
Dashboard Monitoring Perangkat Jaringan Pada Server Universitas Raharja

Aris^{*1}, Siti Ispatul Alawiyah², Vika Melani³

¹Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains and Teknologi Universitas Raharja, ²

³Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains and Teknologi Universitas Raharja

E-mail: ^{*1}aris@raharja.info, ²siti.ispatul@raharja.info, ³vika.melani@raharja.info

Abstrak

Universitas Raharja merupakan lembaga pendidikan tinggi yang telah menerapkan sistem pembelajaran secara online. Sistem ini tentunya memerlukan akses internet yang cepat dan memadai agar mahasiswa dapat mengakses sistem pembelajaran secara nyaman dan efisien. Dalam memenuhi kebutuhan akan teknologi internet, sudah menjadi keharusan bagi institusi untuk menyediakan infrastruktur yang mampu menjaga agar layanan internet dapat berjalan dengan lancar. Pemantauan kondisi jaringan memerlukan aplikasi yang disebut dengan istilah Network Monitoring. System Perangkat jaringan (network device) merupakan perangkat keras yang beroperasi dalam jaringan. Perangkat jaringan merupakan sebuah komponen yang membuat infrastruktur jaringan seperti halnya modem, router, dan switch. Bagi perusahaan yang memanfaatkan jaringan setiap harinya, pasti tidak asing dengan ketiga perangkat jaringan tersebut. Lalu bagaimana jika salah satunya rusak atau bahkan ketiganya bermasalah? Tentu jawabannya tidak lain dan tidak bukan, Monitoring lah jawaban yang paling tepat. Dalam analisa ini membahas tentang bagaimana me-Monitoring server Jaringan secara Mikrotik dengan metode penelitian yang menggunakan model pendekatan SDLC (System Development Life Circle) dengan model waterfall.

Kata Kunci—Dashboard; Jaringan; Internet

Abstract

Raharja University is a higher education institution that has implemented an online learning system. This system certainly requires fast and adequate internet access so that students can access the learning system comfortably and efficiently. In meeting the need for internet technology, it has become imperative for institutions to provide infrastructure that is able to keep internet services running smoothly. Monitoring network conditions requires an application called Network Monitoring. System Network device (network device) is hardware that operates in the network. Network devices are a component that makes up the network infrastructure such as modems, routers, and switches. For companies that use the network every day, certainly no stranger to the three network devices. Then what if one of them is damaged or even all three have problems? Of course the answer is none other than, Monitoring is the most appropriate answer. This analysis discusses how to monitor the Mikrotik Network server with a research method that uses the SDLC (System Development Life Circle) approach model with the waterfall model.

Keywords—Dashboard; Network; Internet

1. PENDAHULUAN

Universitas Raharja menyelenggarakan pendidikan bidang PTR, khususnya dalam bidang ilmu komputer. Mempunyai visi dan misi untuk ikut membantu program pemerintah dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa Indonesia serta meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) dalam bidang ilmu teknologi informasi. Merupakan tekad para pendiri Universitas ini untuk membantu pemerintah dan masyarakat kota Tangerang dalam pendirian Universitas Raharja yang didirikan oleh Yayasan Nirwana Nusantara (YNN) yang didirikan pada tahun 2001 yaitu pendidikan paling terbaik dalam bidang ilmu komputer.

Diharapkan Universitas Raharja dapat memenuhi tuntutan untuk peningkatan pengembangan dan pelayanan pendidikan. Oleh sebab itu penting bagi Universitas Raharja untuk memanfaatkan seluruh sumber daya yang dimilikinya secara optimal dengan tujuan untuk pencapaian performansi yang tinggi.

Masalah yang muncul sejauh ini terhadap Universitas Raharja adalah kondisi pada bagian Puskom melayani Manajemen dan mahasiswa yang terus bertambah khususnya mahasiswa, menyebabkan tingkat kebutuhan perangkat meningkat sehingga kebutuhan jaringan internet meningkat pula sehingga dalam masa pademik covid19 ini sangat dibutuhkan proses pembelajaran secara online. Dalam pemantauan perangkat jaringan dilakukan oleh petugas Puskom yang berada di ruangan server, sehingga pengawasan jaringan internet dapat dilakukan. Akan tetapi dengan strategi ini pihak Kampus terus berusaha agar biaya yang dikeluarkan oleh Universitas dalam membayar biaya oprasional terhadap maintenance perangkat jaringan agar dapat optimal sesuai dengan kebutuhan manajemen dan mahasiswa. Dari masalah tersebut peneliti melihat adanya suatu peluang permasalahan yang dapat dijadikan bahan untuk diteliti. Dimana berdasarkan bagian puskom pada Universitas Raharja yang cukup luas dan banyak dalam segi Monitoring perangkat jaringan, peneliti akan mencoba membantu untuk melakukan suatu upaya perbaikan kualitas unit Monitoring dalam memantau perangkat jaringan.

