IMPLEMENTASI BOT TELEGRAM UNTUK MONITORING MIKROTIK PADA PLANETS NETWORK SOLUTION

Farhan Jamil Al Fajar[1], Dwi Nurani[2] Rifda Faticha Alfa Aziza[3)]
Fakultas Ilmu Komputer, Informatika, Universitas Amikom, Yogyakarta[1)2)3)]
farhan.1997@students.amikom.ac.id[1)] dwinurani@amikom.ac.id[2)] rifda@amikom.ac.id[3)]

ABSTRACT

The development of communication technology is so rapid, and smartphones are created that can help humans to communicate through instant messengers. There are instant messenger applications that can be installed on smartphones such as telegram, whatsapp, facebook messenger and so on. In addition to providing chat or communication facilities such as telegram, whatsapp, facebook messenger, it is also equipped with an API (Application Programming Interface) feature provided by the application through bots that can be used to send messages automatically.Telegram bot is a method that can be applied to overcome the problem of monitoring Mikrotik in real time. Telegram as a communication medium between the client and the network admin to exchange information about the condition of the proxy. The Telegram bot will give an automatic message to the admin via a chat bot about log activity, and the condition of the Planets Network Solution client network.The results of implementing the telegram bot can help network admins know the condition of the network in real time and only through a Telegram application installed on the Planets Network Solution network admin smartphone. Monitoring via telegram bot makes it easier for network admins and field technicians to carry out maintenance.
Keywords: *smartphone, telegram, mikrotik, network, monitoring*

ABSTRAK

Berkembangnya teknologi komunikasi begitu pesat, dan tercipta *smartphone* yang dapat membantu manusia untuk berkomunikasi melalui *instant messenger*. Terdapat aplikasi *instant messenger* yang dapat dipasangkan pada *smartphone* seperti contohnya telegram, whatsapp, facebook messenger dan lain sebagainya. Selain memberikan fasilitas *chating* atau komunikasi seperti telegram, whatsapp, facebook messenger juga dibekali dengan fitur *API (Aplication Programming Interface)* yang disediakan oleh aplikasi tersebut melalui bot yang dapat dimanfaatkan untuk mengirimkan pesan secara otomatis.*Bot Telegram* adalah metode yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan *monitoring* mikrotik secara *realtime*. Telegram sebagai media komunikasi antara *client* dan admin jaringan untuk bertukar informasi tentang kondisi mikrotik. Telegram bot akan memberikan pesan otomatis pada admin melalui *chat* bot tentang aktifitas log, dan kondisi jaringan client Planets *Network Solution*.Hasil dari penerapan bot telegram dapat membantu admin jaringan mengetahui kondisi dari jaringan secara *realtime* dan hanya melalui sebuah aplikasi *Telegram* yang terinstall pada smartphone admin jaringan Planets *Network Solution*. Dengan adanya *monitoring* melalui telegram bot memudahkan admin jaringan dan teknisi lapangan dalam melakuan maintance.
Kata Kunci : *smartphone*, telegram, mikrotik, *monitoring*, jaringan

PENDAHULUAN

Planets Network Solution adalah sebuah penyedia jaringan internet yang berada di Kecamatan Karangnongko Klaten. Jaringan Planets Network Solution sudah mencakup beberapa Kelurahan di kecamatan karangnongko dan kebonarum. Planets Network Solution berdiri sejak Maret 2021 sampai sekarang. Planets Network Solution menyediakan akses internet kepada masyarakat disekitar dengan biaya yang lebih terjangkau agar bisa menggunakan akses internet dengan optimal pada kondisi pandemi saat itu hingga sekarang, dan juga karena kultur ekonomi yang terbilang kurang mampu Planets Network Solution memberi solusi kepada masyarakat agar tetep bisa bekerja dan belajar dengan lancar. Hadirnya *smartphone* membuat komunikasi semakin mudah dengan adanya aplikasi *instant messenger*. Contoh aplikasinya yang cukup banyak digunakan yaitu telegram.

Merujuk pada data *Wearesocial*(2020) terdapat 400juta lebih pengguna aplikasi telegram. Telegram merupakan aplikasi yang memiliki fitur chat bot yang dapat menjebatani komunikasi data pada sebuah perangkat jaringan.

