

Network Monitoring System

Irawati ¹

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Swadharma
email : irawati2182@gmail.com

ABSTRAK

Analisa dan monitoring trafik diperlukan untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan dengan penggunaan analisa statistik untuk memperoleh karakteristik trafik. Statistik ini menyediakan isyarat yang penting tentang kualitas layanan dan throughput jaringan. Karena adanya heterogenitas kebutuhan bandwidth oleh arus trafik yang dihasilkan dari aplikasi berbeda, hasil data dapat digunakan untuk menentukan sifat alami IP traffic dan untuk mempertimbangkan karakteristiknya. Jenis data pertama adalah data yang tersedia dari Simple Network Management Protocol (SNMP) ke node jaringan. Kedua adalah dari pemantauan arus IP. Kombinasi dari kedua jenis data ini menyediakan suatu pondasi yang kokoh untuk analisa dan monitoring trafik. Yang pada kasus kali ini akan kita terapkan pada Mikrotik, Aplikasi dude, Internet Of Things, Social Media, Website, SNMP, Probe, Zabbix, Security Information and Event Management (SIEM).

Hasil monitoring ditampilkan dalam bentuk grafik pada Aplikasi Web Sistem Monitoring Jaringan, sehingga pengguna bisa mengetahui informasi lebih jelas. Sistem monitoring jaringan yang dikembangkan juga sangat efektif karena paket yang dikirim dalam satu transaksi sangat kecil yaitu sebesar 309 bytes jika dibandingkan dengan protokol SNMP yang lebih besar. Hasil konfigurasi terhadap hardware dan software dengan NMS Zabbix berjalan baik dengan keberhasilan mengawasi service dengan mendeteksi status perubahan pada setiap host dengan 2 kepemilikan status Ok dan Warning. Nilai availability dipengaruhi oleh Uptime dan Downtime suatu perangkat. Semakin besar nilai Uptime maka nilai availability akan semakin besar. Hasil pengujian availability menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat memiliki tingkat kesalahan 0 % jika dibandingkan dengan hasil perhitungan. Menggunakan sistem monitoring jaringan menggunakan protokol snmp pada router mikrotik dan aplikasi the dude, dapat membantu dalam pengelolaan jaringan.

Kata kunci: monitoring, resource, Raspberry Pi, Internet of Things, Mikrotik, Aplikasi dude, Internet Of Things, Social Media, Website, SNMP, Probe, Zabbix, Security Information and Event Management (SIEM).

Abstract

Traffic analysis and monitoring is needed to improve network service quality by using statistical analysis to obtain traffic characteristics. These statistics provide important signals about service quality and network throughput. Because of the heterogeneity of the bandwidth requirements of the traffic flow resulting from different applications, the resulting data can be used to determine the nature of IP traffic and to consider its characteristics. The first data type is data available from the Simple Network Management Protocol (SNMP) to the network nodes. The second is from IP current monitoring. The combination of these two data types provides a solid foundation for traffic analysis and monitoring. Which in this case we will apply to Mikrotik, dude applications, Internet of Things, Social Media, Website, SNMP, Probe, Zabbix, Security Information and Event Management (SIEM).

Monitoring results are displayed in graphical form on the Network Monitoring System Web Application, so that users can find out more information. The network monitoring system developed is also very effective because the packet sent in one transaction is very small, which is 309 bytes when compared to the larger SNMP protocol. The results of the configuration of hardware and software with Zabbix NMS went well with the success of monitoring the service by detecting status changes on each host with 2 ownership statuses Ok and Warning. The availability value is influenced by the Uptime and Downtime of a device. The greater the Uptime value, the greater the availability value. The availability test results show that the application made has an error rate of 0% when compared with the calculation results. Using a network monitoring system using the SNMP protocol on the Mikrotik router and dude application, can help in network management

Keywords: *monitoring, resource, Raspberry Pi, Internet of Things, Mikrotik, Application dude, Internet Of Things, Social Media, Website, SNMP, Probe, Zabbix, Security Information and Event Management (SIEM).*

1. PENDAHULUAN

A. IoT (Internet Of Things)

Seiring dengan semakin tingginya kebutuhan dan semakin banyaknya penggunaan jaringan yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil maksimal baik dari segi efisiensi maupun peningkatan keamanan jaringan itu sendiri. Network monitoring system sangat diperlukan dalam menjaga kualitas kinerja sebuah penyedia jasa layanan pelanggan dan jaringan internet merupakan kebutuhan primer di lingkungan pendidikan kampus maupun berbagai macam industri. Monitoring jaringan diperlukan untuk mengevaluasi performa dan untuk memastikan efisiensi dan stabilitas operasional.

