

## MONITORING JARINGAN MENGGUNAKAN APLIKASI THE DUDE DENGAN MEMBERIKAN NOTIFIKASI MELALUI TELEGRAM DAN EMAIL (STUDI KASUS : LABKOM FTID UNIVERSITAS BANI SALEH)

<sup>1</sup>Subandri, <sup>2</sup>Muhammad Lutfi Sulthon Auliya Sulistyono, S.Kom., M.T., <sup>3</sup>Dedi Suryadi, <sup>4</sup>Panca Indah Lestari, <sup>5</sup>Adhitya Ilham Ramdhani, <sup>6</sup>David Ginola

<sup>1</sup>Universitas Bani Saleh, [arjunaalfatih20@gmail.com](mailto:arjunaalfatih20@gmail.com)

<sup>2</sup>BPPTIK Kominfo, [muha169@kominfo.go.id](mailto:muha169@kominfo.go.id)

<sup>3</sup>Universitas Bani Saleh, [kangededi@gmail.com](mailto:kangededi@gmail.com)

<sup>4</sup>Universitas Bani Saleh, [pancaindah24@gmail.com](mailto:pancaindah24@gmail.com)

<sup>5</sup>Universitas Bani Saleh, [adhityair@gmail.com](mailto:adhityair@gmail.com)

<sup>6</sup>Universitas Bani Saleh, [hala.dv.7@hotmail.com](mailto:hala.dv.7@hotmail.com)

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan khususnya jaringan sangatlah pesat. Oleh sebab itu dituntut adanya suatu sistem jaringan komputer yang canggih. Saat ini Jaringan komputer yang berjalan di Lab. Fakultas Teknologi Informasi dan Digital (FTID) Universitas Bani Saleh masih ada kekurangan dalam pengontrolan atau *monitoring* terhadap hardware jaringan sehingga belum efektif karena Laboran belum bisa *memonitoring* jaringannya secara berkala. Penelitian ini bertujuan *memonitoring* secara kontinuitas dikarenakan laboran tidak dapat mengetahui kapan akan terjadinya masalah dalam jaringan komputer. Hal tersebut menyulitkan seorang Laboran karena mengharuskan untuk selalu *standby* memantau kondisi jaringan yang ada di Lab. Dan juga tidak selamanya melakukan *monitoring* dalam kondisi prima dan akan menyebabkan keterlambatan dalam menangani masalah. Solusinya pada penelitian ini telah dibahas pemanfaatan media *Telegram* dan *E-mail* ini dinilai efektif dikarenakan keseharian kita tidak pernah lepas dari alat elektronik *smartphone* sehingga notifikasi yang didapat tidak akan terlewatkan. Selain itu, penerapan sistem ini juga dapat memudahkan pekerjaan Laboran dalam melakukan pemantauan dikarenakan Laboran dapat mengetahui kondisi jaringan jika terjadi masalah, cukup dengan melihat notifikasi melalui *Telegram* dan *E-mail* terkirim di *smartphone*-nya sehingga tidak harus selalu melihat ke server *the dude* untuk mengetahui kondisi dari jaringan tersebut.

**Kata Kunci:** Laboran, Monitoring, Telegram, Email

### ABSTRACT

*The development of information technology and especially networks is very rapid. Therefore, a sophisticated computer network system is required. Currently a computer network running in the Lab. Bani Saleh University's Faculty of Information and Digital Technology (FTID) still lacks control or monitoring of network hardware so it is not yet effective because laboratory staff cannot monitor the network regularly. This research aims to monitor continuously because laboratory assistants cannot know when problems will occur in the computer network. This makes it difficult for a laboratory assistant because it requires him to always be on standby to monitor the condition of the network in the lab. And monitoring is not always in prime condition and will cause delays in dealing with problems. The solution in this research has been discussed, the use of Telegram and E-mail media is considered effective because in our daily lives we are never separated from smartphone electronic devices so that the notifications we get will not be missed. Apart from that, implementing this system can also make the work of Laborans easier in carrying out monitoring because Laborans can find out the condition of the network if a problem occurs,*