Bot telegram mempunyai beberapa keunggulan, selain bisa di akses secara gratis juga tidak memerlukan sebuah hosting dalam pengguanaannya. Kemudian bot telegram juga dapat dihubungkan pada perangkat jaringan seperti mikrotik. Pada server Planets Network Solution membutuhkan sebuah router dalam memanajemen data atau *traffic* internet. Dalam pemilihan perangkat router pemilik Planets Network Solution mempertimbangkan router dari produk mikrotik dengan seri RB450Gx4. Pada produk mikrotik seri RB450Gx4 untuk mengendalikan jaringan RT RW Net yang berlingkup 5 Kelurahan sudah cukup karena sudah memiliki RAM 1GB dan Memori 512MB dan mempunyai fitur *Quality Of Service* juga sangat lengkap. Rule dan filtering pada produk mikrotik RB450Gx4 sudah lengkap. Mikrotik harus selalu aktif agar pelanggan dapat menggunakan akses internet. Maka tak jarang jika jaringan terkadang terjadi gangguan atau kendala pada saat admin tidak memantau jaringan di lokasi tersebut. Untuk itu perlu adanya sebuah sistem untuk dapat memonitoring jaringan sehingga dapat memberikan informasi secara realtime kepada admin jaringan. Ada juga beberapa masalah antara lain admin atau karyawan Planets Network Solution merupakan orang yang tidak berlatar belakang IT maka di buatlah sistem yang memudahkan pengawasan dari karyawan agar bisa cepat dan tepat dalam mengambil analisa tentang gangguan jaringan di Planets Network Solution.

Fokus pembahasan pada bagaimana cara melakukan monitoring jaringan internet pada Planets Network Solution dari jarak jauh dalam artian diluar lokal network menggunakan bot telegram. Berdasarkan dari latar belakang masalah diatas maka penulis membuat penelitian dengan judul "IMPLEMENTASI BOT TELEGRAM UNTUK MONITORING MIKROTIK PADA PLANETS NETWORK SOLUTION". Dimana telegram yang akan digunakan terinstall pada sebuah *smartphone* sehingga mudah dalam menggunakannya dimana saja dan kapan saja selama *smartphone* terhubung dengan internet.

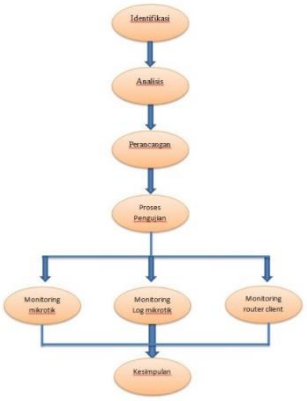
Penelitian ini nantinya diterapkan oleh pengguna yang memonitor jaringan mereka yang menggunakan produk mikrotik hanya dengan menggunakan *smartphone* yang sudah terinstall telegram dan terkoneksi internet.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan pertama kajian pustaka diantaranya adalah penelitian pertama, penelitian yang dilakukan oleh Romi Hadi Susanto dengan judul "Implementasi Telegram Bot untuk Monitoring Jaringan Mikrotik Router OS menggunakan Aplikasi The DUDE Pada Kantor Balai KSDA Riau" yang dilakukan pada tahun 2021[1]. Penelitian ini menggunakan The Dude dan bot telegram sebagai alat pemantau jaringan untuk memonitor sistem jaringan yang berjalan seperti trafik, bandwith, status, dan jumlah perangkat yang terhubung. Penelitian kedua adalah penelitian yang dilakukan oleh Wahyat dan Agus Teddyana dengan judul "Monitoring Jaringan Internet Menggunakan Notifikasi Bot API Telegram" yang dilakukan pada tahun 2021[2]. *Monitoring* jaringan dibangun dengan memanfaatkan fitur Netwatch pada Mikrotik salah satu fitur paket pada Router OS Mikrotik berfungsi melakukan uji konektifitas internet pada setiap host. Ketika terjadi perbedaan status koneksi internet sistem monitoring secara otomatis akan mengirimkan pesan notifikasi via bot telegram. Penelitian ketiga adalah penelitian yang dilakukan oleh Harvest dan Ridha Fachsal Noor dengan judul "Implementasi Monitoring Perangkat Jaringan Menggunakan NETWATCH Terintegrasi Dengan Aplikasi Telegram Di Kantor Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten Karimun"[3]. Implementasi sebuah sistem yang mampu membantu tugas monitoring seorang teknisi didalam suatu jaringan lokal yang mampu melakukan tugas tersebut secara realtime tanpa mengharuskan seorang teknisi untuk selalu berada pada monitor server selama 24 jam. Tahapan kedua dasar teori, tentang jaringan computer yang merupakan himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Dalam bahasa populernya dapat dijelaskan bahwa jaringan komputer merupakan kumpulan beberapa komputer yang saling terhubung