Perkembangan dunia teknologi informasi pada saat ini sudah semakin mengarah pada pengembangan perangkat Internet of Things (IoT). IoT adalah sebuah konsep dimana suatu objek masih memiliki kemampuan untuk menerima dan mengirimkan sebuah data melalui koneksi jaringan dengan keterlibatan pengguna yang minimal (Rose, 2015). Dalam segala aspek, perangkat IoT ini sudah banyak diimplementasikan, misalnya pada bidang pertanian, lingkungan sampai pada bidang transportasi. Komponen pada IoT terdiri dari 3 macam, yaitu *constrained device* (sensor dan actuator), *gateway* dan *cloud service*. *Constrained device* adalah komponen yang dikembangkan untuk tugas tertentu dan memiliki batasan terhadap daya dan komputasi, contohnya adalah sensor pada mikrokontroler. Komponen berikutnya adalah gateway, komponen ini berperan sebagai pengumpul data dari sensor untuk kemudian diolah. Lalu yang berikutnya adalah komponen cloud, pada IoT, komponen ini memiliki peran untuk penyimpanan data dalam jumlah besar dan dapat terhubung dengan banyak gateway (Eclipse, 2016). Sampai saat ini penelitian dan pengembangan topik tentang IoT terus dilakukan hingga diperkirakan akan bagi seorang administrator dalam penilaian terhadap kondisi perangkat. Manajemen mencapai 28 miliar perangkat IoT yang saling terhubung di tahun 2020 (Pundir, 2015). Perangkat yang paling banyak terhubung adalah sensor ataupun constrained devices, karena sensor menjadi perangkat yang memiliki tugas sebagai perangkat sensing.

Namun dalam IoT tidak hanya berbicara tentang sensing, tetapi juga cara melakukan kontrol sistem. Dalam arsitektur IoT komponen gateway memegang peranan penting dalam proses pengumpulan data dan kontrol terhadap data yang dikumpulkan. Apabila dalam satu sistem gateway mengalami masalah, tentu data yang ada pada sensor tidak bisa sampai ke cloud. Sistem monitoring yang dikembangkan menggunakan protokol UDP sebagai protokol transport.

Sistem akan melakukan proses pengambilan data yang hanya dibutuhkan saja sehingga tidak

membebani kinerja komputasi. Pengembangan suatu sistem monitoring jaringan pada mikrokomputer Raspberry Pi menjadi pilihan pada penelitian ini, karena untuk pengembangan di waktu mendatang akan lebih mudah karena kemampuan Raspberry Pi yang sangat baik dalam berintegrasi dengan berbagai sensor dan perangkat tambahan lain (Zhao, 2015). Sistem monitoring juga digunakan secara efisien karena data yang ditransmisikan disesuaikan dengan batasan monitoring device yang diamati.

Data hasil monitoring diterima oleh sistem dan ditampilkan menjadi informasi. Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sistem yang dikembangkan bisa menjadi alat monitoring jaringan yang efektif dan menampilkan data hasil monitoring jaringan secara informatif. Selain itu penelitian ini juga dapat bermanfaat dalam penelitian di bidang IoT, khususnya dalam mengembangkan metode monitoring untuk perangkat IoT.

B. ALGORITMA HTP PADA ZABBIX

Saat ini, sudah banyak instansi pemerintah yang telah memanfaatkan perkembangan teknologi khususnya jaringan computer dengan menggunakan teknologi internet dan intranet. Jaringan yang semakin kompleks mengakibatkan rumitnya manajemen monitoring dalam suatu jaringan. Penggunaan the Dude sebagai sistem monitoring jaringan, merupakan sistem yang selama ini diimplementasikan di Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo). Ketidadaan perhatian terhadap kondisi performa perangkat menjadi kendala bandwidth yang diterapkan pada jaringan di Diskominfo yaitu menggunakan perangkat router Mikrotik, dengan menggunakan metode sistem simple queue. Metode tersebut memiliki kelemahan dalam implementasi manajemen bandwidth, terutama pada pembagian alokasi bandwidth jika salah satu host dapat menggunakan bandwidth secara maksimal sehingga menyebabkan pada alokasi bandwidth host lain tidak bisa digunakan. Diskominfo Kab. Bogor dalam hal ini menjadi gateway pengguna internet pada lingkup Organisasi Perangkat Daerah (OPD) Kab. Bogor, sehingga bandwidth yang akan dialirkan harus terdistribusi dengan efektif. Zabbix adalah sebuah tools open source pemantauan jaringan dengan kemampuan untuk merekam statistik jaringan dengan konsep Simple Network Management Protocol (SNMP) dengan dukungan SMS dan Email, sebagai peringatan apabila terjadi gangguan pada jaringan. Tujuan Penelitian ini yaitu memperoleh

- Membangun sebuah sistem NMS dengan Zabbix, dengan notifikasi berbasis SMS Gateway dan Email.
- Membangun model optimalisasi manajemen bandwidth jaringan komputer dengan metode algoritma HTB (Hierarchical Token Bucket).

