

Integrasi Real-Time Network Monitoring Tools pada Perangkat Switch Cisco

Christian^{#1}, Billy Susanto Panca, S.T., M.T.^{*2}

*#Program Studi SI Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No, 65 Bandung*

¹souwchris@gmail.com

²billy.sp@it.maranatha.edu

Abstract — Computer network management needs become an important thing in order to operate optimally. Directorate of Information of Infrastructure Management Division of Maranatha Christian University is a division that handles network problems both Internet and local networks in the area of Maranatha Christian University. Network Traffic Monitoring is one of the most commonly used network management efforts. Prior to this final assignment, the Directorate of Information used Cacti's monitoring tool as a tool for monitoring the device. Cacti is only used to monitor but the displayed information is sometimes not the latest, the data presented is not in accordance with the current conditions, and requires the administrator to check directly into the field. This final task will design and implement a Network monitoring system which is an integration between network monitoring, network mapping, and early warning system with Telegram Media alerts applied at-NMS Zabbix. The system that will be created can be used as a tool to simplify network management for network administrators here is the division of Infrastructure Management.

Keywords — Cacti, NMS, SNMP, Zabbix

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan pengelolaan jaringan komputer menjadi sebuah hal yang penting agar dapat beroperasi secara maksimal. Direktorat Informasi Divisi Pengelolaan Infrastruktur Universitas Kristen Maranatha adalah salah satu divisi yang menangani permasalahan jaringan baik jaringan internet maupun jaringan lokal di area Universitas Kristen Maranatha. Traffic Monitoring pada jaringan adalah sebuah usaha manajemen yang umum digunakan. Sebelum penelitian ini selesai dilakukan, Direktorat Informasi menggunakan tool monitoring Cacti sebagai alat untuk melakukan monitoring perangkat. Cacti hanya digunakan untuk memonitor tetapi informasi yang ditampilkan terkadang tidak yang terbaru, data yang disajikan tidak sesuai dengan kondisi terkini, dan mengharuskan administrator melakukan pengecekan langsung ke lapangan.

Penelitian ini akan merancang dan mengimplement Network monitoring system yang akan mengintegrasikan antara network mapping, sistem peringatan dini dengan alert media Telegram, dan network monitoring yang diterapkan di-NMS Zabbix. Sistem yang akan diimplementasi digunakan sebagai alat untuk pengelolaan jaringan untuk admin jaringan disini adalah Divisi Pengelolaan Infrastruktur.

II. KAJIAN TEORI

A. NMS (Network Monitoring System)

Network monitoring system (NMS) adalah sebuah peranti untuk monitoring beberapa elemen sekaligus pada jaringan komputer. Kegunaan NMS sendiri adalah untuk monitoring kualitas Service Level Agreement (SLA) dimana bersumber dari sumber daya komputer yang sedang ada sebelumnya. NMS akan melakukan pemantauan secara rutin dan jika ada permasalahan akan memberitahukan informasi kegagalan kepada network administrator jaringan melalui aplikasi, SMS, messenger, email, atau alarm yang dibuat sendiri. NMS sendiri mendukung IDS (Intrusion Detection System) yang mana dapat melakukan pemantauan dari penyerangan atau penyusupan terhadap jaringan komputer yang datang dari luar dan dapat memberi laporan atas koneksi jaringan yang bermasalah. Secara umum NMS menggunakan SNMP (Simple Network Management Protocol) dirancang untuk keperluan pengumpulan data management perangkat jaringan dan konfigurasi perangkat jaringan secara remote.[1]

B. Zabbix

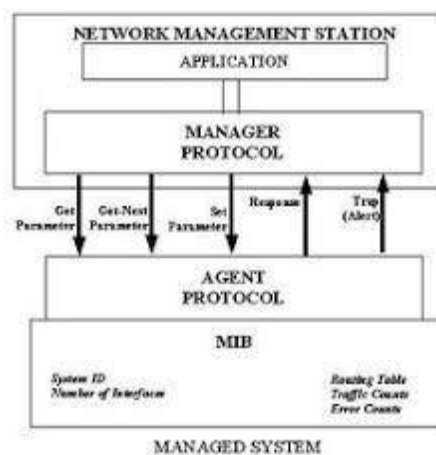
Zabbix adalah software bersifat webbase dimana dapat memonitoring berbagai jenis parameter jaringan, kesehatan, dan serta menghubungkan server. Zabbix sendiri memakai mekanisme alert fleksibel yang memungkinkan pengguna untuk mengkonfigurasi alert berbasis email atau pun beberapa media penyampian lainnya sebagai alert. Alert ini dapat memungkinkan reaksi cepat menangani masalah server atau pun masalah lainnya. Fitur report dan visualisasi data yang dimiliki Zabbix didasari dengan data yang sudah tersimpan. Dengan adanya fitur ini, Zabbix sangat cocok untuk perencanaan bersekalala besar. Zabbix support polling dan trapping. Semua report, statistik Zabbix, dan juga parameter konfigurasi untuk dapat diakses melalui aplikasi yang berbasis webbase. Dengan aplikasi yang berbasis web memudahkan administrator jaringan untuk mengakses dimanapun dan kapanpun cukup terhubung dengan jaringan local atau pun menggunakan VPN. Apabila Zabbix diconfigurasi dengan benar dapat memberikan peran penting dalam memantau infrastruktur technology information. [2]

C. Cacti

Cacti adalah frontend lengkap untuk RRDTool, Cacti menyimpan informasi guna keperluan membuat grafik dan juga mengisinya dengan data pada database MySQL. Frontend sepenuhnya didorong oleh PHP(Personal Home Page). Seiring dengan mampu mempertahankan Grafik, Sumber Data, dan Arsip Round Robin dalam database, Cacti menangani pengumpulan data. Ada juga dukungan SNMP bagi mereka yang digunakan untuk membuat grafik lalu lintas dengan MRTG(Multi Router Traffic Grapher) [3]