dengan lain melalui media perantara seperti media kabel ataupun media tanpa kabel (nirkabel). Berdasarkan dari skala/area jenis jaringan computer dibagi menjadi 4 bagian diantaranya, Lan(Local Area Network), Man(Metropolitan Area Network) dan Wan(Wired Area Network)[4].Kemudian setelah jaringan komputer ada juga topologi jaringan, yaitu cara menghubungkan beberapa komputer sehingga menciptakan sebuah jaringan komputer. Topologi jaringan memiliki berbagai bentuk susunan komputer dengan berbagai jenis kabel, konektor dan spesifikasi yang berbeda. Topologi jaringan dengan bentuk paling dasar memiliki tiga jenis yaitu topologi bus, Star, Ring. Pengembangan dan kombinasi ketiga topologi tersebut menghasilkan tiga jenis topologi lain yaitu topologi tree, mesh dan hybrid[5]. IP *address* adalah alamat yang diberikan pada jaringan komputer dan peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP. IP address terdiri atas 32 bit angka biner yang dapat dituliskan sebagai empat kelompok angka desimal yang dipisahkan oleh tanda titik. IP *address* terdiri dari *Network* ID dan *Host* ID. *Network* ID menentukan jaringan komputer sedangkan *Host* ID menentukan alamat *Host*[6]. RT RW Net pertama kali digunakan sekitar tahun 1996-an oleh para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang. Para mahasiswa tersebut bernama Nasar, Muji yang menyambungkan kos-kosan mereka ke Universitasi Muhammadiyah Malang ke jaringan internet A13 Indonesia ke gateway internet di ITB. Kemudian para mahasiswa ini menamakan RT RW Net karena memang menyambungkan internet ke beberapa rumah disekitar kos-kosan mereka[7]. Telegram adalah aplikasi *instant messenger* bersifat *open source* yang berfokus pada kecepatan dan keamanan. Telegram dibangun di negara Rusia oleh Rusia Pavel Durov pada tahun 2013. Telegram dapat diinstal pada *platform* androit maupun IOS. Aplikasi telegram ini dapat mengirimkan pesan berupa multimedia, dokumen ataupun file dalam format zip. Selain itu telegram juga memberikan fasilitas grup untuk maksimal member 200.000 pengguna[8]. Telegram bot adalah akun khusus yang tidak memerlukan sebuah nomor telepon karena sudah disiapkan oleh pihak telegram itu sendiri. Pesan, perintah, dan permintaan yang dikirim oleh pengguna diteruskan keperangkat lunak yang berjalan di server pemilik telegram bot. Server perantara telegram menangani semua enkripsi dan komunikasi dengan API telegram. Pengguna dapat berkomunikasi dengan server ini melalui antarmuka HTTPS sederhana yang menawarkan versi sederhana dari API Telegram[9]. Mikrotik adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi perangkat keras(*hardware*) dan perangkat lunak(*software*) yang berhubungan dengan sistem jaringan komputer yang berkantor pusat di Latvia, bersebelahan dengan Rusia. Dibuat oleh MikroTikls sebuah perusahaan di kota Riga, Latvia yaitu sebuah negara yang merupakan "pecahan" dari negara Uni Soviet. Mikrotik ada 2 jenis yaitu Mikrotik RouterOS yaitu sistem operasi yang dapat di pasangkan pada perangkat keras yang menjadi komputer *network*. Sedangkat Mikrotik Routerboard adalah router embedded produk dari mikrotik[10].

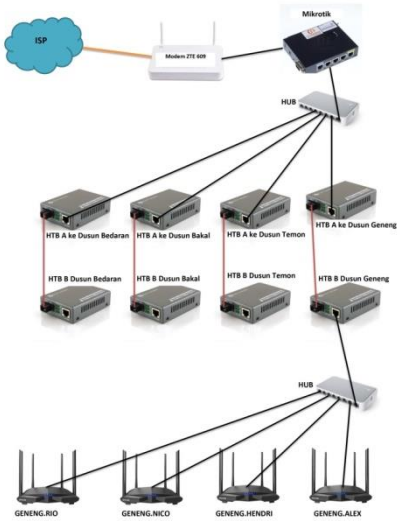


Gambar 1. Alur Penelitian

Dalam penelitian ini menjelaskan mengenai prosedur penelitian Implementasi Bot Telegram Untuk Monitoring Mikrotik Pada Planets Network Solution. Dari pengamatan yang dilakukan, router merupakan perangkat yang sangat penting dalam sistem jaringan Planets Network Solution. Mikrotik harus terhubung selalu dengan sumber internet maka admin jaringan harus memastikan mikrotik dalam keadaan terkoneksi dengan internet. Karena semua karyawan tidak berlatar belakang IT, maka harus belajar secara otodidak dan dengan bantuan bot telegram akan membantu mereka dalam menangani berbagai gangguan jaringan. Pada identifikasi dilapangan tak jarang terdapat pelanggan yang menginginkan mengganti password atau nama wifi (SSID) tetapi karena tidak tahu, mereka mengganti username dan password secret pppoe yang terdaftar di mikrotik. Dari identifikasi masalah yang disebutkan diatas bahwa admin jaringan harus memastikan mikrotik dalam keadaan terhubung terus menerus dengan internet, maka perlu diberikan sistem yang mampu memberikan informasi terkait keadaan mikrotik apakah terhubung atau tidak. Kemudian pada identifikasi masalah yang kedua adalah terdapat pengguna ilegal yang mencoba mengakses ke mikrotik sehingga admin jaringan memerlukan sistem yang mampu memberikan informasi bahwasannya terdapat pengguna ilegal yang mencoba masuk pada waktu itu juga. Masalah selanjutnya adalah pelanggan Planets Network Solution tidak mendapatkan akses internet dikarenakan perangkat router mereka tidak terhubung ke mikrotik yang disebabkan jaringan terputus sehingga admin jaringan memerlukan sebuah sistem yang mampu memberikan informasi secara *realtime* tentang kondisi terkini router pelanggan terhubung atau terputus. Untuk mengatasi masalah yang sudah dijabarkan pada analisis masalah, maka diberikan solusi sebuah sistem yang dapat memonitor internet agar admin jaringan dapat mengetahui tentang kondisi internet mikrotik. Selain itu admin juga harus mengetahui pengguna yang masuk kedalam mikrotik maka diperlukan sebuah sistem *log monitoring* mikrotik agar siapa saja pengguna yang ingin masuk atau sudah masuk ke dalam mikrotik diketahui seacara *realtime*. Kemudian admin jaringan juga memerlukan sistem pemberian informasi terkait kondisirouter pelanggan Planets Network Solution dengan menggunakan *script* profil PPP agar mengetahui kondisi router dan seluruh jaringan. *Script Profil PPP* merupakan *script* yang di masukkan ke submenu dari menu PPP mikrotik dimana *scrip*t tersebut akan berjalan pada waktu terjadi down dan up suatu jaringan pelanggan di planets Network solution. Script kali ini berfungsi untuk mengecek l*ogged in*, *logged out*, *login failure* akun PPPOE yang masuk atau keluar mikrotik.[16].