Telah dilakukan usaha peningkatan kualitas dalam memantau perangkat jaringan. Peningkatan kualitas tersebut antara lain, peningkatan kualitas sumber daya manusia dan aplikasi yang digunakan sebagai Monitoring. Untuk sarana prasarana perangkat maintenance sangat memadai. Disamping itu, peningkatkan kualitas Monitoring perangkat jaringan yang telah dilakukan, dirasa masih belum sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pengguna.

1.1. Literature Review

Banyak penelitian yang sebelumnya dilakukan mengenai sistem Monitoring Jaringan. Dalam upaya mengembangkan dan menyempurnakan pengembangan ini perlu dilakukan study pustaka (literature review) sebagai salah satu dari penerapan metode penelitian yang dilakukan, diantaranya sebagai berikut ini:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Gigih Forda, dkk (2017). Dengan judul "Dashboard Monitoring System Berbasis Web Sebagai Pemantau Layanan lite BIG Instant Messenger". Pada Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi. Universitas Sriwijaya. Pada pembahasannya Saat ini hampir semua pengguna ponsel pintar menggunakan layanan perpesanan instan sebagai media komunikasi dikarenakan layanan perpesanan instan lebih hemat biaya dengan hanya menggunakan jaringan internet dibandingkan layanan pesan singkat (SMS).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Heryanto, dkk. Pada Jurnal SISTEMASI (2017) Universitas Sriwijaya, dengan judul "Sistem Monitoring Server Dan Perangkat Jaringan Pada Enterprise Resource Planning Fasilkom UNSRI Menggunakan Protokol ICMP Dan SNMP". Pada pembahasannya mengenai Enterprise Resouce Planning (ERP) Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya merupakan sebuah layanan yang membantu proses bisnis dari Fakultas Ilmu Komputer UNSRI dalam memberikan

pelayanan ke segenap civitas akademika kampus. Aplikasi ERP tersimpan di dalam server.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Wayan Krisna Saputra, dkk. (2020) ini berjudul “IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN JARINGAN MENGGUNAKAN LIBRENMS PADA JARINGAN KAMPUS UNIVERSITAS UDAYANA”. Pada Penelitiannya membahas pemantawan jaringan internet menggunakan librenms dimana Universitas Udayana merupakan lembaga pendidikan tinggi yang telah menerapkan sistem pembelajaran secara online. Sistem ini tentunya memerlukan akses internet yang cepat dan memadai agar mahasiswa dapat mengakses sistem pembelajaran secara nyaman dan efisien.
4. Penelitian yang sejenis dijalankan oleh Rico Rinaldo.(2021). berjudul “Implementasi Sistem Monitoring Jaringan menggunakan Mikrotik Router OS di Universitas Islam Batik Surakarta”, Pada journals.ums.ac.id. Universitas Muhammadiyah Surakarta . Penelitiannya membahas pemantauan jaringan komputer sangat penting dilakukan untuk mempermudah seorang administrator jaringan dalam mengamati dan mengontrol sistem jaringan yang terpasang.
5. Penelitian yang telah dijalankan oleh Adi Widodo (2015), dengan judul IMPLEMENTASI MONITORING JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN DUDE, Pada Jurnal Teknologi Informasi. STMIK Insan Pembangunan. Perkembangan teknologi informasi dan khususnya jaringan sangatlah pesat. Oleh sebab itu dituntut adanya suatu system jaringan computer 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 computer perusahaan. Implementasi sistem Monitoring client jaringan computer menggunakan display dan suara sehingga memungkinkan system dapat mengirimkan laporan saat computer client atau service mati secara otomatis ke admin tanpa melibatkan user.

Dari hasil literature Review masih banyak melakukan penelitian mengenai Monitoring jaringan yang dilakukan di tiap Institusi nya. Dimana sistem dalam pengendalian jaringan internet sangat memerlukan perangkat pendukung tambahan, sehingga akses internet dapat dilakukan pengaturan dan pemantauan terhadap user. Meningkatnya kebutuhan internet dimasa pandemik membuat tiap institusi meningkatkan juga keamanan dan pendaya gunaan akses internet yang harus tepat sasaran sesuai kebutuhan user.