*simply by looking at notifications via Telegram and E-mail sent on their smartphone so they don't always have to look at the dude's server to find out. condition of the network*

**Keywords:** *Laboratory, Monitoring, Telegram, Email*

## PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi Informasi yang meningkat dengan pesat sehingga saat ini banyak Universitas yang telah memanfaatkan pengembangan teknologi komputer khususnya dengan menggunakan Teknologi Jaringan Komputer baik secara intranet maupun internet, menggunakan kabel atau tanpa kabel (Nirkabel).

Fasilitas pelayanan Lab terhadap Mahasiswa di dalam jaringan komputer diharapkan dapat diberikan secara maksimal sehingga tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar dan komunikasi jaringan komputer yang ada. Namun yang masih sering terjadi sekarang adalah saat komputer Mahasiswa terputus jaringan maka Mahasiswa menyampaikan pengaduannya masih secara manual yaitu bicara langsung ke Asisten. Hal ini tentunya tidak efektif, terlebih lagi pengaduan pada Mahasiswa tidak dapat terdokumentasi secara otomatis pada komputer server.

Terlebih lagi semua laporan kejadian secara otomatis akan terdokumentasi ke log history The Dude yang bermanfaat untuk laboran ketika akan melakukan maintenance. Dude digunakan karena merupakan aplikasi monitoring jaringan yang bersifat open source sehingga dapat dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan serta memiliki interface. Dengan ini Mahasiswa tidak harus berhubungan dengan Laboran Lab, karena komputer Mahasiswa yang terputus jaringan akan secara otomatis mengirimkan laporan melalui Pop up dan notifikasi ke Laboran Lab.

Dalam penulisan ini, penulis memiliki tujuan dan arah target untuk memudahkan laboran dalam memantau jaringan laboratorium computer FTID Universitas Bani Saleh dengan mengimplementasikan monitoring jaringan menggunakan aplikasi The Dude, dimana laboran dapat dengan cepat dan efektif menerima pesan melalui E-mail dan Telegram jika terjadi adanya pc yang terputus jaringan.

Diharapkan dari monitoring jaringan ini dapat memudahkan Laboran dalam memantau kondisi jaringan dan memberikan kenyamanan Mahasiswa dalam kegiatan Belajar di Lingkungan Laboratorium computer FTID Universitas Bani Saleh tanpa adanya kendala yang berarti. Berdasarkan pada latar belakang diatas penulis bermaksud mengkaji secara mendalam sebuah penelitian yang berjudul “Monitoring Jaringan Menggunakan Aplikasi The Dude Dengan Memberikan Notifikasi Telegram Dan E-Mail (Studi Kasus : Lab. Komputer FTID Universitas Bani Saleh)”.

## Batasan Masalah

Pada dasarnya dalam melakukan suatu penelitian di perlukan adanya pembatasan suatu masalah supaya penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Adapun yang *dimonitor* yaitu per *user*, semua aktivitas yang keluar masuk sebuah *client*, dan menampilkan notifikasi berupa pesan *E-mail* dan *Telegram*.
- Manajemen/Remot terhadap *router* langsung melalui *The Dude*. Misalnya *bandwidth test* yang langsung dilakukan dari *Router* yang *dimonitor*.
- Melakukan *scanning* dan menampilkan jaringan dalam bentuk topologi atau map.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan Laboran dalam melakukan pemantauan jaringan.
2. Dapat melakukan penanganan yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja jaringan serta dapat memonitor kinerja jaringan dengan cara memantau *network client* yang memiliki jaringan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Penelitian yang dilakukan oleh Adi Widodo (2015). Implementasi *Monitoring Jaringan Komputer Menggunakan Dude*”.