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize), untuk tahapan konfigurasi dilakukan dengan menghubungkan Server NMS zabbix dengan router Mikrotik yang terhubung ke infrastruktur jaringan Diskominfo dengan IP Publik, pelaksanaan pemantauan dilakukan dengan login web pada sistem zabbix, SMS dan Email sebagai sarana notifikasi pesan jika terjadi gangguan pada host yang di monitoring. Sistem pemantauan service zabbix berupa, CPU, Memory, Hard disk, PING, dan Traffic Bandwidth dalam bentuk satuan persentase, status dan bit.

Hasil sistem berupa tampilan pemantauan terhadap perangkat router dengan dua status kepemilikan, yaitu: a) status OK, pembuktian bahwa kondisi service pada host beroperasi dengan baik, b) status PROBLEM sebagai bentuk peringatan kondisi service pada host jika melewati batasan yang diberikan, dimana perubahan status tersebut akan diinformasikan melalui SMS gateway dan email kepada administrator (Alfanaini dan Kurniawan, 2016) melalui penelitian tersebut, dengan menggunakan zabbix dapat mengetahui kondisi resource hardware secara *real time*, mulai dari kinerja, lalu lintas data, dan media penyimpanan yang tersedia dari perangkat Jurusan Teknik Informatika yang sedang dipantau. Penelitian ini menggunakan peringatan berbasis email tetapi tidak mendukung notifikasi berbasis SMS gateway dan proses perhitungan besar *traffic*.

C. SIEM (Security Information and Event Management)

Perkembangan teknologi dalam sistem IT dan jaringan sangatlah pesat. Hal inilah yang menuntut tiap perusahaan untuk selalu menyadari bahwa kebutuhan akan jaringan sangat diperlukan di masa ini bahkan sampai masa yang akan datang. Implementasi berbagai macam teknologi jaringan berdampak pada konsekuensi pengelolaan dan monitoring yang baik. Hal ini akan dapat membantu perusahaan untuk tetap mampu bersaing baik secara teknologi maupun bisnis. Penerapan network management dan monitoring telah banyak dimanfaatkan oleh berbagai perusahaan, seperti pada pemerintah provinsi kalimantan timur, telah diimplementasikan dalam rangka untuk melakukan suatu kajian atau studi yang mempelajari tentang pemanfaatan aplikasi NMS.

Selain itu monitoring ini juga telah dimanfaatkan oleh untuk membantu dalam proses data traffic monitoring. Sistem yang digunakan untuk melakukan manajemen dan monitoring jaringan adalah Network Monitoring System (NMS). NMS merupakan sebuah sub sistem dalam manajemen jaringan (Network Management System) yang melibatkan penggunaan perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat lunak digunakan sebagai sistem yang mengelola proses monitoring terhadap fungsi dan

kinerja jaringan yang meliputi kepadatan dan lalu lintas (*traffict*) dalam ukuran penggunaan lebar pita saluran data (*bandwith*).

Salah satu tools yang digunakan untuk memonitoring jaringan wireless dan wired security information and event management (SIEM) juga dapat digunakan. SIEM adalah teknologi memberikan keamanan TI yang mengadopsi metodologi dapat digunakan untuk mengkorelasi log, peristiwa mengalir dari komputasi perangkat, sistem dan layanan terdistribusi dengan baseline keamanan (aktivitas pengguna dan aplikasi, kegiatan basis data, kegiatan jaringan video streaming).

D. PROBE

PROBE digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang optimasi jaringan internet. Software PROBE biasanya digunakan oleh perusahaan Huawei dimana untuk cara penggunaan serta fungsinya hampir sama dengan yang digunakan oleh perusahaan Ericsson yaitu TEMS.

Ada beberapa langkah dalam mengaktifkan aplikasi PROBE, antara lain :