2. METODE PENELITIAN

Dalam pengembangan aplikasi Monitoring jaringan ini, penulis menggunakan model pendekatan SDLC (System Development Life Circle) dengan model waterfall (Royce,1970) yang dikemukakan oleh pressman (2001). Berikut ini alasan penulis menggunakan model waterfall:

- a. Aplikasi yang penulis dikembangkan ini bukanlah system dengan skala teramat besar
- b. Aplikasi ini lebih cocok dikembangkan dengan proses yang terstruktur dan sekuensial.
- c. Siklus ini dijalankan secara berurutan, mulai dari tahap awal sampai akhir setiap langkah yang telah selesai harus dikaji ulang (review), terutam dalam langkah analisi dan desain untuk memastikan bahwa tahapan tersebut telah dikerjakan dengan benar dan sesuai dengan harapan. Jika tidak maka tahap tersebut perlu diulangi lagi atau kembali ketahap sebelumnya. Tetapi kadang- kadang ada beberapa langkah yang dapat dilakukan secara bersamaan, hal ini dilakukan untuk mempercepat mendapatkan hasil yang diinginkan.

Berikut ini diuraikan proses secara garis besar mengenai tahapan-tahapan siklus SDLC model waterfall pada aplikasi ini. Pengembangan dimulai dari analisis, perancangan, pengkodean, pengujian dan pemeliharaan.

2.1. Analisis

Pada tahap ini, penulis melakukan beberapa aktifitas yaitu identifikasi masalah, usulan pemecahan masalah dan analisa kebutuhan system. Pemodelan ini diawali dengan mencari kebutuhan dari keseluruhan sistem yang akan diaplikasikan ke dalam bentuk software.

2.2. Design (Perancangan)

Tahap berikutnya adalah perancangan, pada tahap ini penulis mulai melakukan pemodelan berdasarkan hasil analisis. Perancangan menentukan bagaimana suatu aplikasi menyelesaikan apa yang harus diselesaikan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan model dari aplikasi. Maksud pembuatan model ini adalah untuk memperoleh pengertian yang lebih baik terhadap aliran data control proses-proses fungsional, tingkah laku operasi dan informasi-informasi yang terkandung di dalamnya.

2.3. Code Generation (Pengkodean)

Tahap berikutnya dilakukan adalah pemrograman atau coding. Pada tahap ini merupakan hasil transfer dari perancangan ke dalam bahasa pemrograman yang telah di tentukan lalu di uji coba jika lulus uji coba maka system akan dioperasikan.

2.4. Test (Pengujian)

Pada tahap ini dilakukan pengujian masing-masing fitur dan fungsi untuk mengetahui apakah dapat bekerja dengan semestinya. pengujian dilakukan dengan menguji coba aplikasi secara mandiri dan lapangan. penulis melakukan testing apakah fitur-fitur aplikasi sudah berjalan dengan semestinya atau tidak. Pengujian yang penulis lakukan dengan menggunakan metode pendekatan blackbox testing, uji coba blackbox digunakan untuk mendemonstrasikan fungsi software yang dioperasikan.

2.5. Support (Pemeliharaan)

Pada tahan ini merupakan tahap yang perlu dijalankan dalam melakukan pemeliharaan dengan meng-update aplikasi dan melakukan maintenance secara berkala agar aplikasi dapat terpelihara dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Permasalahan

Dalam Analisa masalah berdasarkan rumusan masalah dapat diselesaikan dengan menggunakan beberapa saran, dan dapat penulis gunakan sebagai berikut:

- a. Perangkat yang berjalan saat ini sudah menggunakan router Mikrotik, namun dalam pemantauan masih menggunakan Dashboard pada sistem Router.
- b. Kendala yang sering dihadapi yaitu, perangkat router yang sudah update ke versi baru, sehingga dalam proses dashboard masih memerlukan login dan backup servies.

- c. Dalam Proses penggunaan The Dude, lebih meningkatkan efektifitas yang lebih cepat dan akurat tanpa harus mengelolah device yang lama, sehingga proses pemantauan perangkat jaringan akan terdeteksi secara keseluruhan dalam bentuk grafik maupun topologinya. Dan dapat mengetahui kondisi perangkat yang terhubung dalam suatu jaringan, Mengetahui informasi status jaringan secara remote. Bahan informasi untuk perencanaan pengembangan jaringan dan perubahan peralatan jaringan, bahan informasi untuk mendiagnosa masalah-masalah dalam jaringan. Memastikan keamanan sistem jaringan beroperasi dengan baik. Menghemat pengeluaran dengan menekan jumlah waktu jaringan down dan memangkas waktu untuk menganalisa masalah.