Perkembangan teknologi informasi dan khususnya jaringan sangatlah pesat.. Oleh sebab itu dituntut adanya suatu *system* jaringan komputer yang canggih. Dimana admin tidak bisa mengetahui kondisi setiap komputer *user* dan sistem pelayanan yang ada apakah dalam kondisi hidup atau mati. *Display* dan suara adalah teknologi untuk mengetahui kerusakan jaringan pada komputer perusahaan. Implementasi sistem *monitoring client* jaringan komputer menggunakan *display* dan suara sehingga memungkinkan *system* dapat mengirimkan laporan saat komputer *client* atau *service* mati secara otomatis ke admin tanpa melibatkan *user*. Sebab itu peneliti mencoba untuk mengembangkan aplikasi *The Dude* monitoring jaringan dalam berbentuk display. Hasil yang didapatkan dari penggunaan aplikasi monitoring jaringan ini adalah memonitoring *service* yang di lakukan Setiap host atau IP address, Jika benar terdeteksi adanya kesalahan jaringan, maka akan dikirimkan pemberitahuan kepada administrator jaringan, kemudian administrator jaringan akan dapat memperbaiki kerusakan jaringan.

### Penelitian yang dilakukan oleh Rico Rinaldi (2016). Implementasi Sistem *Monitoring Jaringan Menggunakan Mikrotik Router OS Di Universitas Islam Batik Surakarta*.

Pemantauan jaringan komputer sangat penting dilakukan untuk mempermudah seorang administrator jaringan dalam mengamati dan mengontrol sistem jaringan yang terpasang. Kebutuhan penggunaan jaringan komputer terus mengalami peningkatan yang mengakibatkan sistem jaringan yang terpasang menjadi kompleks. Resiko kerusakan dan gangguan jaringan semakin meningkat sehingga seorang administrator jaringan harus secara terus menerus memantau seluruh sistem jaringan. Perancangan sistem dilakukan menggunakan beberapa langkah untuk memperoleh hasil yang diinginkan. *Mikrotik Router operating system (OS)* dan aplikasi *The Dude* dapat membantu untuk membuat sebuah sistem monitoring jaringan. *Mikrotik Router OS* akan menghubungkan sistem jaringan yang terpasang dengan aplikasi *The Dude* serta untuk mengatur sistem notifikasi. Sistem notifikasi akan memberikan kondisi *device* yang telah terbaca dan terdeteksi oleh *The Dude* yang kemudian diatur dan dipasang di dalam Mikrotik melalui media *short message service (SMS)*, *Email* dan *Telegram*. Hasil penelitian ini menunjukkan *device* yang terhubung dengan jaringan dapat terdeteksi dan terbaca oleh *The Dude*. Apabila *device* mati, rusak dan putus koneksi yang ditandai dengan *ping* mengalami *timeout*, maka kondisi *device* akan berubah menjadi *down*. Pada kondisi tersebut notifikasi akan mengirimkan pesan secara otomatis kepada admin melauai *SMS*, *Email*, dan *Telegram* yang berisi informasi *device*.

### Penelitian yang dilakukan oleh Apri Siswanto, Agus Tedyana (2014). Manajemen Penggunaan *Bandwidth* Dan *Monitoring Akses Data*.