D. SNMP (Simple Network Management Protocol)

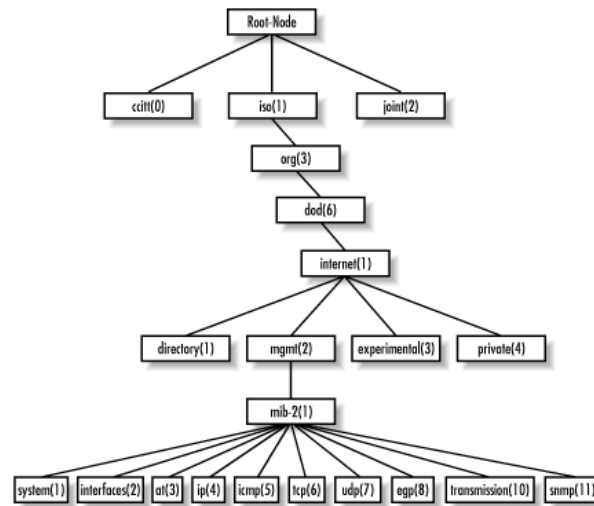
SNMP (Simple Network Management Protocol) adalah protocol yang berfungsi untuk memonitor perangkat yang tersambung pada sebuah jaringan layaknya router, server, switch dan perangkat jaringan lainnya. Untuk memonitoring, SNMP menunjang untuk terhungungnya dengan client server yang mana program client adalah Network Manager dimana membuat virtual connection ke server atau dapat dikatakan SNMP Agent. SNMP Agent ini sudah tertanam ataupun dapat diinstall pada setiap perangkat jaringan (router, server, switch dan perangkat jaringan lainnya) dimana Agent tersebut akan menerima pesan dari sang Manager. Agent ini akan mendapatkan pesan dan mengirimkan tautan kepada sang Manager. Agent tidak memerlukan untuk menunggu dari permintaan melakukan jika terjadi permasalahan yang bersifat urgent, dan juga Agent akan mengirim peringatan kepada Manager guna memberikan respon. Dibawah ini adalah gambar interaksi antara agent dan Manager. [4]



Gambar 1 integrasi agent dan manager

E. MIB (Management Information Base)

MIB (Management Information Base) adalah sebuah struktur database dari perangkat jaringan (managed device) yang dimanage. Struktur ini mempunyai basis data yang bersifat hirarki dan mempunyai aturan-aturan, sehingga tiap perangkat dapat dimanage dengan baik. MIB diakses menggunakan protokol SNMP. MIB terdiri dari perangkat jaringan yang diidentifikasi oleh OID (Object Identifiers). Sebuah OID akan secara otomatis mengidentifikasi perangkat jaringan di hirarki MIB.[5]



Gambar 2 MIB Tree

F. SNMP Trap

SNMP Trap adalah sebuah perasi normal SNMP menentukan bahwa agen perangkat mengambil peran pasif. Ini hanya mengirim pesan SNMP ketika diminta oleh permintaan dari SNMP manager. Namun, jika agen mendeteksi peristiwa darurat pada perangkat yang dipantau, ia akan mengirimkan pesan peringatan kepada manager tanpa menunggu untuk disurvei untuk data. Pesan darurat ini disebut trap. [6]

G. ICMP (Internet Control Message Protocol)

Internet Control Message Protocol (ICMP) adalah sebuah protokol yang digunakan memperoleh status dari sebuah perangkat jaringan dengan mengirimkan pesan-pesan khusus yang dapat memicu pesan reply dari perangkat jaringan komputer. Pada konsisi perangkat jaringan normal, perangkat tersebut komputer dapat melakukan operasi dengan memanfaatkan insfrastruktur komunikasi. Namun saat kondisi tertentu dimana koneksi jaringan bermasalah, misal dikarenakan komputer bermasalah, terputus link komunikasi, atau perangkat jaringan mati. Pada situasi tersebut, protokol ICMP berguna untuk mendapatkan status dari perangkat-perangkat jaringan dengan mengirimkan request kepada perangkat tujuan. Perangkat tujuan jika dalam kondisi baik maka akan merespon pesan tersebut, sehingga komputer monitoring dapat mengambil kesimpulan bahwa perangkat tersebut berjalan dengan nomal. Contoh ICMP Request dapat mengetahui kondisi dari komputer tujuan dengan mengamati respon dari komputer yang bersangkutan. Jika NMS tidak pernah mendapatkan ICMP Replay dari host yang dituju kemungkinan komputer tersebut dalam kondisi mati. Mekanisme request dan replay pada ICMP ditunjukkan pada gambar 2 [7]

III. ANALISI DAN RANCANGAN SISTEM

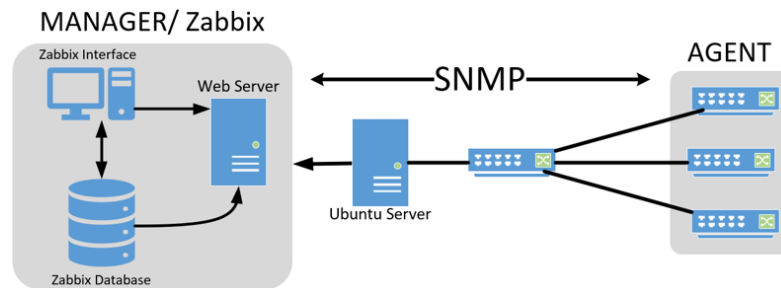
A. Gambaran Umum

Sistem ini akan terpusat pada sebuah *server* menggunakan aplikasi Zabbix yang akan mengawasi kondisi terkini pada jaringan, disertai pula dengan pemetaan jaringan dan kondisi dari *link* yang menghubungkan antar perangkat dalam jaringan seperti *router*, *switch*, dan komputer *client*. Pada penelitian ini akan difokuskan pada *switch*. Untuk perangkat seperti *switch* perlu adanya pengaturan pada *SNMP function* agar bisa dideteksi oleh Zabbix *Server*. Beragam *switch* sudah menyediakan fitur *SNMP* setiap versinya sehingga dapat dengan mudah melakukan monitoring perangkat.

Selain itu juga akan melakukan pembuatan peringatan dini yang didasarkan pada *dependency parent and child switch* yang mana jika terputusnya koneksi yang terhubung pada *parent switch* atau *distribution switch*, maka *child switch* atau *access switch* tidak akan mengrimkan *alert* sejumlah *child switch* yang terhubung dengan *parent switch*. Dimana *alert* yang diberikan berupa pesan peringatan kepada *network administrator* menggunakan media Telegram.