3.2. Perancangan

Sebagai salah satu alternatif yang mudah untuk melakukan Monitoring, Mikrotik membuat sebuah aplikasi yang dinamakan The Dude. Dengan aplikasi ini dapat melakukan management jaringan network. The dude akan secara otomatis membaca atau mendeteksi setiap perangkat yang terhubung ke jaringan yang satu segment. Selain itu dapat juga menyusun dari rancangan topologi jaringan, serta dapat melakukan Monitoring dan memberikan informasi jika terdapat masalah pada perangkat-perangkat yang terhubung ke jaringan.

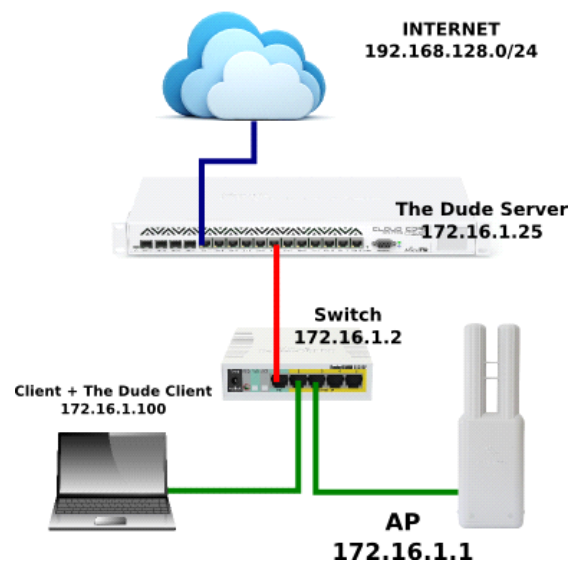
Sampai saat ini the Dude banyak digunakan oleh user untuk mengelola jaringan mereka. Beberapa alasan kenapa aplikasi ini banyak diminati adalah:

1. The Dude merupakan aplikasi tidak berbayar (GRATIS)
2. Instalasi dan penggunaan yang cukup mudah.
3. Dapat melakukan discovery & layout berbagai type/brand perangkat secara otomatis.
4. Dapat melakukan remote langsung untuk memmanagement perangkat.
5. Mendukung SNMP, ICMP, DNS dan TCP Monitoring
6. Dapat berjalan di OS Windows, Linux (Wine) dan MacOS (Darwine).

Dan masih banyak lagi fitur-fitur yang ditawarkan oleh aplikasi the dude ini. karena aplikasi ini bersifat gratis .

3.3. Diagram Rancangan

Dalam digram rancangan, kali ini akan membangun sebuah jaringan dengan *topologi* sederhana dan akan melakukan Monitoring dengan aplikasi The Dude. Adapun topologinya adalah seperti berikut.

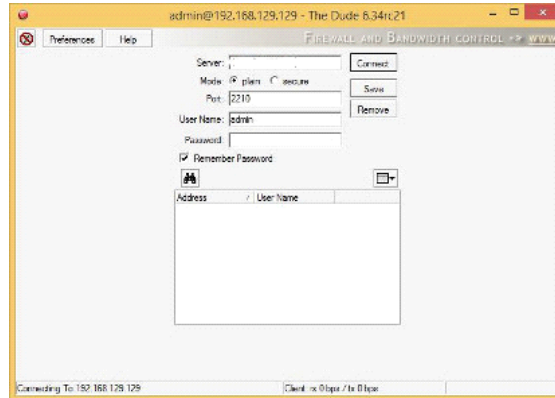


Gambar 1. Rancangan The Dude

Pada topologi di atas dapat mengetahui bahwa aplikasi the dude dan beberapa perangkat yang akan dimonitor berada dalam segment yang sama. Nah, setelah membangun topologi seperti di atas dapat melakukan instalasi dan konfigurasi aplikasi the dude pada sebuah PC/Laptop.