Dalam melakukan *browsing*, *upload* dan *download* di internet kadang kita merasakan akses internet terlalu lambat. Memang hal ini tidak bisa dihindari mengingat banyaknya jumlah komputer dalam sebuah instansi yang menginginkan terkoneksi ke internet tidak diimbangi dengan ketersediaan cukupnya *IP (Internet Protocol)* dan *bandwidth*. Jadi jika akses internet lambat bisa juga karena link ke *ISP* sudah *overload*, atau banyak yang membuka situs-situs yang banyak mengkonsumsi *bandwidth* seperti games online, Youtube, Video Streaming dan lain-lain. Masalah yang sering dihadapi ketika didalam trafik internet adalah kurangnya alokasi *bandwidth* untuk setiap *user*. Dengan adanya suatu manajemen *bandwidth* yang tepat dalam mengoptimisasi keterbatasan *bandwidth*, maka kita bisa memajemen dan *memonitoring bandwidth* untuk setiap *user* baik dalam jaringan *LAN* maupun *wireless*, sehingga pembatasan akses ke *website-website* yang selalu memerlukan *bandwidth* yang besar bisa kita atasi dengan menggunakan proxy server. *ClearOS* merupakan suatu sistem operasi yang bisa memajemen, *memonitoring* dan membatasi akses *bandwidth* maupun memblokir *website-website* dalam suatu jaringan. Dengan adanya penerapan *ClearOs* pada jaringan ini maka bisa dianalisa hasil dari trafik untuk setiap akses ke internet maupun intranet. Dengan diberikan layanan internet sesuai dengan kebutuhan dan prioritas maka dipastikan tidak akan ada monopoli penggunaan *bandwidth*, akses ke situs-situs yang banyak mengkonsumsi *bandwidth* seperti *games online*, *Youtube*, *Video Streaming* bisa dibatasi.

## Landasan Teori

### a. Jaringan Komputer

Menurut Sofana Iwan (2011:4) Jaringan komputer adalah kumpulan komputer, printer dan peralatan lainnya yang terhubung membawa informasi secara tepat tanpa adanya kesalahan dari sisi pengirim (*transmitter*) maupun sisi penerima (*receiver*) melalui media komunikasi.

### b. Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana komputer terhubung dalam suatu jaringan. (Ariawal, Dian dan Purbo: 2016).

### c. Protokol Jaringan

Protokol merupakan himpunan aturan – aturan yang memungkinkan komputer satu dapat berhubungan dengan komputer lain. Aturan – aturan ini cara untuk komputer bisa saling berkomunikasi, biasanya bentuk komunikasi (model), waktu (saat berkomunikasi), barisan (*traffic* saat berkomunikasi), pemeriksaan *error* saat transmisi data, dan lain – lain.

Protokol jaringan adalah berbagai protokol yang terdapat dari lapisan teratas sampai lapisan terbawah yang ada dalam sederetan protokol (Melwin Syafrizal, 2015: 63).

### d. The Dude

Sebagai dikemukakan oleh (Jahanzaib : 2013) dalam bukunya (Rini Agustina, et all, 2013) bahwa *The Dude* adalah program dengan tampilan dan penggunaan yang mudah dari sebuah *Network Monitoring System (NMS)*. *The Dude* didesain untuk mewakili struktur sebuah jaringan yang memungkinkan pengguna untuk membuat skema jaringan yang baik secara manual ataupun secara otomatis. *The Dude* juga

memungkinkan untuk *memonitoring service* yang berjalan pada setiap *network host*, dan memberi peringatan pada setiap perubahan statusnya.

e. *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)*

Sebagaimana dikemukakan oleh (Aziz Setyawan H : 2014) *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)* berfungsi sebagai mengkomunikasikan dan mengirim email ke server. Protokol ini hanya terfokus fungsinya pengirim email ke server.

f. *Mikrotik Router OS*

*Mikrotik RouterOS*, merupakan sistem operasi Linux base yang diperuntukkan sebagai network router. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaanya Administrasinya bisa dilakukan melalui Windows application (*WinBox & The Dude*). Selain itu instalasi dapat dilakukan pada sebuah Personal Computer (PC). PC yang akan dijadikan *router* mikrotik pun tidak memerlukan resource yang cukup besar untuk penggunaan *standard*, misalnya hanya sebagai gateway. Untuk keperluan beban yang besar (network yang kompleks, routing yang rumit dll) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan resource *PC* yang memadai. Fasilitas pada mikrotik antara lain sebagai berikut :