Rancangan Sistem

Susunan dari sistem agar dapat berfungsi sesuai apa yang diharapkan. Perancangan disini memberikan informasi tentang topologi jaringan dan insfrastruktur sistem yang akan di pasangkan pada Planets Network Solution. Topologi yang digunakan Planets Network Solution pada bagian desa geneng. Pada dasarnya topoligi yang bekerja di dusun-dusun lainnya sama seperti topologi didesa geneng.



Gambar 2. Topologi Jaringan Planets Network Solution

Rancangan Pengujian

Proses pengujian dilakukan untuk mengetahui sistem pengirim pesan dari bot telegram jika terjadi gangguan pada jaringan Planets Network Solution dan melakukan *monitoring* mikrotik dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Proses Pengujian

No	Pengujian	Fungsi Yang Diuji	Skenario	Hasil
1	*Monitoring* koneksi internet Mikrotik,log dan router Pelanggan	Sistem dari bot telegram untuk mengirimkan pesan kepada admin jaringan jika Router pelanggan terputus dan terhubung kembali	Memutus jaringan dari router mikrotik ke Router pelanggan	Bot telegram mengirimkan pesan saat router Pelanggan terputus dan terhubung kembali

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi

Mengkonfigurasi pada perangkat jaringan agar bekerja sesuai dengan perancangan yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Konfigurasi Router Mikrotik

Pada tahap ini langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah :

1. Menyambungkan mikrotik ke internet.
2. Membuat PPPoE server dan Client.
1. Memasukkan akun PPPoE Client yang sudah dibuat di mikrotik ke Router
2. Membuat SSID (nama wifi) dan Password Router

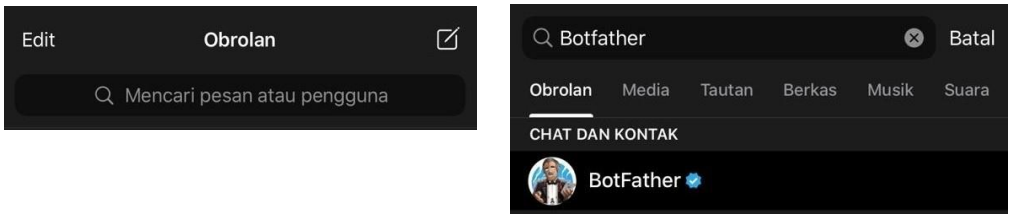
Konfigurasi Tenda N301

Pada tahap konfigurasi Tenda N301 langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah :

Pembuatan Bot Telegram

Pembuatan telegram bot ini berfungsi untuk mendapatkan token dari bot sehingga dapat digunakan dalam mengakses *API* Telegram. Berikut langkah-langkah dalam pembuatan telegram bot :