- a. Ekstrak folder Genex Shared dan jalankan file aplikasi setup. Pilih next menggunakan SNMP akan dapat diketahui tentang kondisi perangkat jaringan yang diamati (Fitria, 2018). Tetapi layanan dan informasi SNMP hanya dapat diakses melalui tampilan pada command prompt atau terminal sehingga dalam penggunaannya tidak efektif dan sulit dilakukan karena masih membutuhkan pengolahan dan tampilannya sulit dimengerti.
- b. Ekstrak folder Probe-Hard-Version dan jalankan file aplikasi setup. Pilih next dengan pilihan default
- c. Apabila genex probe sudah terinstal dengan baik, buka aplikasi genex probe
Beberapa parameter yang menentukan tingkat kualitas suatu sinyal adalah :
 1. RSRP (Reference Signal Received Power), merupakan kekuatan sinyal yang diterima oleh user dalam frekuensi tertentu. semakin jauh jarak antara site dan user, maka semakin kecil pula RSRP yang diterima oleh user.
 2. RSRQ (Reference Signal Received Quality), merupakan parameter yang menentukan kualitas sinyal yang diterima oleh user.
 3. SINR (Signal to Interference Noise Ratio), merupakan rasio perbandingan antara sinyal utama yang dipancarkan dengan interferensi dan noise yang timbul (tercampur dengan sinyal utama).
 4. CQI (Channel Quality Index), merupakan kualitas dari sebuah channel downlink (dari site ke user) dengan kondisi dedicated mode (pada LTE, user melakukan download data)

5. PCI (Physical Cell Id), merupakan kode identitas fisik tiap cell.

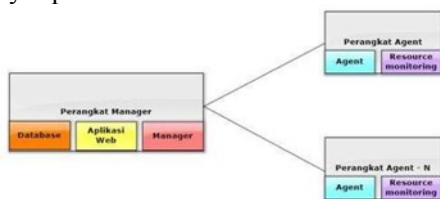
Untuk menyimpan dan mengolah nilai SNMP lebih lanjut. Padahal jika data tersebut diolah akan dihasilkan laporan tentang kondisi jaringan sehingga mempermudah administrator jaringan dalam pemantauan kondisi jaringan dan menganalisis kebutuhan serta pengembangan jaringan yang akan datang (Zaeni,2019). Solusi yang dapat dilakukan adalah menyediakan sistem database untuk menyimpan nilai-nilai kondisi jaringan yang didapat dari pesan SNMP dan mengolah lebih lanjut.

Solusi yang pernah dilakukan adalah membuat Grapical User Interface (GUI) sebagai perantara untuk mengambil dan menampilkan nilai SNMP (Risang, 2018). Tetapi solusi yang ditawarkan masih mempunyai kekurangan, karena hasil yang ditampilkan hanya sebatas informasi kondisi jaringan pada saat itu dan masih belum ada sistem untuk menyimpan dan mengolah nilai SNMP lebih lanjut. Padahal jika data tersebut diolah akan dihasilkan laporan tentang kondisi jaringan sehingga mempermudah administrator jaringan dalam pemantauan kondisi jaringan dan menganalisis kebutuhan serta pengembangan jaringan yang akan datang (Frondy,2019). Solusi yang dapat dilakukan adalah menyediakan sistem database untuk menyimpan nilai-nilai kondisi jaringan yang didapat dari pesan SNMP dan mengolah lebih lanjut.

II. PERANCANGAN

Raspberry Pi Model B ini memiliki RAM sebesar 512 MB, dan untuk menyimpan data layaknya komputer, laptop menggunakan Hardisk sebagai media penyimpanannya, tetapi Raspberry Pi ini hanya menggunakan kartu memori yang biasa digunakan untuk penyimpanan data di handphone baik berbasis symbian, android. Sistem monitoring yang dikembangkan terdiri dari 2 peran yaitu Agent dan Manager. Agent adalah program yang berjalan pada perangkat yang diamati, sedangkan manager berjalan pada perangkat yang mengamati.

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1, Agent dapat mengambil data hasil monitoring, menerima perintah dari Manager dan mengirim hasil monitoring kepada Manager. Manager dapat melakukan pengiriman perintah untuk mendapatkan hasil data monitoring, menerima daftar perangkat yang terhubung, dan menerima hasil monitoring dari agen dan menyimpan ke dalam database.



Gambar 1 Arsitektur Sistem Monitoring Jaringan

Database pada sistem berfungsi untuk menyimpan data hasil monitoring. Untuk itu dibuat 4 macam tabel untuk menyimpan data, Tabel yang pertama adalah tabel yang menyimpan data host yang terhubung pada jaringan, Tabel ini berfungsi untuk proses autentifikasi. Tabel yang kedua adalah tabel yang menyimpan perintah monitoring. Tabel ini berfungsi sebagai dasar dari Manager untuk mengirimkan bagian mana saja yang akan dilihat beserta durasi dan interval. Tabel yang ketiga adalah tabel yang menyimpan data dengan kategori resource. Sedangkan tabel yang keempat adalah tabel yang menyimpan data dengan kategori network.