- a. *Management Bandwidth*
- b. *Statefull firewall*
- c. *Hotspot fot Plugin-and-Play access*
- d. *Remote Winbox GUI admin Routing*

g. Definisi *E-mail*

*Electronic mail (E-mail)* merupakan surat yang disampaikan melalui perangkat elektronik. Dengan pemanfaatan *E-mail* kini pengguna dengan mudah dapat berbagi informasi dengan cepat, dan mudah. Keuntungan lainnya adalah *E-mail* dapat informasi yang diberikan atau diterima oleh pengguna dapat dituangkan ke dalam media cetak. (Aziz Setyawan H : 2014)

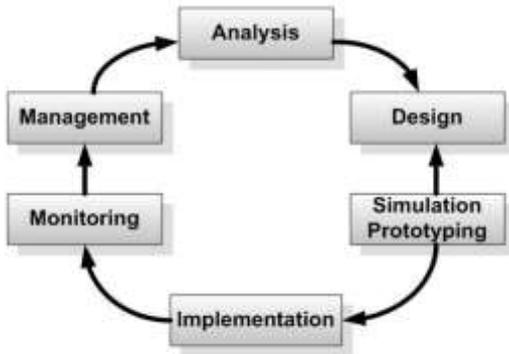
h. Definisi *Telegram*

*Telegram* didirikan pada tahun 2013 oleh dua orang bersaudara yaitu Nikolai dan Pavel Durov yang bertujuan untuk menyediakan fungsi berkirim pesan yang aman bagi pengguna yang tidak mengerti teknologi. Telegram memungkinkan pengguna untuk mengirim pesan teks, pesan suara dan berkomunikasi dalam grup.(Saribekyan dan Margvelashvili : 2017)

## METODOLOGI PENELITIAN

### Pengertian Metode *NDLC (Network Development Life Cycle)*

Ada enam tahap yang dilakukan ketika menerapkan metode *NDLC* yaitu *analysis, design, simulation prototype, implementation, monitoring* dan, *management*.



Gambar 1 : Ringkasan NDLC

#### 1. Tahap *Analysis*

Tahap awal ini dilakukan analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa kebutuhan user dan analisa topologi jaringan yang sudah ada saat ini (Deris Stiawan: 2009).

Bisa dibbilang tahap ini adalah tahap pengumpulan data untuk mengetahui perumusan masalah dengan cara menyelesaikan masalah tersebut. Dalam hal ini yaitu mengidentifikasi *system* yang sedang berjalan, lalu mengerti kekurangan sistem tersebut dan mencoba menganalisa pengembangan sistem seperti apa yang cocok diterapkan dalam sistem tersebut.

#### 2. Tahap *Design*

Dari data-data yang didapat sebelumnya, tahap *design* ini akan membuat gambar design topologi jaringan yang akan dibangun, diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada.

#### 3. Tahap *Simulation Prototype*

Penulis akan melakukan penerapan sistem dalam skala kecil atau tahap uji coba pada suatu Laboratorium.

#### 4. Tahap *Implementation*

Dalam implementasi penulis akan menerapkan semua yang telah direncanakan. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil / gagalnya *project* yang akan dibangun pada tahap implementasi ini penulis akan mengimplementasikan *IP Address*, *IP DHCP*, *Hotspot*, Notifikasi. yang ada pada *Mikrotik Router*.

Implementasi ini diawali dengan settingan dasar menggunakan aplikasi *Winbox* dan *The Dude*.

#### 5. Tahap *Monitoring*

Setelah implementasi tahapan *monitoring* merupakan tahapan yang penting, agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user pada tahap awal analisis, maka perlu dilakukan kegiatan *monitoring*. *Monitoring* bisa berupa melakukan pengamatan untuk Memantau traffic yang berjalan

di jaringan sudah sesuai dengan semestinya, memantau aktifitas *user*, melihat koneksi yang aktif pada jaringan dan melihat hasil pengukuran *bandwidth* pada keseluruhan jaringan.