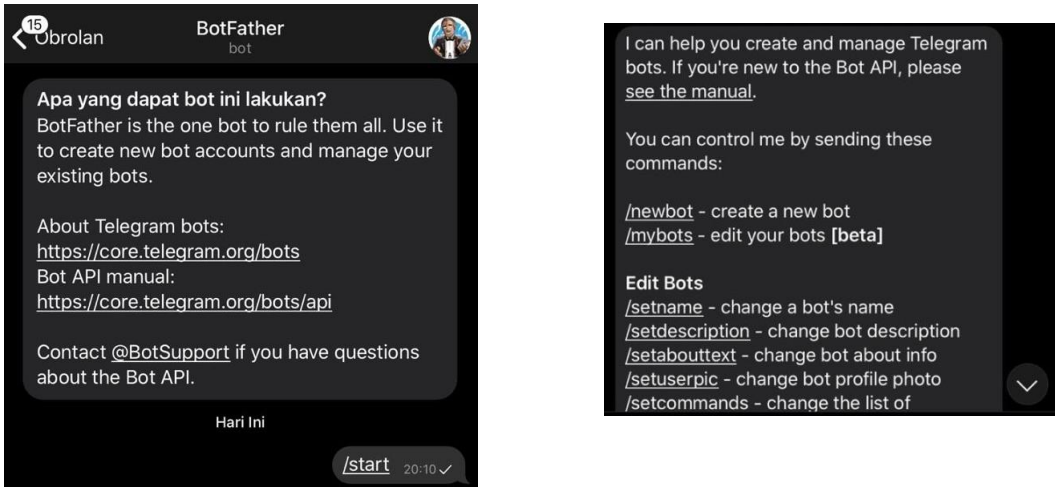
1. Install aplikasi telegram pada *smartphone.*
2. Klik pada "pencarian" kemudian ketikan "B*otfather*". *Botfather* berfungsi untuk menyediakan menu pembuatan dan pengaturan bot. Jika sudah maka klik tampilan akun *BotFather.* Pada gambar 3 :



Gambar 3. Pencarian *Botfather*

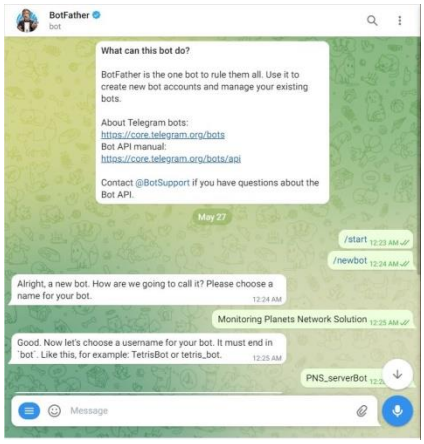
3. Pada halaman *BotFather* ketikan "*/start*" untuk memulai membuat bot. Perintah *start* difungsikan untuk memulai interaksi dengan *Botfather*. Pada gambar 4 :

4.



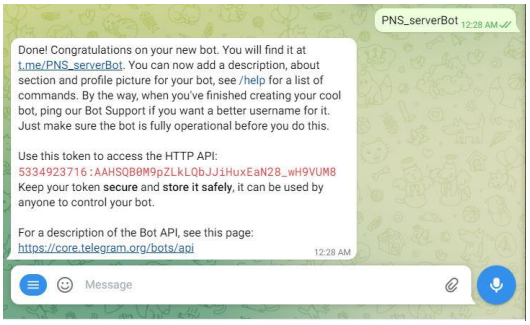
Gambar 4. Perintah *Start Botfather*

5. Ketikan "*newbot*". Perintah *newbot* digunakan untuk pembuatan bot.Kemudian *Botfather* akan menginstruksikan pembuatan nama dari bot. Jika sudah yang terakhir adalah memasukkan *username* dari bot, dimana *username* bot tidak diperbolehkan sama dengan bot-bot sebelumnya. *Username* bot harus menggunakan akhiran kata "bot" dan diperbolehkan menggunakan simbol "*underscore*(_)" dan juga "titik(.)".Pada gambar 5 :



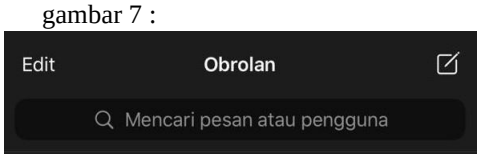
Gambar 5. Pembuatan Nama dan ID Bot

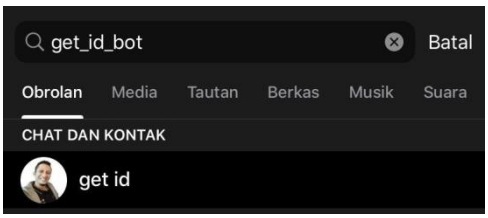
6. Jika *Botfather* sudah memberikan pesan seperti gambar 4.22 maka pembuatan selesai. Yang perlu diperhatikan adalah token dari bot telegram. Token ini sebagai jembatan *API* telegram dengan router mikrotik. Pada gambar 6