B. Rancangan Sistem

Rancangan sistem akan membahas bagaimana perancangan sistem yang terdiri dari *manager* dan *agent*. *Manager* sendiri adalah Zabbix yang berada pada sebuah *virtual machine*. Sedangkan *agent* terdiri dari *manageable switch* yang tersebar pada setiap gedung yang ada di Universitas Kristen Maranatha dimana dapat dimonitor menggunakan *protocol* *SNMP* seperti skema pada gambar 3.



Gambar 3 Skema sistem yang dibangun

VM *Ubuntu Server* ini akan mendapatkan IP DHCP yang berasal dari VLAN 195 dengan IP XX.XX.195.155. IP DHCP yang didapatkan akan dibuat menjadi *static* dimana nantinya untuk mengakses Zabbix hanya mengetikkan IP *static* yang sudah disetting pada VM *Ubuntu Server*. Zabbix pada penelitian ini dapat diakses menggunakan jaringan lokal Direktorat Informasi Divisi Pengelolaan Infrastruktur dengan cara mengetikkan IP yang telah dibuat *static* tersebut pada *browser*.

C. Spesifikasi Ubuntu Server

Ubuntu Server akan diimplementasikan pada sebuah *virtual machine* yang sudah ada di Direktorat Informasi berbasis VMware vSphere versi 6.7. Berikut adalah *resources* yang digunakan untuk mengimplementasi Zabbix server.

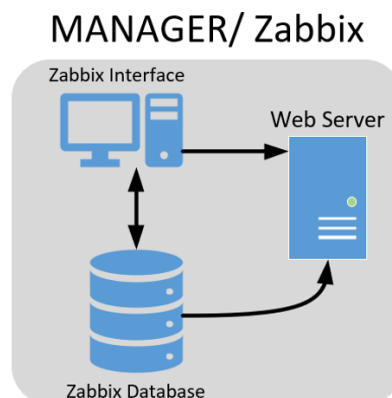
Resources :

CPU : 4 Cores
RAM : 4 GB
Guest OS : *Ubuntu Workstation 18.04*
Hard disk : 40 GB
VLAN : 195

Pemilihan *Ubuntu Workstation 18.04* sebagai *guest OS* dikarenakan penggunaan yang mudah dikarenakan memiliki GUI (Graphical User Interface) sederhana untuk digunakan oleh *network administrator* sendiri. Penggunaan VLAN (*Virtual Local Area Network*) 195 dikarenakan VLAN tersebut adalah VLAN yang digunakan pada lingkungan Direktorat Informasi, lebih tepatnya di lingkungan Divisi Pengelolaan Infrastruktur.

D. Skema Zabbix

Zabbix adalah *web application* yang dijalankan pada *web server*. Untuk penelitian ini menggunakan Apache2 dengan menggunakan *protocol* HTTP dan didukung menggunakan *database* MariaDB sebagai penyimpanan data seperti pada gambar 4. Zabbix akan menyimpan data seperti laporan, *statistic*, dan lain-lain pada *database* yang ditampilkan melalui antarmuka berbasis *web*.

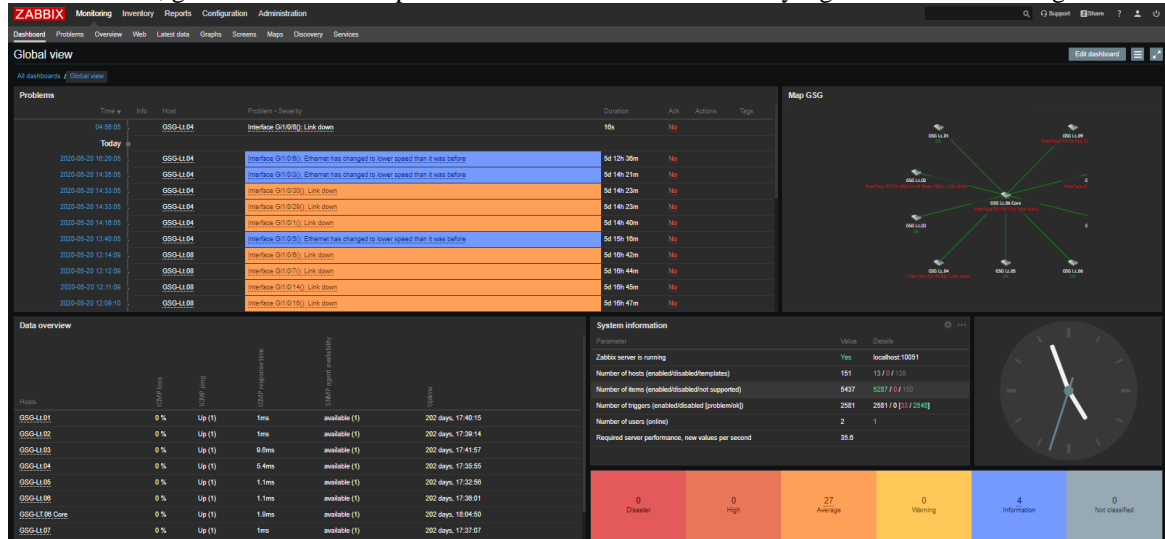


Gambar 4 SKEMA SYSTEM

IV. IMPLEMENTASI

A. Implementasi Zabbix

Pada tahapan implementasi Zabbix, akan melakukan konfigurasi untuk menyiapkan *environment* seperti menginstall *web server*, *database*, *php*, dan yang terakhir adalah menginstall Zabbix. Software tersebut adalah software penunjang untuk keperluan dari server Zabbix tersebut yang mana saling bersangkutan dalam fungsionalitasnya. Apabila software tersebut sudah terinstall, gambar 5 adalah tampilan utama atau *dashboard* Zabbix yang telah selesai dikonfigurasi.



Gambar 5 Dashboard Zabbix

B. Konfigurasi Switch

Konfigurasi *switch* ini akan dilakukan pada *switch catalyst* 2960 yang berada di Gedung Serba Guna (GSG) lantai 1 sampai lantai 9 akan dimonitoring. Dikarena permasalahan *device* yang telah dicoba untuk meng-*configure* SNMP pada *switch* Cisco yang bertipe *Small Business*, penelitian ini hanya terbatas pada *switch* Cisco yang bertipe Catalyst 2960 yang berada di GSG lantai 1 sampai lantai 9. Berikut *configuration* SNMP pada setiap *switch*.