#### 6. Tahap *Management*

Pada tahap manajemen, salah satu yang menjadi perhatian khusus adalah masalah *Policy* (kebijakan). *Policy* perlu dibuat untuk membuat/mengatur agar sistem yang telah dibangun dan berjalan dengan baik dapat berlangsung lama dan unsur *reliability* (keandalan) terjaga. *Policy* akan sangat tergantung dengan kebijakan level management dan strategi bisnis perusahaan tersebut.

### Analisa Kebutuhan Perangkat

#### 1. Kebutuhan Perangkat Keras

- a. Mikrotik RB750Gr3 dan RB9512n
- b. Notebook
- c. MicroSD

#### 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

- a. Windows 10
- b. The Dude
- c. E-mail
- d. Telegram
- e. Winbox

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

Setelah dilakukan simulasi dan implementasi pada sistem jaringan baru yang diusulkan sebagai solusi untuk permasalahan-permasalahan yang terjadi, maka hasil simulasi dan implementasi yang sudah dilakukan adalah *monitoring* penggunaan *bandwidth* sudah terdistribusi dengan baik. Dengan adanya *monitoring* ini laboran dengan leluasa memonitoring secara *real time* baik ada di lingkungan laboratorium atau sedang berada di luar laboratorium, karena *The Dude* tidak hanya menampilkan grafik secara *visual* melainkan bisa mengirimkan notifikasi ketika ada PC yang mengalami penurunan *bandwidth* atau terputus jaringan.

Pada Tahap ini akan dijelaskan hasil dari implementasi sistem yang lain. Di dalam penerapannya, Mikrotik Rb750Gr3 sudah dikonfigurasi agar bisa menampilkan device pada *network host* yang ditentukan. Selain itu lebih mudah untuk memonitoring dan *maintenance* ketika sedang terjadi kendala jaringan.

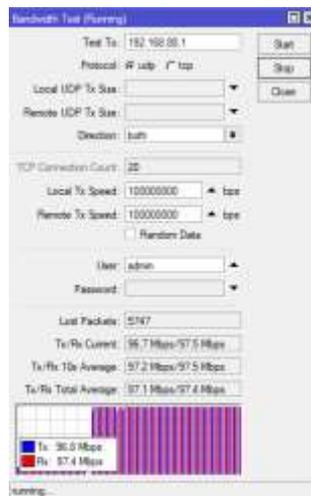
#### Pembahasan

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang bagaimana proses dan hasil dari penelitian yang sudah diimplementasikan pada bab sebelumnya berdasarkan kebutuhan *monitoring* jaringan yang sudah dilakukan sebelumnya, bahwa *monitoring* di Laboratorium sudah berjalan dengan baik.

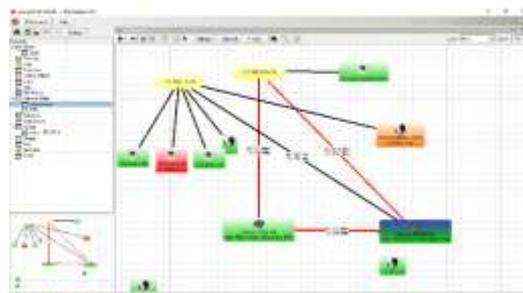
Pada Tahap selanjutnya adalah *monitoring*. *Monitoring* yang dilakukan adalah pengujian *bandwidth test* client ke router menggunakan aplikasi Winbox untuk *bandwidth test* nya dan *The Dude Client* untuk menandakan apabila *traffic* sudah mendekati batas maksimal otomatis *links* akan berubah warna menjadi merah.