3.4. Cara Kerja Alat

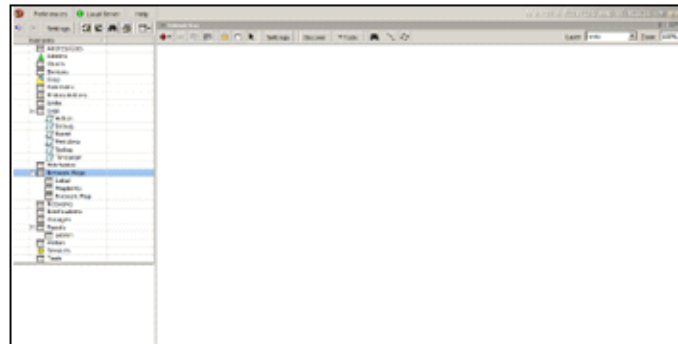
Pertama, akan menginstall terlebih dahulu aplikasi the dude yang telah download sebelumnya. Kedua, Setelah terinstall, buka aplikasi the Dude. Maka akan muncul tampilan seperti berikut.



Gambar 2. Tampilan Login package the dude server

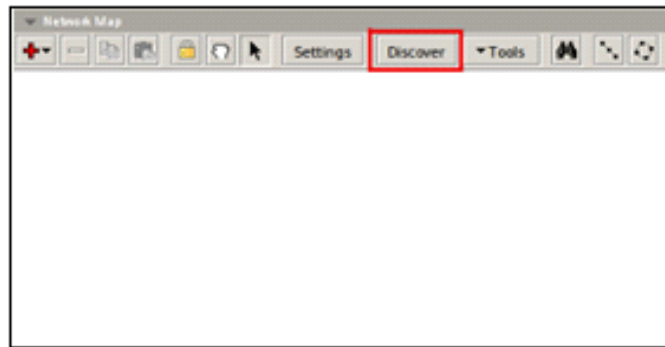
Masukkan alamat IP address perangkat Mikrotik/RouterOS yang menjadi the Dude Server (terlebih dahulu harus mengaktifkan atau menambahkan package the dude server pada perangkat mikrotik yang menjadi the dude server). Sesuaikan juga pada Username dan Password dengan perangkat Mikrotik tersebut.

Apabila berhasil akan muncul tampilan seperti berikut.



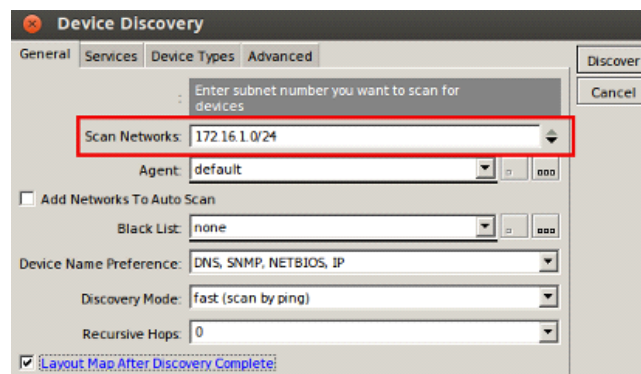
Gambar 3. Tampilan menambahkan perangkat

Kemudian, untuk menambahkan perangkat yang akan diMonitoring ke dalam aplikasi the dude tersebut ada 2 cara, yaitu Otomatis dan Manual. Apabila secara otomatis, dapat menggunakan tombol Discover yang terdapat dibagian atas aplikasi.



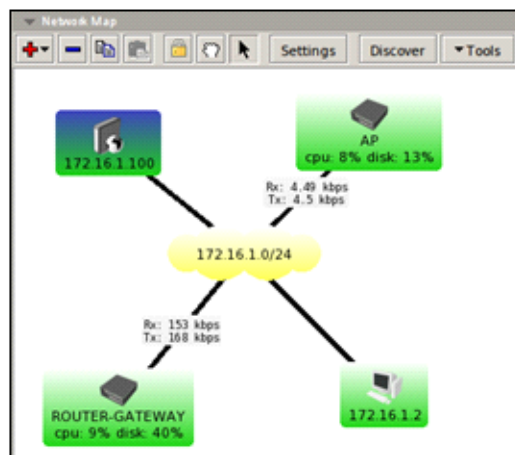
Gambar 4. Tampilan *Discover*

Klik pada tombol tersebut maka akan muncul tampilan seperti berikut.



Gambar 5. Tampilan *Scan Networks*

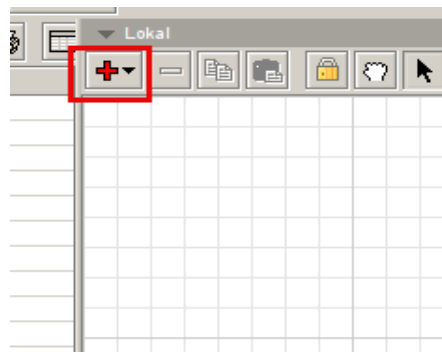
Paling utama tentukan pada parameter "Scan Networks". Isikan network sesuai dengan topologi di atas. Selanjutnya klik pada tombol discover pada dialog box tersebut. Secara otomatis the dude akan melakukan scanning terhadap perangkat-perangkat yang ada di jaringan tersebut.



