik	detik	detik
	135		113	101
Durasi Notif Telegram	detik	121detik	detik	detik
	5	10	15	20
Bandwidth				
Download	Mbps	Mbps	Mbps	Mbps

	Upload	5 Mbps	5 Mbps	5 Mbps
Perhitungan Kecepatan Respon	Minimal		101 detik	
Time Notif Telegram	Maximal		135 detik	
	Rata-rata		117,5 detik	

Pada tabel diatas menjelaskan hasil analisa secara detail dari simulasi jika dalam keadaan *device* atau jaringan *down* di salah satu perangkat jaringan. Percobaan dilakukan 4 kali oleh peneliti dengan 4 keadaan kecepatan jaringan atau *bandwidth* yang berbeda. Diperoleh hasil dengan kecepatan *respon time* minimal 101 detik jika menggunakan *bandwidth download* 20Mbps dan 5Mbps *upload*, hasil minimal ini adalah kecepatan tercepat dari 4 kondisi *bandwidth* yang digunakan *testing*. Sedangkan kecepatan maksimal diperoleh hasil 135 detik dengan kecepatan *bandwidth download* 5Mbps dan *upload* 5Mbps, hasil *respon time* notifikasi Telegram terlambat. Rata – rata dari semua hasil kecepatan pada tabel diatas diperoleh angka 117,5 detik.

Tabel 3. Analisa Respon Time Notifikasi Device Up

No	1	2	3	4
Probe Time Interval	10 detik	10 detik	10 detik	10 detik
Probe Timeout	10 detik	10 detik	10 detik	10 detik
Probe Down Count	10	10	10	10
Durasi Notif The Dude	83 detik	75 detik	50 detik	43 detik
Durasi Notif Telegram	91 detik	83 detik	54 detik	52 detik
Bandwidth	5 Mbps	10 Mbps	15 Mbps	20 Mbps
Perhitungan Kecepatan Respon	Download	Upload	Download	Upload
Time Notif Telegram	Minimal	Maximal	Minimal	Maximal
			52 detik	91 detik
	Rata-rata		70 detik	

Diperoleh hasil signifikan dalam kecepatan The Dude mengirim notifikasi ke *bot* Telegram. Dari hasil pertama yaitu kondisi *device* atau jaringan *down* dibanding dengan kondisi *device* atau jaringan *up*. Hal ini bisa di simak pada tabel diatas yang menampilkan hasil minimal diperoleh angka 52 detik, maksimal 91 detik, dan rata – rata 70 detik dengan asumsi kecepatan yang sama pada tabel 4.3. Sehingga selisih dari kecepatan minimal yaitu 49 detik, maksimal 44 detik dan rata – rata 47,5 detik.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari seluruh rangkaian pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menyimpulkan jika pemasangan aplikasi The Dude tergolong mudah dan efisien, terutama dalam menghubungkan ke *Bot* Telegram untuk penerima notifikasi. Karena hanya dibutuhkan *API Key Bot* Telegram yang bisa didapatkan melalui channel *bot @BotFather* secara gratis, selain itu Aplikasi The Dude bisa menampilkan informasi terkait dengan perangkat yang terhubung seperti kecepatan *upload download* penggunaan *bandwidth*, penggunaan *resource memory*, *cpu* dan *disk*. Dihadirkannya fitur *network discovery* juga mempercepat dalam proses penampilan topologi dan informasi terkait, yang terakhir adalah Kecepatan The Dude dalam mengirim informasi relatif cepat, jika dalam kondisi *bandwidth* stabil dan memadai. Dengan kecepatan pengiriman informasi notifikasi kurang dari 1 jam

setidaknya mampu meminimalisir komplain dari pengguna jaringan dan bisa mempercepat proses penanganan.

Referensi

- [1] D. O. Pradana and A. Prihanto, "Implementasi Notifikasi Menggunakan Telegram Messenger Pada Software The Dude Network Monitoring," *Jurnal Manajemen Informasi*, vol. 11, no. 1, pp. 65-74, 2020.
- [2] A. R. Patta and K. Al Muzammil, "Monitoring Jaringan Menggunakan Notifikasi Telegram Fakultas Teknik - Universitas Negeri Makassar," *Prosiding Seminar Nasional LP2M UNM*, pp. 948-954, 2019.
- [3] M. Mahfuddin et al., "Implementasi Bot Telegram Untuk Monitoring Jaringan Dengan Pendekatan Security Policy Development Life Cycle Pada Kementerian Kelautan dan Perikanan Unit," *Jurnal Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 3, no. 2, pp. 127-133, 2022.
- [4] E. Moch Khaidar et al., "Penerapan The Dude Sebagai Sistem Monitoring Dengan Notifikasi Otomatis Melalui Email, Telegram dan SMS," *Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 6, no. 7, pp. 3380-3399, 2021.
- [5] D. K. Hakim and S. A. Nugroho, "Implementasi Telegram Bot untuk Monitoring Mikrotik Router," *Sainteks*, vol. 16, no. 2, pp. 151-157, 2020. doi: 10.30595/st.v16i2.7132.
- [6] R. D. Jayanto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Mikrotik Router OS," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 3, no. 4, pp. 391-395, 2019.
- [7] T. Sanjaya and D. Setiyadi, "Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Perancangan Jaringan Komputer Pada Rumah Shalom Mahanaim," *Jurnal Mahasiswa Bina Insani*, vol. 4, no. 1, pp. 1-10, 2019. Retrieved from <http://ejournal-binainsani.ac.id/>.
- [8] P. Febriyanti and S. Rusmin, "Pemanfaatan Notifikasi Telegram untuk Monitoring Jaringan," *Jurnal Simetris*, vol. 10, no. 2, pp. 725-732, 2019.
- [9] R. D. Jayanto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Mikrotik Router OS," *Jurnal JATI*, vol. 3, no. 4, pp. 391-395, 2019.
- [10] M. Jufri and Heryanto, "Peningkatan Keamanan Jaringan Wireless Dengan Menerapkan Security Policy Pada Firewall," *Jurnal JOISIE*, vol. 5, no. 2, pp. 98-108, 2021.
- [11] S. Rochman, Y. Septiana, and A. Mulyani, "Perancangan Arsitektur Jaringan Untuk Sekolah Menengah Kejuruan Dengan Menerapkan Konsep The Dude Server," *Jurnal Algoritma*, vol. 16, no. 2, pp. 130-138, 2019.
- [12] Prasetyo, B., Budiman, E., & Putra, G. M. "Implementasi Network Monitoring System (NMS) Sebagai Sistem Peringatan Dini Pada Router Mikrotik Dengan Layanan SMS Gateway (Studi Kasus: Universitas Mulawarman)." *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 4(1), Maret 2019.
- [13] Alhady, M., Fatoni, & Supratman, E. "Implementasi Notifikasi Bot Telegram untuk Monitoring Jaringan Wireless pada Universitas Muhammadiyah Palembang." *Bina Darma Conference on Computer Science (BDCCS)*, Vol 1(5) 2020
- [14] Hakim, D. K., & Nugroho, S. A. Implementasi Telegram Bot untuk Monitoring Mikrotik Router. *Jurnal SAINTEKS*, Volume 16 (2), Oktober 2019.
- [15] Husna, M. A., & Rosyani, P. Implementasi Sistem Monitoring Jaringan dan Server Menggunakan Zabbix yang Terintegrasi dengan Grafana dan Telegram. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, Vol. 8(6), Desember 2021.