Gambar 6. Toen *API* Telegram Bot

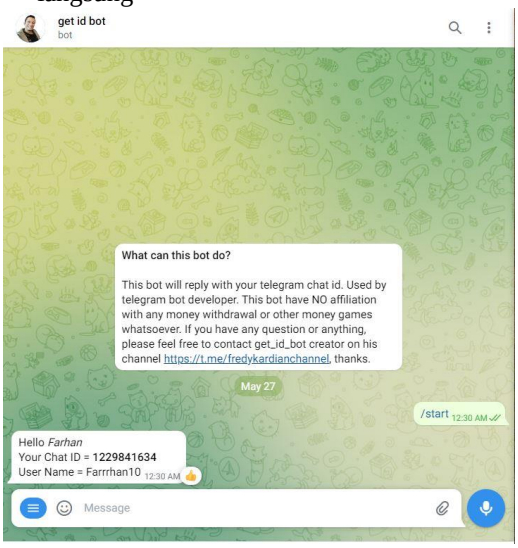
7. Pembuatan telegram bot sudah selesai maka langkah selanjutnya adalah melihat chat ID dari akun telegram dengan cara klik icon search kemudian ketikkan "get_id_bot". Pada gambar 7 :





Gambar 7. *Search Get* ID Bot

8. Ketikkan "/start" agar bot mulai berinteraksi dan langsung memberikan chat id telegram. Pada gambar 8 :

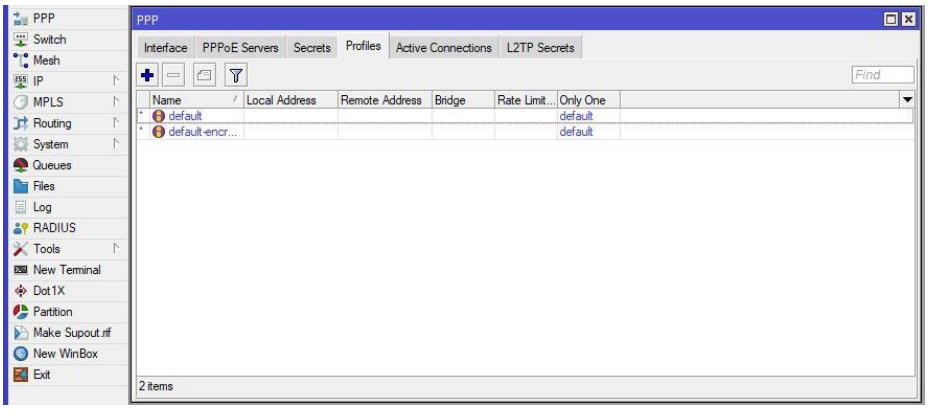


Gambar 8. Chat ID

Konfigurasi Monitoring Akses Internet

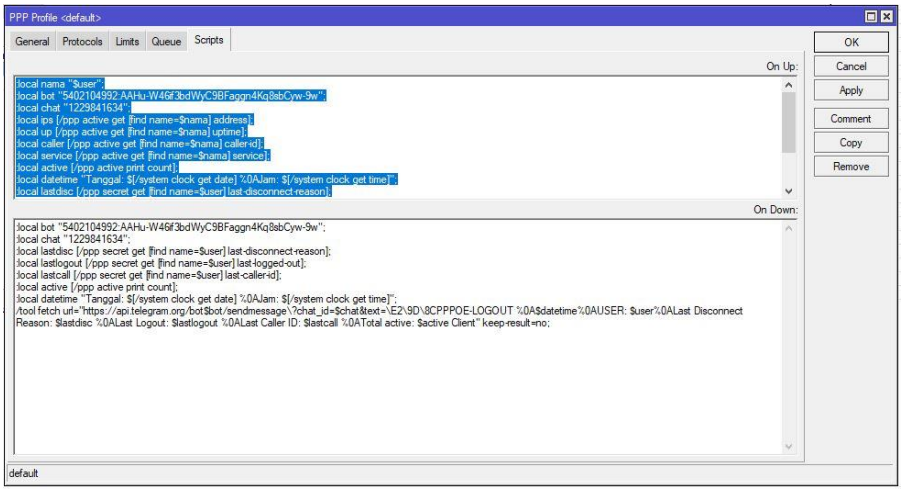
Pada tahap konfigurasi *monitoring* jaringan internet langkah-langkah yang perlu dilakukan seperti berikut :

1. Mengakses router mikrotik melalui winbox.
2. Masuk pada menu PPP kemudian profil". Pada gambar 9 :



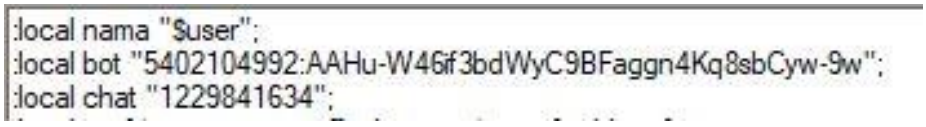
Gambar 9. Menu PPP - Profil

3. Pada PPP profil klik pada sub menu *Scripts*, kemudian input script pada kolom "On Up" dan "On Down" dengan tujuan ketika akun pppoe terjadi login atau logout maka script di "On Up" dan "Up Down" terbaca dan mengirimkan pesan ke bot telegram. Pada gambar 10