Gambar 6. Tampilan *Scan* manual dan mengatur *layout*

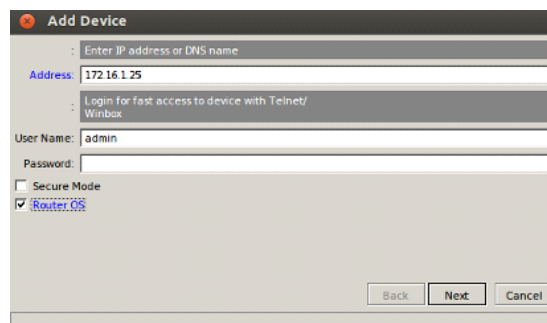
Namun, kTa juga bisa menambahkan secara manual dan mengatur layout serta tampilan sesuai dengan keinginan. Untuk penambahan secara manual dapat memilih beberapa opsi

diantaranya adalah *Device*, *Network*, *Submap*, *Static*, *Link*. Pilihan tersebut bisa dilihat ketika meng-klik tombol Add [+].



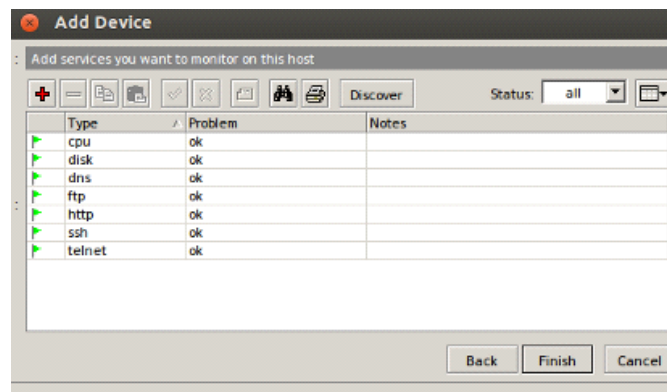
Gambar 7. Tampilan menambahkan perangkat

Untuk menambahkan perangkat yang akan dimonitor pilih pada opsi "Device" dan klik di sembarang tempat pada worksheet, maka akan muncul tampilan seperti berikut. Kemudian masukkan IP Address dari masing-masing perangkat dan juga Username serta password apabila perangkat tersebut terdapat security login. Jika tidak dibiarkan default.



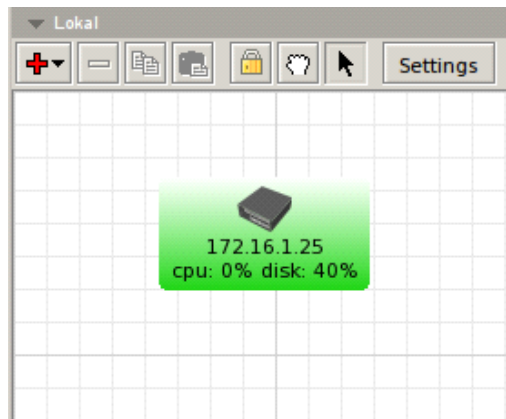
Gambar 8. Tampilan Add Device

Selanjutnya klik pada tombol "Next". Pada tampilan berikutnya klik pada tombol "Discover". Disini akan ditentukan secara otomatis macam-macam servis yang akan dimonitor dari perangkat tersebut.



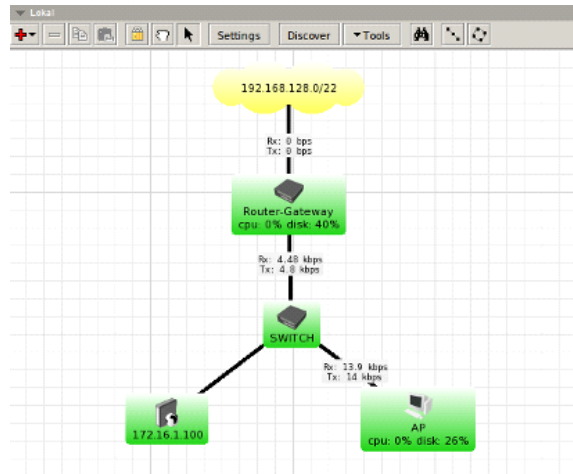
Gambar 9. Tampilan jenis servis

Pada tabel akan tertampil jenis servis yang dapat dimonitor. Setelah status dari semua servis yang tertampil adalah "OK", klik pada tombol "Finish". Dengan demikian akan ditambahkan sebuah perangkat baru pada worksheet.