- *Community string* SNMP seperti id atau kata sandi pengguna yang memungkinkan akses ke statistik router atau perangkat lain.
S1(config)# snmp-server community ukmRO ro
- Membuat keterangan lokasi kontak yang dapat dihubungi.
S1(config)# snmp-server location NOC GAP.Lt.04
S1(config)# snmp-server contact noc@maranatha.edu
- Mendaftarkan *server* SNMP pada *switch* dan tipe SNMP yang mana pada penelitian ini menggunakan SNMP V2c.
S1(config)# snmp-server host 10.2.195.13 version 2c ukmRO
- Mengaktifkan SNMP *trap* pada *switch*.
S1(config)# snmp-server enable traps

C. Menambahkan Switch pada Zabbix

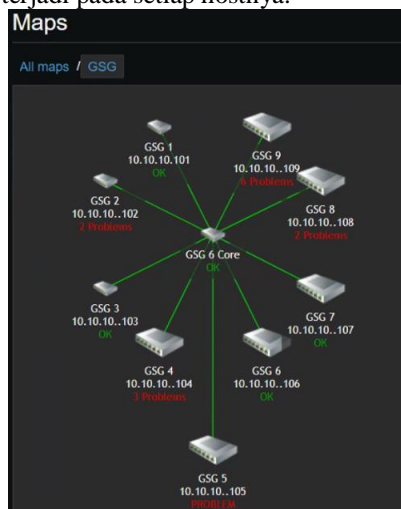
Menambahkan Switch pada Zabbix adalah langkah awal untuk melakukan konfigurasi selanjutnya. Menambahkan switch pada Zabbix berguna untuk dilakukan penelitian terhadap seberapa efektifnya Zabbix dimana akan dibandingkan dengan system sebelumnya yaitu Cacti. Dalam menambahkan *switch* atau menambahkan *host* pada Zabbix pertama masuk pada *tab Configuration > host > create host*. Setelah masuk pada *tab* tersebut. Hasil akhir setelah menambahkan semua switch yang terdaftar, maka dapat terlihat seperti gambar 6 dimana akan tertampil semua host atau switch yang sudah didaftarkan seperti pada gambar 6.

Name	Applications	Items	Triggers	Graphs	Discovery	Web	Interface	Proxy	Templates	Status	Availability	Agent encryption
GSG-LI01	Applications (1)	Items 343	Triggers 164	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LI02	Applications (1)	Items 348	Triggers 167	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LI03	Applications (1)	Items 341	Triggers 162	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LI04	Applications (1)	Items 347	Triggers 165	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LI05	Applications (1)	Items 341	Triggers 162	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LI06	Applications (1)	Items 350	Triggers 166	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LT06 Core	Applications (2)	Items 268	Triggers 144	Graphs 27	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LI07	Applications (1)	Items 341	Triggers 162	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LI08	Applications (1)	Items 346	Triggers 167	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE
GSG-LI09	Applications (1)	Items 350	Triggers 161	Graphs 29	Discovery 8	Web			Template Net Cisco IOS SNMPv2 (Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-MEMORY-POOL-MIB SNMPv2, Template Module Cisco CISCO-PROCESS-MIB SNMPv2, Template Module Cisco Inventory SNMPv2, Template Modul EtherLike-MIB SNMPv2, Template Module Generic SNMPv2, Template Module Interfaces SNMPv2)	Enabled	OK	NONE

Gambar 6 Daftar Switch yang sudah terdaftar

D. Membuat Map

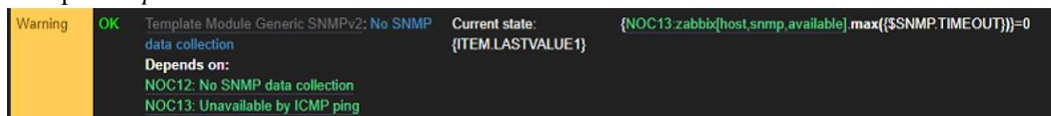
Maps pada sebuah topologi jaringan diperlukan ketika melakukan pelacakan ketika terjadi sebuah permasalahan. Pada Zabbix terdapat feature Maps yang selain berguna sebagai dokumentasi untuk administrator jaringan, maps ini juga dapat memunculkan permasalahan terjadi pada setiap host yang udah disetting pada maps yang telah dibuat seperti pada gambar 7 terlihat berapa banyak permasalahan yang terjadi pada setiap hostnya.



Gambar 7 Map Keseluruhan

E. Dependency Child Parent

Konfigurasi *dependency child parent* dilakukan pada *tab configuration > host* lalu pilih *host* yang akan dikonfigurasi. Setelah itu masuk pada *tab trigger* dan pilih *trigger* yang akan dikonfigurasi dependency. Pada penelitian ini akan melakukan *dependency* pada *trigger* SNMP data collection, yang mana akan menambahkan pada *tab dependencies*. *Dependencies* yang akan ditambahkan adalah *dependencies* dari *trigger parent* yang mana konfigurasi akan dilakukan pada *host child* yang tergantung dari *host parent*. *Trigger* yang ditambahkan untuk menjadi *dependencies* adalah sama seperti *trigger* yang akan dikonfigurasi. Jika telah berhasil menambahkan *dependencies* akan terlihat seperti gambar 8 yang telah tertambahkan pada *depends on*.

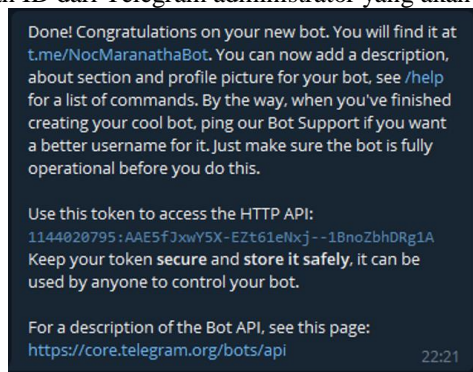


Gambar 8 Dependency telah ditambahkan

F. Konfigurasi Alert

Alert yang akan dibuat menggunakan Telegram sebagai media penyampaian pemberitahuan permasalahan yang ada pada Zabbix agar diteruskan kepada administrator. Konfigurasi alert ini akan meliputi konfigurasi pada Ubuntu, membuat bot pada Telegram, dan konfigurasi pada Zabbix. Pertama, konfigurasi pada Ubuntu akan dilakukan dengan cara menginstall kebutuhan dasar yang diperlukan untuk menghubungkan antara server Zabbix dan Telegram yang berasal dari repositori Telegram. Media yang digunakan untuk menghubungkan antara Zabbix dan Telegram adalah Webhook.