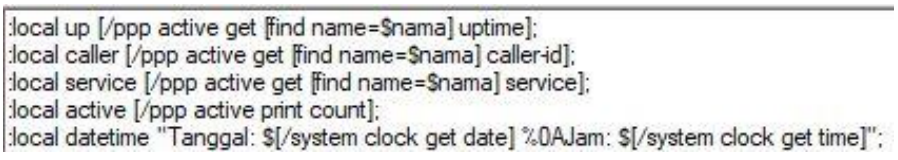
Gambar 10. Input Script bot telegram

4. Menginputkan *script* dimulai dari pendeklarasian variabel untuk *script* pada mikrotik menggunakan (:local nama "$user"), (:local bot "5402104992:AAHu-W46if3bdWyC9BFaggn4Kq8sbCyw-9w"), (:local chat "1229841634"). pada gambar 11, menjelaskan tentang deklarasi $user diambil dari nama akun PPPoE, local bot di isikan token API bot telegram yang sudah kita buat, kemudian pada local chat diisikan chat id telegram. Pada gambar 11 :



Gambar 11. *Variabel script*

5. Deklarasi script local up, local caller, local service, local active mengambil data dari PPP active connection dengan variabel get[find name=$user]. kemudian di tampilkan pada pesan bot telegram yang dikirim ke smartphone. Pada gambar 12, *"local datetime*" Mengambil data tanggal dan jam pada mikrotik. Pada gambar 12 :



Gambar 12. *Script* Pengambilan data *Active Connection*

6. Pada deklarasi local lastdisc, local lastlogout, local lastcall, pemanggilan data yang terdapat pada variabel PPP secrets, dimana script dibawah mengambil data dengan variabel get[find name=$user]. Pada gambar 13 :

```
:local lastdisc [/ppp secret get [find name=$user] last-disconnect-reason];
:local lastlogout [/ppp secret get [find name=$user] last-logged-out];
:local lastcall [/ppp secret get [find name=$user] last-caller-id];
```

Gambar 13. Pengambilan data *Secrets*

7. Selanjutnya tinggal mengirimkan pesan otomatis kepada admin jaringan dengan *tools/fetch* agar mikrotik dapat terkoneksi dengan *API* telegram. Pada gambar 14:

```
/tool fetch url="https://api.telegram.org/bot$bot/sendMessage?chat_id=$chat &text=\E2\9C\85 PPPoE LOGIN%0A
$datetime%0AUser: $user%0AIP Client: $ips%0ACaller ID: $caller%0AUptime: $up%0ATotal Active: $active Client
%0AService: $service%0ALast Disconnect Reason: $lastdisc %0ALast Logout: $lastlogout %0ALast Caller ID: $lastcall"
mode=http keep-result=no;
```

Gambar 14. *Script Tools/Fetch Pada Scheduler*

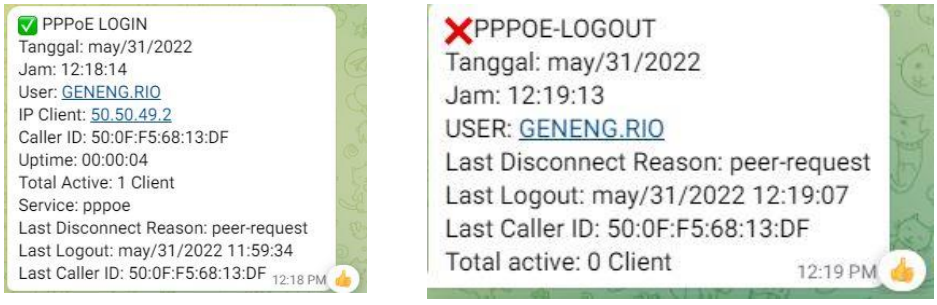
8. Pada gambar 14, terdapat script PPPoE LOGIN adalah kolom “On Up”, maka ketika ingin memasukkan script di kolom “On Down” pada script di ganti PPPoE LOGOUT, agar tampilan yang di kirim pada pesan bot telegram, tertuliskan logout yang berarti keluar atau berindikasi error.
9. Klik OK

Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil dari telegram bot untuk *monitoring* jaringan Planets Network Solution. Berikut pengujian yang dilakukan sebagai berikut :

Pengujian Monitoring Jaringan Internet

Script yang sudah di inputkan pada PPP-Profil kolom “On Up” dan “On Down” mikrotik akan berjalan dan memberikan hasil yang nantinya akan dikirimkan melalui bot telegram kepada admin jaringan dengan pesan seperti pada gambar 15 :



Gambar 15. Pesan *Monitoring* Jaringan Internet

Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari *monitoring* koneksi internet, log mikrotik dan *access point* pada jaringan Planets Network Solution. Dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Hasil Pengujian

No	Pengujian	Fungsi yang diuji	Skenario	Hasil Pengujian
1	*Monitoring* koneksi jaringan Internet mikrotik, log, dan router pelanggan	*Script PPP-Profil PPPoE*	Memberikan akses internet atau tidak kepada mikrotik dan router pelanggan	Pengiriman pesan otomatis dari telegram bot tentang hasil dari pada script *PPP-Profil* kepada admin jaringan