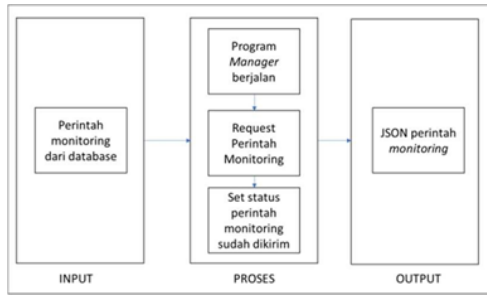
Untuk menampilkan data hasil monitoring dibutuhkan suatu aplikasi web. Perancangan aplikasi web digunakan sebagai interface sistem monitoring ini. Oleh karena itu aplikasi web harus mampu untuk menerima dan memasukkan data ke dalam database. Aplikasi web memiliki fitur – fitur sebagai berikut :

1. Sistem mampu menampilkan daftar Agent yang sedang aktif atau tidak.
2. Sistem mampu menghapus Agent yang tidak ingin dilakukan monitoring.
3. Sistem mampu menerima masukan dari user untuk membuat perintah monitoring.
4. Sistem mampu menyimpan data perintah monitoring ke dalam database.
5. Sistem mampu menampilkan informasi monitoring dalam bentuk grafik.
6. Sistem mampu melakukan filter terhadap informasi berdasarkan host, tipe monitoring, dan komponen yang ingin diamati.



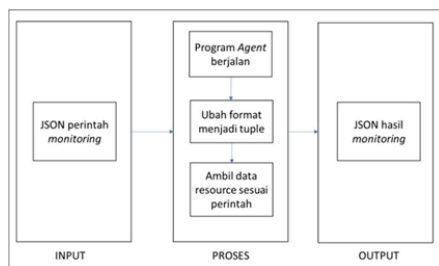
Gambar 2 Alur Pengiriman dan Penerimaan data dari Agent ke Manager

Data yang akan dikirim akan diubah dulu ke dalam suatu bentuk struktur data yaitu berupa tuple dan diubah ke dalam format JSON dikirim melalui protokol UDP Program Manager akan menerima dan mengubah format . JSON menjadi bentuk tuple kembali. Hal ini dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 3



Gambar 3 Diagram Model Perancangan Pengiriman Perintah dari Manager ke Agent

Untuk lebih jelas lagi dapat dilihat Gambar 4, pada diagram ini yang menjadi input adalah perintah monitor yang disimpan dalam database. Setelah itu program manager melakukan request perintah dari database, melakukan set status perintah sudah dikirim dan menghasilkan output JSON perintah monitoring.



Gambar 4 Diagram Model Penerimaan Monitoring Agent

Pada Gambar 4 dapat dilihat pada diagram ini bahwa yang menjadi input adalah JSON perintah monitoring yang diterima dari Manager. Setelah itu program Agent mengubah perintah menjadi format tuple untuk diolah dan mengambil resource yang sesuai dengan perintah, resource yang dapat diambil berupa resource dari perangkat atau aktivitas jaringan pada perangkat yang diamati setelah itu agent menghasilkan output JSON hasil monitoring untuk dikirimkan kepada manager melalui protokol UDP.

III. IMPLEMENTASI

Implementasi pada Agent menggunakan Bahasa pemrograman Python dengan framework Twisted. Proses pengambilan data pada agent menggunakan library psutil.

Tabel 1 Tabel Komponen Resource

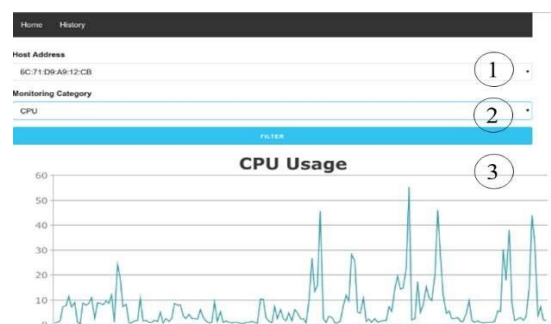
| Jenis Resource | Data | Nama Komponen pada library psutil |
|------------------|------|--|
| CPU Usage | | <i>psutil.cpu_percent</i> |
| Memory Used | | <i>psutil.virtual_memory().used</i> |
| Memory Available | | <i>psutil.virtual_memory().available</i> |
| Swap | | <i>psutil.swap_memory().free</i> |

Dari Tabel 1 data yang diambil adalah kategori resource, data yang diambil berupa cpu usage, memory used, memory available dan swap.