Setelah melakukan konfigurasi pada Ubuntu dilanjutkan dengan membuat bot telegram ini akan dihubungkan dengan Webhook sebagai media penghubung antara Server Zabbix dengan telegram. Webhook ini akan berfungsi sebagai apabila ada trigger yang berisikan Informasi permasalahan yang terjadi pada server Zabbix akan diteruskan menuju Telegram sebagai alert yang menginformasikan bahwa terjadi permasalahan di server Zabbix. Untuk menghubungkannya diperlukan API dari telegram dan API tersebut berisikan ID dari Telegram administrator yang akan diinformasikan seperti pada gambar 9.



Gambar 9 API dari Telegram

Setelah menginstall kebutuhan dasar dan mengubungkan Telegram dengan Zabbix, yang terakhir adalah mendaftarkan id yang telah didapatkan melalui API Telegram deserver Zabbix guna nantinya Webhook akan mengirimkan alert melalui Telegram kepada administrator jaringan yang telah didaftarkan ID Telegram nya.



Gambar 10 Penambahan Webhook

V. PENGUJIAN

A. Perbandingan Zabbix dan Cacti

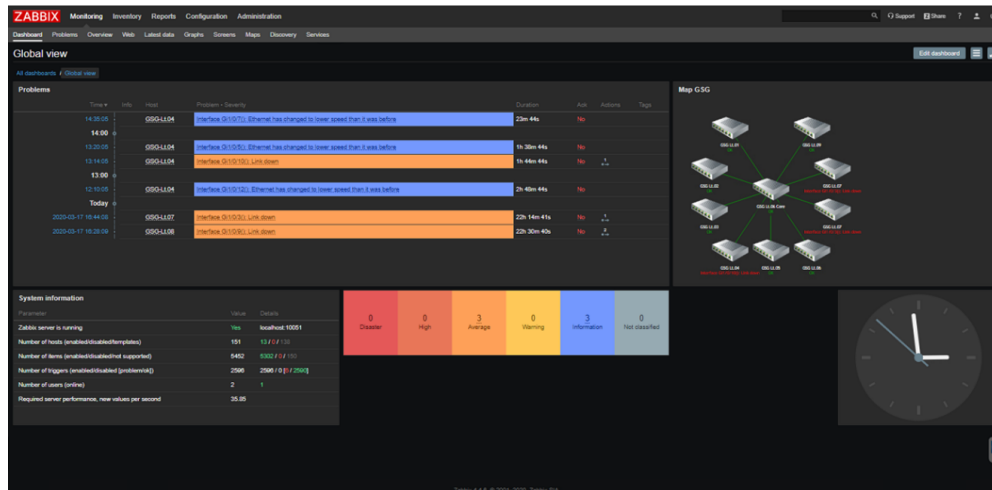
Perbandingan ini akan membandingkan dari segi tampilan, performa, notifikasi, kelengkapan fitur. Berikut perbandingan dari Zabbix dan Cacti:

- Dashboard

Perbandingan *dashboard* ini dapat dilihat seperti gambar 11 dan 12.



Gambar 11 Dashboard Cacti



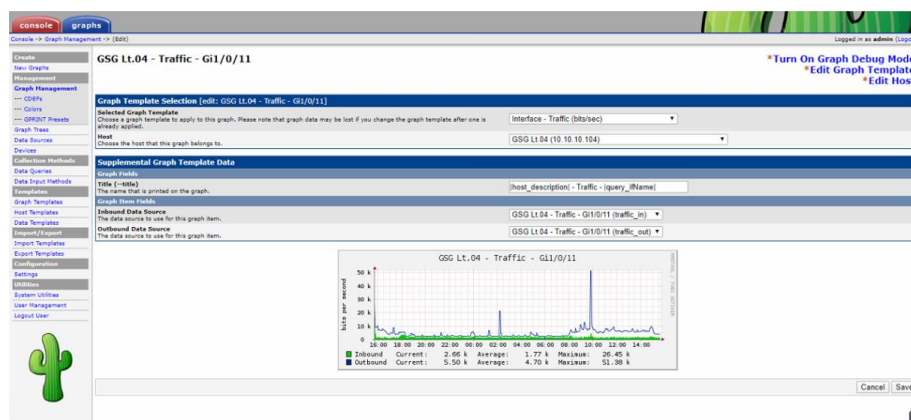
Gambar 12 Dashboard Zabbix

Terlihat dari kedua dua gambar bahwa *dashboard* Zabbix lebih banyak *widget* yang dapat di-customize sesuai dengan kebutuhan dari administrator jaringan untuk menampilkan data yang ingin disajikan pada *dashboard*. Sedangkan pada cacti tidak adanya *widget* seperti Zabbix yang dapat menampilkan data pada perangkat yang dimonitoring.

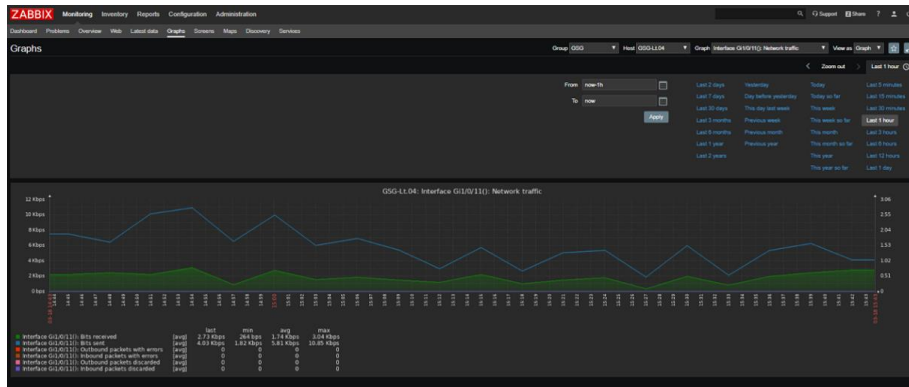
Dengan adanya *widget* pada *dashboard* yang dapat menampilkan data untuk mempermudah pergerakan administrator jaringan dalam melacak permasalahan yang ada. Dengan *widget* pada *dashboard* juga mempersingkat waktu untuk mengakses sebuah *feature* dan dapat menampilkan langsung data pada *feature* tanpa perlu menuju direktori *feature* yang dituju untuk mengetahuinya.