### Pengujian *Bandwidth Test*

Penulis akan mencoba melakukan pengujian *Bandwidth Test* dua arah (*both*), ini akan merubah warna *link* (garis) dari hitam ke merah jika terjadi *bandwidth* yang terlalu besar. Berikut adalah contohnya :



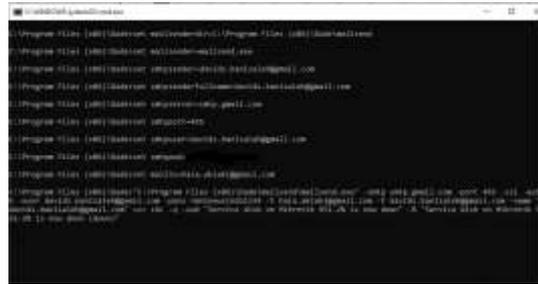
**Gambar 2** Pengujian Bandwidth



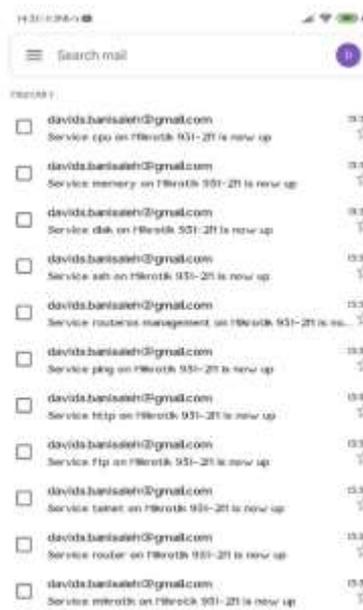
**Gambar 3** Hasil dari Pengujian *Bandwidth*

### Pengujian Notifikasi via *E-mail*

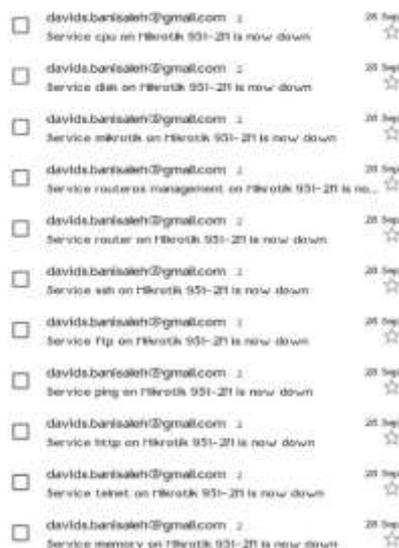
Pada pengujian notifikasi *E-mail* ini penulis mencoba untuk mencabut kabel *lan* pada *Mikrotik 951-2N* dan *The Dude* akan otomatis mengirimkan notifikasi *E-mail* ke laboran.



**Gambar 4** *The Dude* melakukan *execute* pada mailsend.exe



**Gambar 5** Notifikasi *E-mail* dari *The Dude* kondisi *up*



**Gambar 6** Notifikasi *E-mail* dari *The Dude* kondisi *down*

### Pengujian Notifikasi via *Telegram*

Sama halnya dengan Notifikasi *E-mail* pada pengujian Notifikasi via *Telegram* penulis akan mencabut kabel *lan* pada *Mikrotik 951-2N*. dan *The Dude* akan mengirimkan notifikasi secara otomatis.



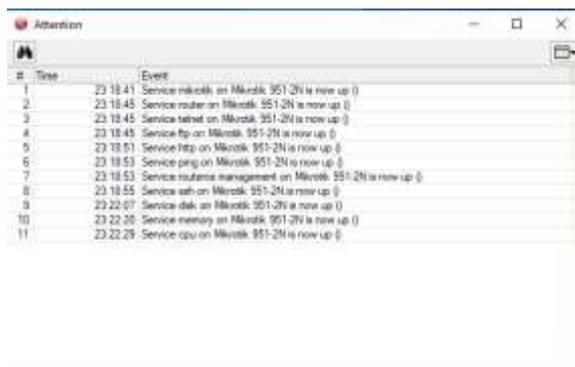
**Gambar 7** Notifikasi *Telegram* dari *The Dude* kondisi *up*



**Gambar 8** Notifikasi Telegram dari *The Dude* kondisi down

### Notifikasi via *Popup*

Sama hal nya dengan Notifikasi *E-mail* dan *Telegram* pada pengujian Notifikasi *via Popup* ini penulis akan mencabut kabel *lan* pada *Mikrotik 951-2N*. dan *The Dude* akan menampilkan *popup* secara otomatis.