Tabel 2 Tabel Komponen Network

| Jenis Data Network | Nama Komponen pada library psutil |
|--------------------|--|
| Byte Sent | <i>psutil.net_io_counters().bytes_sent</i> |
| Byte Receive | <i>psutil.net_io_counters().bytes_recv</i> |
| Paket Sent | <i>psutil.net_io_counters().packets_sent</i> |
| Paket Receive | <i>psutil.net_io_counters().packets_recv</i> |

Dari Tabel 2 data yang diambil adalah kategori network, data yang diambil berupa byte sent, byte receive, paket sent, dan paket receive. Komponen yang diambil tersebut kemudian akan dimasukkan ke dalam suatu tuple lalu diubah ke dalam format JSON untuk menjadi menjadi nilai kembalian suatu method. Agent juga menerima implementasi pada Manager juga dengan menggunakan Bahasa pemrograman Python dan Framework Twisted. Manager memiliki fungsi untuk menerima perangkat yang terhubung, menerima hasil monitoring dan menyimpan ke dalam database. Database yang digunakan dalam implementasi menggunakan SQLite, SQLite dipilih karena bersifat light-weight. Hasil dari monitoring ditampilkan dalam aplikasi web, dalam sistem ini aplikasi web dikembangkan menggunakan framework Flask. Aplikasi web dari sistem monitoring jaringan ini memiliki beberapa fitur yang digunakan untuk menunjang tampilan hasil monitoring. Hasil implementasi dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini.

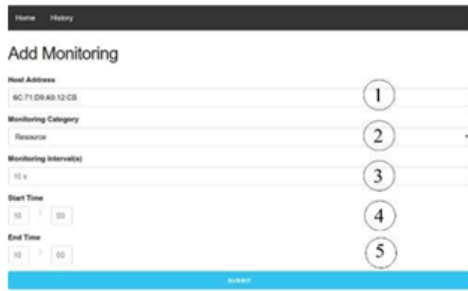


Gambar 5. Halaman Utama Sistem Monitoring Jaringan

Dari Gambar 5 dapat dilihat tampilan halaman utama dari aplikasi web sistem monitoring. Penjelasan dari tampilan halaman utama adalah sebagai berikut:

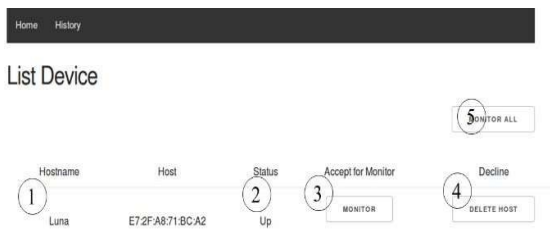
- Nomor 1 adalah bagian yang menampilkan daftar perangkat yang terhubung.
- Nomor 2 adalah bagian yang menampilkan status perangkat yang terhubung.

- c. Nomor 3 adalah tombol untuk melakukan monitor pada perangkat yang dipilih.



Gambar 6 Halaman Add Monitor

Dari Gambar 6 dapat dilihat tampilan halaman add monitor dari aplikasi web sistem monitoring. Penjelasan dari tampilan halaman add monitor adalah sebagai berikut :



Gambar 7 Halaman Hasil Monitoring

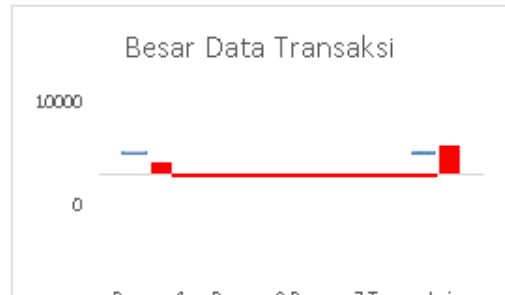
Dari Gambar 7 dapat dilihat tampilan halaman hasil monitoring dari aplikasi web sistem monitoring. Penjelasan dari tampilan halaman hasil monitor adalah sebagai berikut :

- a. Nomor 1 adalah bagian yang menampilkan pilihan perangkat untuk menampilkan filter hasil berdasarkan perangkat
- b. Nomor 2 adalah bagian yang menampilkan pilihan kategori untuk menampilkan filter hasil berdasarkan kategori data hasil monitoring
- c. Nomor 3 adalah bagian untuk menampilkan hasil monitoring berupa grafik.

IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

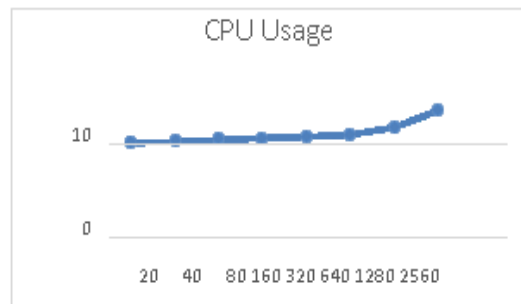
Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian besar paket data, pengujian kehandandalan sistem dan pengujian fungsionalitas aplikasi web. Pengujian besar paket data dilakukan untuk mengetahui berapa besar paket data yang dikirimkan dalam satu transaksi, hal ini akan dibandingkan dengan besar paket data yang dikirimkan dalam satu kali transaksi oleh protokol SNMP. Satu transaksi data yang dimaksud terdiri dari 3 proses, proses pertama, yaitu besar paket ketika pertama kali perangkat terhubung ke Manager, proses kedua adalah besar paket data untuk pengiriman perintah monitoring dan proses ketiga adalah besar paket hasil monitoring.