- Graph

Graph pada *network monitoring system* adalah visualisasi dari banyak nya data perubahan menjadi sebuah grafik yang disajikan untuk mempermudah administrator jaringan menerka dan mengambil keputusan untuk bertindak. Gambar 13 merupakan tampilan *graph* Cacti dan gambar 14 merupakan tamplan *graph* dari Zabbix



Gambar 13 Tampilan Graph pada Cacti



Gambar 14 Tampilan Graph pada Zabbix

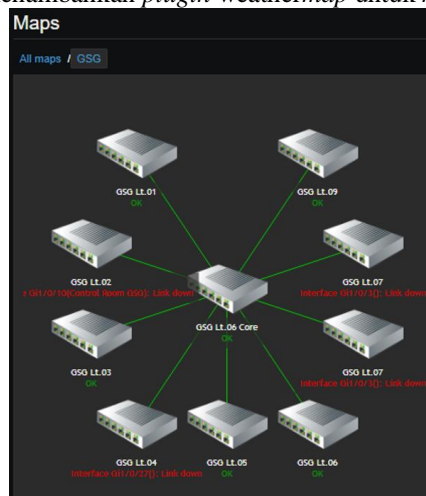
Cacti dapat menyajikan sebuah *graph* dari sebuah *interface device* hanya saja grafik yang ditampilkan tidak dapat disajikan dalam waktu nyata (*real time*). Tetapi Cacti dapat mendownload data dari perubahan *graph* yang dihasilkan kedalam format excel jika diperlukan untuk menganalisis perubahan data *interface*.

Sedangkan Zabbix dapat menyajikan *graph* dari sebuah *interface device* yang dapat disajikan dalam waktu nyata mungkin. Tetapi Zabbix tidak dapat mendownload data dari perubahan *graph* seperti layaknya cacti.

- Feature Mapping

Zabbix sudah menyediakan *feature mapping* hanya perlu mendesain *map* sesuai dengan keperluan seperti pada gambar 15 merupakan *map* pada Gedung Serba Guna (GSG) yang sudah dibuat.

Sedangkan Cacti perlu mengonfigurasi dengan cara memasang *plugin weathermap* yang sudah disediakan oleh Cacti untuk dipasang pada NMS Cacti untuk menambahkan *feature mapping*. Dalam kondisi sekarang Cacti yang terpasang di Universitas Kristen Maranatha, tidak diconfigurasi *plugin weathermap* untuk *network mapping*. Dengan adanya *feature* bawaan dari Zabbix, mempermudah administrator jaringan tanpa memerlukan konfigurasi tambahan layaknya Cacti perlu menambahkan *plugin weathermap* untuk *network mapping*.

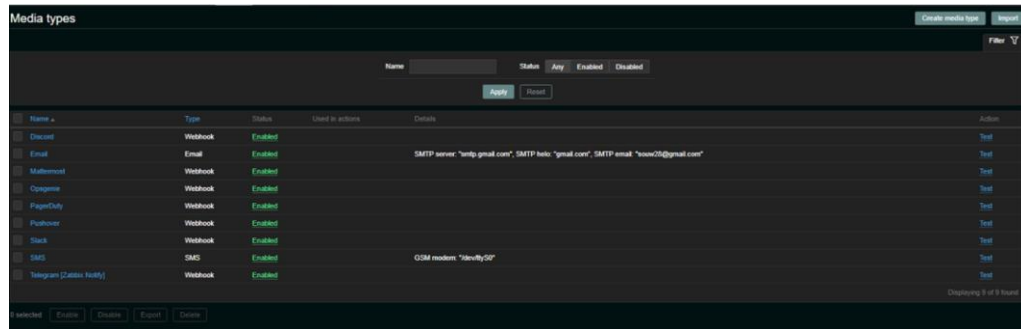


Gambar 15 Feature Map pada Zabbix

- Notification Alert

Ketersediaan *feature* pemberitahuan masalah sangatlah penting karena apabila terjadi masalah pada perangkat akan diteruskan pada administrator jaringan untuk ditindak lanjuti terutama pada perangkat yang dianggap pusat dari sebuah jaringan.

Sama seperti *feature mapping*, *notification alert* pada Cacti memerlukan konfigurasi oleh administrator dengan cara memasang *plugin thold* yang disediakan oleh Cacti sendiri. Sedangkan Zabbix telah menyediakan *notification alert* dengan berbagai media layaknya gambar 16.



Gambar 16 Media Notifikasi Zabbix

Pada penelitian ini, media yang digunakan adalah Telegram untuk penyampaian pesan permasalahan yang terjadi pada Zabbix kepada administrator jaringan. Pada Telegram telah ditanamkan *bot* untuk meneruskan pesan permasalahan yang terjadi secara otomatis.

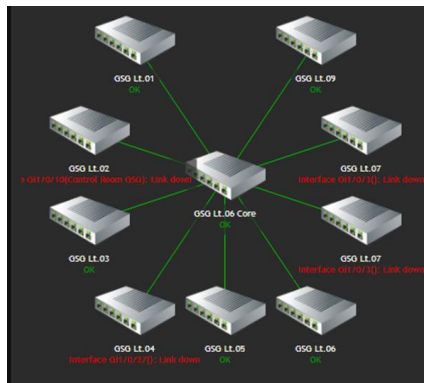
- Penyajian Masalah

Pada penyajian masalah, Zabbix memiliki *feature problem* yang menyajikan permasalahan yang ada seperti pada gambar 17. Penyajian masalah ini dapat dikelompokkan berdasarkan *time*, *severity*, *host*, *problem*, dan *duration*.