**Gambar 9** *Popup alert* dari *The Dude* kondisi up



**Gambar 10** *Popup alert* dari *The Dude* kondisi down

---

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sistem *Monitoring* dapat dilengkapi menggunakan *E-mail* dan *Telegram* untuk mempermudah laboran untuk mendapatkan informasi kondisi *PC* yang mengalami masalah jaringan.
- b. Laboran dapat dengan mudah melakukan pemeliharaan jaringan, dengan memanfaatkan fungsi *log history* pada *The Dude*, Laboran hanya tinggal cek pada *log history* di *The Dude* sehingga laboran tidak perlu cek satu persatu *PC* Laboratorium untuk *maintenance*.

### REFERENSI

- Agustina, R., & Ramadhan, A. (2019). *Data Mining untuk Analisis Asosiasi Penjualan Produk Fashion Menggunakan Algoritma Apriori*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTIK), Vol.5 No.1, 59-68.
- Akbar, A., & Fauzi, M. (2019). Aplikasi Algoritma K-Means pada Data Penjualan Produk Elektronik. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK), Vol. 6 No.2, 206-212.
- Arifin, Z., & Fitriani, D. (2019). *Analisis Trend Penjualan Produk dengan Metode Moving Average (Studi Kasus: PT. XYZ)*. Jurnal Manajemen Informatika, Vol.8 No.1, 46-56.
- Arymurty, A. (2019). *Metode Clustering K-Means dan Fuzzy C-Means pada Data Penjualan Produk Sepatu*. Jurnal Matematika, Vol.6 No.2, 97-106.
- Ayu, R., & Basuki, A. (2021). *Analisis Penerapan Algoritma K-Means Clustering pada Data Penjualan Produk di PT XYZ*. Jurnal Sistem Informasi, Vol.16 No.2, 115-122.
- Hanafi, R. (2018). *K-Means Clustering untuk Pengelompokan Sekolah Berdasarkan Kinerja dan Fasilitas*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia (JITIA), Vol.12 No.2, 138-143.
- Handayai, R., & Wijiyanti, A. (2020). *Penerapan Algoritma K-Means Clustering pada Penentuan Klasifikasi Pembayaran Kartu Kredit*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan (JITTER), Vol.6 No.2, 181-191.
- Kadir, A., & Prayogo, D. (2019). *Implementasi Algoritma K-Means dalam Pengelompokan Produk Berdasarkan Data Penjualan*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan (JITTER), Vol.3 No.1, 17-22.
- MacQueen, J. (1967). *Some methods for classification and analysis of multivariate*

---

*observations. Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Vol.1 No.14, 281-297.*

- Nurdiyansyah, F., & Akbar, I. (2021). *Implementasi Algoritma K-Means untuk Menentukan Persediaan Barang pada Poultry Shop*. Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Vol.7 No.2, 86-94.
- Purnama, C., Witanti, W., & Sabrina, P. N. (2022, Maret 1). *Klasterisasi penjualan pakaian untuk meningkatkan strategi penjualan barang menggunakan kmeans*. JOINT, vol. 4, no. 1, 35-38. Dipetik 5 31, 2023.
- Puspita, R., & Suherman, S. (2021). *Implementasi Algoritma K-Means Dalam Mengkategorikan Produk Terlaris Dan Kurang Laris Pada Toko Alfamart Cikarang*. Jurnal Pelita Teknologi Vol.16 No. 1, 79-87.
- Siregar, M. H. (2018). *KLASTERISASI PENJUALAN ALAT-ALAT BANGUNANMENGUNAKAN METODE K-MEANS (Studi Kasus di Toko Adi Bangunan)*. JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE, Vol.1 No.2, 83-91
- Ting, S., & Fathollahi, A. (2019). *A comprehensive review of inventory models with fuzzy parameters*. International Journal of Production Economics, 242-257.