Hasil pengujian didapatkan melalui proses capture dari aplikasi Wireshark.



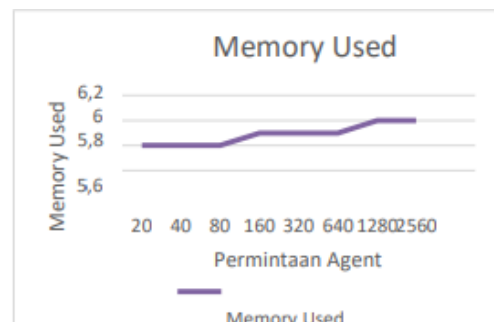
Gambar 8. Hasil Pengujian Besar Data Transaksi

Dari Gambar 8 dapat terlihat hasil pengujian besar paket data. Total paket yang ada dalam satu transaksi pada Sistem Monitoring Jaringan yang dikembangkan adalah sebesar 309 bytes. Sedangkan total paket yang ada dalam satu transaksi pada Sistem Monitoring Jaringan menggunakan protokol SNMP adalah sebesar 4981 bytes. Pengujian kehandalan sistem dilakukan untuk mengetahui bagaimana kemampuan sistem monitoring ketika menerima banyak permintaan dari agent. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan variasi pada permintaan yang masuk dari Agent yang terhubung.



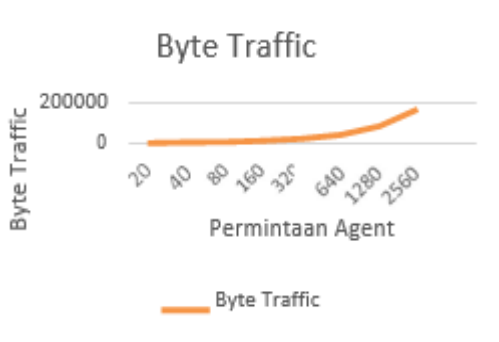
Gambar 9. Hasil Pengujian CPU Usage

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa CPU Usage meningkat seiring dengan bertambahnya permintaan Agent. Hal ini terjadi karena request data mempengaruhi kinerja dari sistem monitoring jaringan.



Gambar 10. Hasil Pengujian Memory Used

Dari Gambar 10 dapat dilihat komponen memory used memiliki pergerakan naik dipengaruhi oleh jumlah request. Namun jumlah penggunaan memori cenderung stabil, yaitu berada di angka 5,8 – 6 MB.



Gambar 11. Hasil Pengujian Byte Traffic

Dari Gambar 11 dapat dilihat komponen byte traffic bergerak dipengaruhi oleh request Agent. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak permintaan dari Agent maka byte traffic akan semakin tinggi. Kemudian pengujian terakhir adalah pengujian fungsionalitas web, Pengujian fungsionalitas pada aplikasi web dilakukan supaya kita dapat mengetahui apakah fitur – fitur yang ada dapat melaksanakan fungsi yang diharapkan. Dari hasil pengujian fungsionalitas pada aplikasi web yang ada pada Tabel 3, setiap fungsi yang diharapkan dapat berfungsi dengan benar, output yang dikeluarkan juga sesuai dengan permintaan yang dilakukan untuk informasi menjadi informasi bagi pengguna

Tabel 3. Pengujian Fungsional Aplikasi Web

| No | Deskripsi | Masukan | Keluaran yang diharapkan |
|----|---|--------------------------|--|
| 1 | Pengujian menampilkan list device | Table host pada database | Sistem menampilkan list device |
| 2 | Pengujian menampilkan status device | Table host pada database | Sistem menampilkan status device (up atau down) |
| 3 | Pengujian menghapus device | Tekan tombol delete host | Sistem menghapus host dari database |
| 4 | Pengujian menghapus device | Tekan tombol monitoring | Sistem menampilkan form add monitor dengan nama host sesuai yang dipilih |
| 5 | Pengujian penyimpanan perintah monitoring | Tekan tombol submit | Sistem menyimpan perintah ke database dan muncul tulisan Add success |

| | | | |
|---|--|--|---|
| 6 | Pengujian filter berdasarkan host yang dipilih | Memilih host pada host address dan tekan tombol filter | Sistem menampilkan grafik berdasarkan host |
| 7 | Pengujian filter berdasarkan kategori komponen yang dimonitoring | Memilih komponen pada monitoring category | Sistem menampilkan grafik berdasarkan komponen kategori |