Time	Severity	Recovery time	Status	Info	Host	Problem	Duration	Ack	Actions	Tags
15:20:05	Information		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/14: Ethernet has changed to lower speed than it was before	2h 36m 13s	No		
15:19:05	Information		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/5: Ethernet has changed to lower speed than it was before	2h 46m 13s	No		
15:18:05	Information		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/5: Ethernet has changed to lower speed than it was before	2h 46m 13s	No		
15:07:05	Average		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/27: Link down	2h 49m 13s	No	↑	
15:00:05	Average		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/10: Link down	2h 56m 13s	No	↑	
15:00:05	Information		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/29: Ethernet has changed to lower speed than it was before	2h 56m 13s	No		
14:35:05	Information		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/7: Ethernet has changed to lower speed than it was before	3h 21m 13s	No		
13:20:05	Information		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/5: Ethernet has changed to lower speed than it was before	4h 36m 13s	No		
13:14:05	Average		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/19: Link down	4h 42m 13s	No	↑	
12:10:05	Information		PROBLEM		GSG-L1.04	Interface G18/12: Ethernet has changed to lower speed than it was before	5h 46m 13s	No		

Gambar 17 Problem pada Zabbix

Selain dapat terlihat pada *feature problem*, *problem* dapat dilihat pada *map* yang telah dibuat seperti pada gambar 18.



Gambar 18 Problem yang ada pada device

Sedangkan pada Cacti yang ada pada Universitas Kristen Maranatha tidak ada *report problem* layaknya Zabbix untuk memberitahukan permasalahan yang ada pada jaringan untuk ditindaklanjuti.

B. Survey Kepada Administrator

Untuk membuktikan *feature* pada Zabbix dapat lebih berguna ketika nantinya diterapkan penuh pada Direktorat Informasi Divisi Pengelolaan Infrastruktur, peneliti melakukan *survey* tentang kepuasan dari administrator jaringan ketika menggunakan NMS Zabbix yang divisualisasikan dari Lampiran A. Sebelum *survey* diberikan kepada administrator, peneliti melaku demo penggunaan Zabbix untuk memberitahukan *feature* apa saja yang dimiliki oleh Zabbix sendiri.

Dari *survey* yang dilakukan kepada administrator jaringan yang berjumlah 6 orang dengan interfal 5 sampai 1 yang mana 1 merupakan tidak membantu dan 5 merupakan sangat membantu. Berikut hasil *survey* yang ada di table 1.

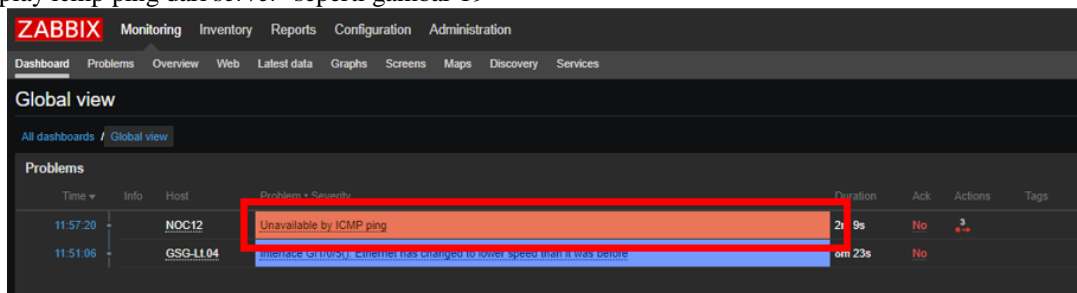
TABLE 1
HASIL SURVEY KEPADA ADMINISTRATOR JARINGAN

Nama :	NRP / NIP:	1. Apakah fitur <i>alert</i> dengan menggunakan Telegram dapat membantu administrator mendapatkan info permasalahan yang terjadi di lapangan lebih cepat?	2. Apakah fitur <i>mapping</i> pada Zabbix dapat membantu Administrator dalam melihat topologi lebih mudah?	3. Apakah fitur <i>dependency child parent</i> zabbix dapat membantu Administrator dalam menentukan root cause?	4. Apakah <i>dashboard</i> pada zabbix dapat membantu Administrator memberikan informasi ?	5. Apakah fitur <i>graph</i> dapat mengvisualisasikan traffic secara real time atau pun disesuaikan dengan kebutuhan Administrator?
Wiby	1673013	5	5	4	5	5
Donny Trijatmiko	810506	5	5	4	5	4
Henry Timothy Halim Nuradi	1672029	4	4	4	4	4
Hetthroh Sagala	810531	4	4	4	4	4
Purita Lestari	810502	5	5	4	5	5
Dennis Agustinus	1672076	5	5	5	5	5
Rata-rata		4,67	4,67	4,17	4,67	4,50

Terlihat dari setiap pertanyaan dengan menyajikan pertanyaan tentang *feature* yang dikembangkan, administrator jaringan merasa sangat terbantu dengan adanya *feature* yang telah dibuat guna mendukung produktifitas dan kinerja mereka.

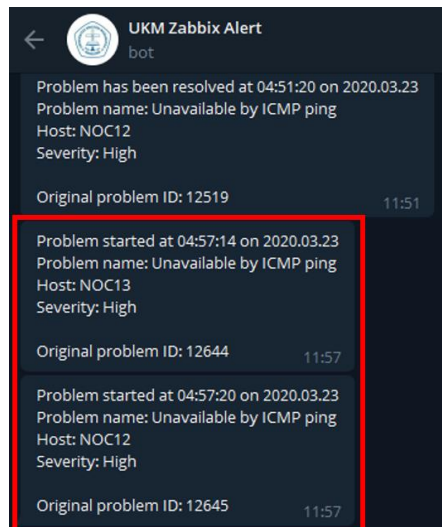
C. Pengujian Dependency Child Parent

Pengujian *dependency child parent* akan dilakukan dengan skenario mencabut uplink dari *switch* parent. Pada pengujian ini *switch parent* yaitu NOC12 yang akan dicabut *uplink* nya menaungi 1 *child switch* NOC13. Beberapa saat *uplink* dari *switch* NOC12 dicabut, muncul notifikasi pada *dashboard* Zabbix yang menandakan bahwa *switch* NOC12 tidak dapat mereplay icmp ping dari *server* seperti gambar 19



Gambar 19 Notifikasi pada dashboard

Pada Telegram akan ada aler tyang menginformasikan bahwa *switch* NOC12 dan NOC13 tidak dapat me-replay icmp ping dari *server*. Untuk aler takan menginfokan sebanyak *switch* yang mati yang berbeda dengan tampilan dashboard agar administrator mengetahui seberapa banyak *switch* yang bermasalah seperti gambar 20.