SIMPULAN

Cara mengimplementasikan bot telegram untuk memonitor mikrotik, pertama membuat bot telegram di aplikasi telegram yang sudah tersedia di *smartphone*. Membuat konfigurasi mikrotik dan pastikan sudah mendapat internet, setelah itu menambahkan PPPoE *Server* dan akun PPPoE *Client* untuk pelanggan-pelanggan, kemudian menginputkan *script* bot telegram ke dalam kolom "*On Up*" dan "*On Down*" yang terdapat pada menu PPP-Profil, dengan tujuan ketika terjadi *login* atau *logout* akun PPPoE *script* yang terdapat pada "*On Up*" dan "*On Down*" membaca dan mengirimkan pesan melalui bot telegram. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan adanya *monitoring*, admin jaringan dapat mengetahui kondisi seluruh jaringan dan router pelanggan dari Planets Network Soluition apakah berstatus *On Up*(terhubung dengan mikrotik) atau *On Down (*terputus dari mikrotik). Kemudian selain itu terdapat juga berbagai informasi mengenai log dan aktifitas pelanggan yang lengkap.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan adanya monitoring bot telegram, karyawan dapat mengetahui kondisi access point dari Planets Network Solution apakah berstatus terhubung dengan router mikrotik atau terputus dengan router mikrotik. Sehingga karyawan mudah dalam memahami pembelajaran jaringan di Planets Network Solution serta lebih sigap dan paham dalam menangani setiap masalah atau error.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Romi Hadi, S. (2021). Implementasi Telegram Bot untuk Monitoring Jaringan Mikrotik Router OS Menggunakan Aplikasi The DUDE Pada Kantor Blai KSDA RIAU.

[2] Wahayat & Agus Teddyana. (2021). Monitoring Jaringan Internet Menggunakan Notifikasi Bot API Telegram. STMIK Amik Riau. Jurnal SATIN http://jurnal.sar.ac.id/index.php/satin.

[3] Harvest & Ridha Fachsal, N. IMPLEMENTASI MONITORING PERANGKAT JARINGAN MENGGUNAKAN NETWATCH TERINTEGRASI DENGAN APLIKASI TELEGRAM DI KANTOR DEWAN PERWAKILAN RAKYAT DAERAH KABUPATEN KARIMUN. Jurnal TIKAR Volume 1. No. 2, Juli 2020

[4] Iwan, Sofana. (2014). Cisco CCNA dan Jaringa Komputer . Penerbit Informatika. Bandung. ISBN 978-602-8758-77-2

[5] Muchammad, Yerry, Susilaningsih. "PENGEMBANGAN MULTIMEDIA TUTORIAL TOPOLOGI JARINGAN UNTUK SMK KELAS X TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN". Universitas Negeri Malang. JKTP Volume 1, Nomor 4 Desember 2018.

[6] E. Putra, H. Lumajang, and K. Praktik, "Analisis dan konfigurasi topologi jaringan pt. energi putra hari lumajang," 2017.

[7] Purbo, O.W., 2016. The Struggle in Indonesia Computer Network beginning in the 90's. Available at: http://onnocenter.or.id/pustaka/docs/The-struggle inIndonesia-Computer-Network-beginning-in-90/OWP-20150127-thestruggle-in indonesia-computer-network-in-the-90.pdf (diakses 19 Mei 2022)

[8] Telegram. (n.d.). Telegram FAQ. https://telegram.org/faq#q-whatis- telegram-what-do-i-do-here (diakses tanggal 20 Mei 2022)

[9] Telegram Messenger Inc. (2020). Bots: An introduction for developers. Telegram Bot API. https://core.telegram.org/bots (diakses tanggal 20 Mei 2022).

[10] Laksono Sigit M, Mikrotik MTCNA TEACHER. TEKAJE CYBER, 2020.

[11] https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/1598/File_10-BAB-II-Landasan-Teori.pdf(diakses tanggal 24 Mei 2022)

[12] https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/2264/4/BAB_II.pdf

[13] Sudarmo, M.A. Membuat Kabel LAN(Straight). https://books.google.co.id/books?id=jN7PDwAAQBAJ

[14] MADCOM. Sistem Jaringan Komputer untuk Pemula. Yogyakarta. 2010. https://books.google.co.id/books?id=Q6wbyV05S3cC

[15] Waluyo, LisDiana, Chandra, Noviya. Skripsi yang berjudul "DESAIN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SISTEM PEMINJAMAN ALAT LAB TEKNIK TELEKOMUNIKASI MELALUI JARINGAN FIBER OPTIK MULTIMODE". Politeknik Negeri Malang. Jurnal ELTEK, Vol 15 No 2, April 2017.

[16] https://labkom.co.id/mikrotik/monitoring-client-pptp-pppoe-l2tp-sstp-ovpn-ketika-login-dan-logout (diakses tanggal 25 Mei 2022).