Hal ini menunjukkan bahwa sistem monitoring jaringan mampu menampilkan data hasil monitoring mengolahnya menjadi grafik

V. KESIMPULAN

Sistem monitoring jaringan yang dikembangkan pada mikrokomputer Raspberry Pi mampu mengumpulkan informasi yang dibutuhkan melalui program Agent yang berjalan, data yang dihimpun berupa resource dan network dari perangkat. Mekanisme pengiriman ke pusat data dilakukan melalui protokol UDP, data yang dikirim diubah ke dalam format JSON, lalu pada Manager, format JSON tersebut diubah menjadi tuple dan disimpan ke dalam database. Hasil monitoring ditampilkan dalam bentuk grafik pada Aplikasi Web Sistem Monitoring Jaringan, sehingga pengguna bisa mengetahui informasi lebih jelas. Sistem monitoring jaringan yang dikembangkan juga sangat efektif karena paket yang dikirim dalam satu transaksi sangat kecil yaitu sebesar 309 bytes jika dibandingkan dengan protokol SNMP yang lebih besar.

Hasil konfigurasi terhadap hardware dan software dengan NMS Zabbix berjalan baik dengan keberhasilan mengawasi service dengan mendeteksi status perubahan pada setiap host dengan 2 kepemilikan status Ok dan Warning. Setelah mengalami perubahan kedua status, SMS Gateway dan Email berhasil pengiriman pesan notifikasi kepada administrator. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan setelah aplikasi monitoring ini diimplementasikan selama beberapa hari, dapat disimpulkan bahwa aplikasi monitoring ini telah berjalan baik dalam mengawasi status service pada setiap host dan mempermudah kerja dari network administrator.

Nilai availability dipengaruhi oleh Uptime dan Downtime suatu perangkat. Semakin besar nilai Uptime maka nilai availability akan semakin besar. Hasil pengujian availability menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat memiliki tingkat kesalahan 0 % jika dibandingkan dengan hasil perhitungan. Menggunakan sistem monitoring jaringan menggunakan protokol snmp pada router mikrotik dan aplikasi the dude, dapat membantu dalam pengelolaan jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitria Nova hulu & Pipi Andini(2018), *ANALISIS NETWORK MONITORING SYSTEM DENGAN MENGGUNAKAN PROBE*. Jurnal teknologi Informasi & Pendidikan. P.ISSN.2086-4981, Vol II No.1 Maret 2018.
- Risang Suryaadi Saputra, Hafidudin, Dadan Nur Ramadan(2018), *APLIKASI SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS WEBSITE NETWORK MONITORING SYSTEM APPLICATION BASED ON WEBSITE*, Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan, Juli 2018.
- Zaeni Miftah(2019), *PENERAPAN SISTEM MONITORING JARINGAN DENGAN PROTOKOL SNMP PADA ROUTER MIKROTIK DAN APLIKASI DUDE*.Faktor exactra 12(1):58-66, 2019, P-ISSN:1979-276x, e-ISSN:2502-339x, 10.30998/faktorekstra.v12i1.3481.
- Frondy, widhi, ratih (2019), *PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING AKTIVITAS JARINGAN PADA MIKROKOMPUTER RASPBERRY PI*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Vol. 2, No. 2, Februari 2018, hlm. 768-775, e-ISSN: 2548-964X.
- Fanni Indra Kusuma,(2015), *RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING JARINGAN DENGAN MENGGUNAKAN SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP)*. *SISTEM MONITORING JARINGAN PT. EXHIBITION NETWORK INDONESIA DENGAN THE DUDE BERBASIS MIKROTIK*. *PENERAPAN NETWORK MONITORING MENGGUNAKAN SECURITY INFORMATION AND EVENT MANAGEMENT (SIEM)*.
- Fiqri Ibnu, Bayu Adhi, Ritzkal, *SISTEM MONITORING JARINGAN DAN OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN ALGORITMA HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET) PADA ZABBIX DENGAN NOTIFIKASI SMS GATEWAY DAN EMAIL (STUDI KASUS DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA KAB. BOGOR)*,Seminar Nasional Energi & Teknologi, Page: 231-245
- DESIGN AND IMPLEMENTATION OF NETWORK MONITORING SYSTEM ON LOCAL AREA NETWORK WITH SOCIAL MEDIA TWITTER NOTIFICATION*.
- Rico Rinaldo, *IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING JARINGAN MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER OS DI UNIVERSITAS ISLAM BATIK SURAKARTA*, Jurnal Emitor, Vol.16 No. 02, ISSN 1411-8890.