Gambar 20 Alert yang ada pada Telegram

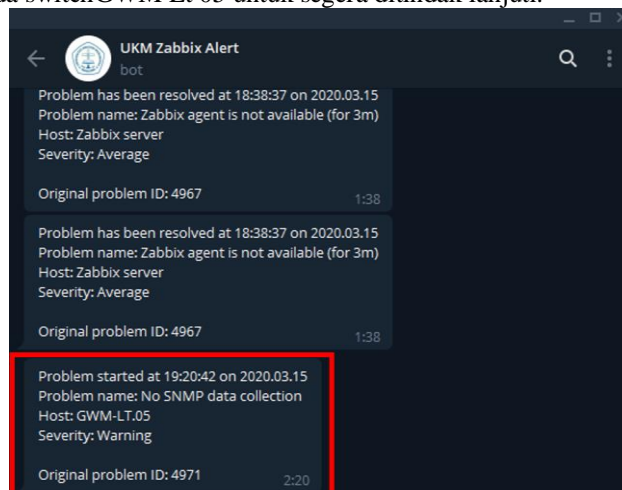
D. Pengujian Alert

Dalam percobaan ini akan mencoba untuk mematikan switch GWM Lt 05 dalam beberapa saat untuk memastikan bahwa snmp agent bekerja untuk mengirimkan icmp ping kepada snmp manager. Sama seperti percobaan pada Zabbix agent, dalam waktu yang sudah ditentukan ada notif masuk pada dashboard Zabbix yang menandakan bahwa switch GWM Lt 05 tidak dapat diping melalui icmp ping seperti pada gambar 21.

Time	Info	Host	Problem severity	Duration	Ack	Actions	Tags
02:20:42		GWM-LT.05	No SNMP data collection	1 s	No	1	
Today							
2020-03-14 22:53:03		GSG-L1.02	Interface Gi1/0/10(Control Room GSG): Link down	1d 3h 27m	No	1	
2020-03-14 15:15:05		GSG-L1.04	Interface Gi1/0/12(): Ethernet has changed to lower speed than it was before	1d 11h 5m	No		
2020-03-14 15:00:05		GSG-L1.04	Interface Gi1/0/6(): Ethernet has changed to lower speed than it was before	1d 11h 20m	No		
2020-03-13 19:24:16		test	Unavailable by ICMP ping	2d 6h 56m	No	2	
2020-03-12 16:01:53		Zabbix server	More than 75% used in the configuration cache	3d 10h 19m	No	1	

Gambar 21 Alert saat switch mati

Setelah notifikasi yang ada di dashboard, maka Zabbix akan mengirimkan pesan kepada telegram administrator jaringan jika terjadi masalah pada switch GWM Lt 05 untuk segera ditindak lanjuti.



Gambar 22 Report dari Zabbix pada Telegram

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab-bab terdahulu setar teori yang ada, maka bisa diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan percobaan pada penelitian ini, *switch* Cisco yang bertipe *small business* tidak dapat di-*define* pada Zabbix dikarenakan tidak dapatnya mendapatkan OID dari SNMP Server dimana dari bagian user tidak dapat bertindak lebih lanjut kecuali menghubungi *support* dari Cisco.
2. Berdasarkan perbandingan pada subbab 5.1, Zabbix memiliki *feature* bawaan yang dapat memudahkan administrator jaringan tanpa memerlukan konfigurasi tambahan dengan memasang *plugin* seperti yang harus dilakukan Cacti untuk beberapa *feature* yang telah dibandingkan dengan Zabbix seperti *feature mapping*, *notification alert*, dan *feature* lainnya.
3. Berdasarkan *survey* yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa administrator jaringan menilai dapat terbantu dengan adanya fitur yang telah dibuat oleh peneliti dalam penelitian ini.
4. Berdasarkan pada subbab 5.2, *dependency child parent* dapat menampilkan informasi dimana jika perangkat yang berstatus *parent* mati maka perangkat yang berstatus *child* tidak akan mengirimkan informasi pada *dashboard* hanya akan menampilkan *device* yang menjadi *root cause* guna mempermudah penyelesaian akar permasalahan.
5. Berdasarkan pada hasil pengujian subbab 5.3, *alert* menggunakan media Telegram sudah dapat mengirimkan peringatan apabila terjadi sebuah masalah dengan tingkat keparahan *average* yang ada di Zabbix yang mana dapat ditindak lanjuti oleh administrator jaringan.

B. Saran

Saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan kerja prakrek ini adalah:

1. Monitoring perangkat menggunakan NMS Zabbix tidak hanya terbatas pada perangkat *switch*, tetapi semua perangkat yang mendukung *protocol* SNMP dapat dimonitor menggunakan Zabbix tidak sebatas *switch* layaknya penelitian ini.
2. Selain memonitoring perangkat yang berada pada jaringan *local*, Zabbix juga dapat dikembangkan untuk memonitoring perangkat yang berada pada gedung atau daerah yang terpisah oleh jarak melalui intranet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardian, Y. 2015. "Simple Network Monitoring Protocol (SNMP) untuk Memonitor Trafik User". Jurnal SMATIKA, Vol. 05, Nomor 01, 2015.
- [2] Zabbix, "What is Zabbix,"[Online]. Available: <https://www.zabbix.com/documentation/2.0/manual/introduction/about>. [Diakses 10 Oktober 2019]
- [3] "What is Cacti?,"[Online]. Available: https://www.cacti.net/what_is_cacti.php. [Diakses 11 Oktober 2019]
- [4] Saputra, Risang Suryadi. "Perancangan dan Implementasi Aplikasi Sistem Monitoring Jaringan Berbasis Web (Studi Kasus Telkom University)."(2016).
- [5] Zola, Aqsa, Hafiddudin Hafiddudin, and Nofri Eka Putra. "Sistem Monitoring Untuk Perangkat Ip Tap Aggregator Berbasis Protokol Snmp Di Telkomsel Gatot Subroto." eProceedings of Applied Science 4.1 (2018).
- [6] Cooper Stephen, "What is an SNMP Trap?,"[Online]. Available: https://www.comparitech.com/net-admin/snmp-trap/#SNMP_traps. [Diakses 16 Oktober 2019]
- [7] Heryanto, Ahmad, Adi Hermansyah, and M. Nizar. "Sistem Monitoring Server dan Perangkat Jaringan Pada Enterprise Resource Planning Fasilkom Unsri Menggunakan Protokol ICMP dan SNMP." SISTEMASI 6.3 (2017): 1-10.