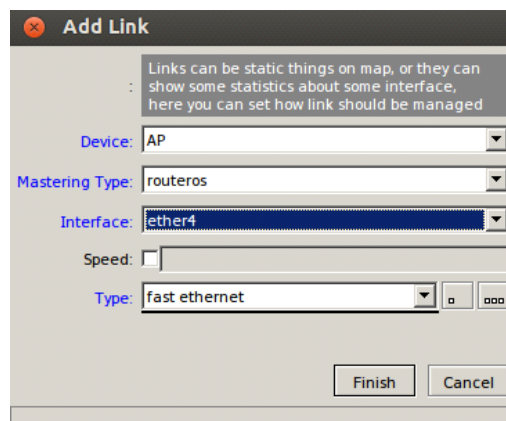
Gambar 10. Tampilan perangkat baru

Untuk perangkat yang lainnya, lakukan langkah yang sama seperti contoh di atas. Apabila semua sudah ditambahkan maka akan tampil seperti gambar berikut.



Gambar 11. Tampilan perangkat baru yang setelah di add

Untuk membuat link, pilih opsi "Line" kemudian hubungkan perangkatnya dengan "Drag&Drop". Kemudian tentukan jenis interface/port yang terhubung sesuai dengan kondisi real yang ada.



Gambar 12. Tampilan Add Link

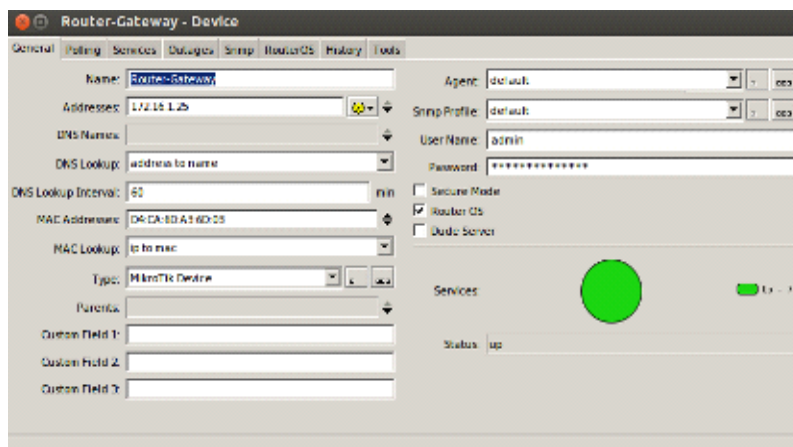
3.5. Hasil Monitoring Perangkat

Dalam melakukan Monitoring perangkat yang telah ditambahkan secara langsung. Pertama, dapat melakukan Monitoring dari warna yang tampil dari masing-masing perangkat. **Warna Hijau** (menandakan bahwa perangkat sedang aktif dan link juga bagus), **Warna Orange** (menandakan bahwa perangkat sedang aktif namun ada beberapa servis yang sedang down), **Warna Merah** (menandakan bahwa perangkat sedang tidak aktif atau juga link yang down). Selain dapat melihat status dari servis yang berjalan dengan meletakkan pointer dari mouse di atas perangkat yang akan dimonitor. Maka akan tampil seperti tampilan berikut.



Gambar 13. Tampilan Hasil monitoring perangkat

kemudian dapat melakukan monitoring dengan meng-klik dua kali pada perangkat. Akan muncul tampilan informasi mengenai kondisi dan status perangkat lebih lengkap.



Gambar 14. Tampilan mengkonfigurasi perangkat

Selain dapat melakukan remote dan mengubah atau mengkonfigurasi perangkat yang tertampil melalui aplikasi tersebut, misal dapat memakai winbox, telnet, dll. Dan dapat pula menggunakan fitur traceroute, ping, test-bandwith, dll. Untuk menggunakan semua fitur tersebut klik kanan pada perangkat yang akan dimonitor, kemudian pilih opsi **Tools**.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada penelitian ini penulis dapat menyimpulkan beberapa hal yang terdapat pada rumusan masalah, yang dibahas berdasarkan latar belakang masalah :

1. Perangkat yang berjalan saat ini sudah menggunakan router Mikrotik, namun dalam pemantauan masih menggunakan Dashboard pada sistem Router.
2. Kendala yang sering dihadapi yaitu, perangkat router yang sudah update ke versi baru, sehingga dalam proses dashboard masih memerlukan login dan backup services.
3. Dalam Proses penggunaan The Dude, lebih meningkatkan efektifitas yang lebih cepat dan akurat tanpa harus mengelolah device yang lama, sehingga proses pemantauan perangkat jaringan akan terdeteksi secara keseluruhan dalam bentuk grafik maupun topologinya. Dan dapat mengetahui kondisi perangkat yang terhubung dalam suatu jaringan, Mengetahui informasi status jaringan secara remote. Bahan informasi untuk perencanaan pengembangan jaringan dan perubahan peralatan jaringan, Bahan informasi untuk mendiagnosa masalah-masalah dalam jaringan. Memastikan keamanan sistem jaringan beroperasi dengan baik. Menghemat pengeluaran dengan menekan jumlah waktu jaringan down dan memangkas waktu untuk menganalisa masalah.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan pada Sistem Dashboard Monitoring Perangkat Jaringan pada server di Universitas Raharja, maka terdapat beberapa cara yang dapat dijadikan masukan , di mana Terdapat tiga komponen utama dari SNMP, yaitu SNMP Manager, SNMP Agent, dan MIB (Management Information Base) Manager merupakan software yang berjalan di sebuah host yang bertugas berkomunikasi dengan agent untuk meminta informasi ke dalam jaringan. Agent merupakan perangkat lunak yang dijalankan di setiap elemen jaringan, seperti workstation, repeater, router, switch dan personal computer yang bertugas untuk merespon dan memberikan informasi sesuai permintaan manager. MIB merupakan struktur basis data variabel dari sebuah elemen jaringan yang dimonitor. Pendefinisian MIB dalam SNMP menggunakan diagram pohon, dan menempatkan setiap Object Identifier (OID) pada suatu lokasi unik pada pohon. Berikut ini adalah struktur pada SNMP. The Dude memiliki UI yang sederhana namun terdapat banyak fitur di dalamnya. Berikut ini adalah fitur-fitur yang tersedia pada The Dude, antara lain:

1. Memiliki fitur auto-discovering untuk mengumpulkan semua informasi mengenai perangkat menggunakan beberapa protokol, seperti: CDP, FDP, LLDP, OSPF, BGP, SNMP dan ARP.
2. Memungkinkan penggunaan user lebih dari satu untuk memudahkan pemberian akses kepada pihak yang berkepentingan.
3. Fitur dashboard yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.
4. Memantau host resources (processor load, CPU usage, suhu, dan lain-lain).
5. Mendukung sistem peringatan yang sangat fleksibel dan beragam (via email, telegram, slack, dan lain-lain).
6. Mendukung API untuk mengelola, membuat grafik, dan mengambil data dari sistem.
7. Memiliki sistem traffic billing.
8. Terdapat aplikasi untuk pengguna Android maupun Apple untuk memantau perangkat jaringan melalui perangkat mobile.
9. Mendukung integrasi dengan NfSen, collected, SmokePing, RANCID, dan Oxidized.
10. Mendukung banyak metode otentikasi (MySQL, HTTP, LDAP, Radius, Active Directory).
11. Mengizinkan pembaruan otomatis dan banyak fitur lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gigih Forda, 2017. *Dashboard Monitoring System Berbasis Web Sebagai Pemantau Layanan lTeBIG Instant Messenger*, V31..19-26, Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi.
- [2] Heryanto,dkk. 2017, *Sistem Monitoring Server Dan Perangkat Jaringan Pada Enterprise Resource Planning Fasilkom UNSRI Menggunakan Protokol ICMP Dan SNMP*, Vol 6, No. 3, 1 – 10, Jurnal SISTEMASI, Universitas Sriwijaya
- [3] I Wayan Krisna Saputra.dkk, 2020, *Implementasi Sistem Pemantauan jaringan Menggunakan LIBRENMS Pada Jaringan Kampus Universitas UDAYANA*, Vol. 7, No. 2, Jurnal SPEKTRUM, Fakultas Teknik, Universitas Udayana.
- [4] Rico Rinaldo, 2021, *Implementasi Sistem Monitoring Jaringan menggunakan Mikrotik Router OS di Universitas Islam Batik Suraka*, *Journal of Information Technology*, Vol 16, No 2. journals.ums.ac.id. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [5] Adi Widodo, 2015. *Implementasi Monitoring jaringan Komputer Menggunakan Dude*, Vol 11, No 1. Jurnal Teknologi Informasi. STMIK Insan Pembangunan