

NETWORK MONITORING SYSTEM BERBASIS WEB DENGAN SISTEM PERINGATAN DINI DAN MAPPING JARINGAN DI STMIK INDONESIA MANDIRI

Uji Hamdani

Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Komputer
Indonesia Mandiri
ujititikhamdani@gmail.com

Abstract

Network monitoring system (NMS) is one of the essential part in a computer network, ensuring the proper functioning of network equipment such as switch, router, server, and transmission. It provides an early warning mechanism during an operational and connectivity problems arising from a network equipment. This system also functions as a network activity data logger where network improvement and changes can be based upon. A web-based NMS is designed to facilitate network troubleshooting at Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri (STMIK IM) in form of application dashboard which can give notifications to network administrator and support team Telegram. With this web-based NMS network service in STMIK IM can be improved.

Key words : *STMIK IM, Network Monitoring System, NMS, Web, Zabbix*

Abstrak

Sistem monitor jaringan adalah salah satu bagian terpenting dalam sebuah jaringan, dimana pemantauan jaringan menjadi suatu hal yang sangat menentukan dalam beroperasinya kerja dari elemen jaringan seperti *switch, router, server, transmission* dan sebagainya. Fungsi pemantauan jaringan adalah sebagai peringatan dini jika terjadi kendala operasional dan konektivitas dari peralatan dan sumber daya yang ada dalam jaringan. Sistem monitor jaringan juga bisa berfungsi sebagai sumber laporan dari aktifitas jaringan dimana data tersebut bisa digunakan untuk perencanaan peningkatan dan perubahan pada elemen jaringan. Sistem monitor jaringan berbasis web ini dibangun dengan tujuan untuk memudahkan proses pemecahan masalah yang terjadi di area kampus Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri. Hasil dari Sistem monitor jaringan ini berbentuk grafik pada dashboard aplikasi dan notifikasi yang dikirimkan ke telegram tim support dan administrator jaringan. Dengan adanya Sistem monitor jaringan ini dapat meningkatkan layanan jaringan di lingkungan kampus Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Indonesia Mandiri.

kata kunci : *STMIK IM, Sistem Monitor Jaringan, NMS, Web, Zabbix*

1. PENDAHULUAN

Salah satu tugas manajemen yang sangat penting adalah memantau jaringan untuk mengetahui apakah jaringan masih memadai atau memerlukan peningkatan kapasitas. *Monitoring* juga dapat membantu

administrator merancang ulang jaringan. Lalu lintas jaringan (*load traffic*) yang melewati *router* atau antarmuka komputer adalah salah satu dari banyak aspek jaringan yang dapat diamati. Monitoring dapat dilakukan melalui protokol SNMP standar. Kondisi jaringan, seperti status perangkat jaringan yang terlihat *up down* harus dipantau selain lalu lintas jaringan. Alat ping memungkinkan Anda melakukannya[1].

Berkembangnya teknologi di Indonesia, didukung oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi jaringan telekomunikasi, membuat pentingnya *monitoring* menjadi penting. *Monitoring* tidak hanya digunakan untuk menemukan masalah dan anomali dalam jaringan; analisis jaringan juga penting untuk pengembangan tim teknik yang lebih baik. Untuk melacak perangkat dan layanan jaringan, diperlukan fasilitas pendukung seperti monitoring jaringan sistem. Sistem ini memungkinkan *administrator* jaringan untuk memantau perangkat dan layanan tersebut bahkan saat mereka tidak berada di komputer [2]. Dengan menerapkan sistem *monitoring* ini, diharapkan setiap masalah jaringan dapat dideteksi dengan cepat, yang memungkinkan penanganan lebih cepat dan efisien [3].

1.1 Identifikasi Masalah

Berikut adalah beberapa masalah yang sering dihadapi pada jaringan kampus saat ini :1

1. Sulitnya mengidentifikasi permasalahan jaringan secara tepat.
2. Keterbatasan pemantauan jaringan secara *Real-Time* Sehingga menyebabkan tidak adanya notifikasi atau peringatan saat terjadi gangguan.
3. Tidak adanya pemetaan jaringan yang terintegrasi antar perangkat.
4. Tidak adanya laporan dan analisis yang komprehensif.
5. Tidak adanya acuan yang dijadikan standar untuk menjalankan aktifitas jaringan (Perbaikan, Pembaruan dan Perawatan).

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah sistem yang memberikan pengaruh positif dalam memonitor masalah pada jaringan dikampus diantaranya :

1. Pendeteksian masalah dengan cepat.
2. Monitoring jaringan secara *Real-Time*.
3. Pemetaan jaringan yang Komprehensif.
4. Manajemen yang Proaktif.
5. Dapat meningkatkan efisiensi operasional jaringan.

1.3 Batasan Masalah

Langkah-langkah yang diambil akan memastikan system terarah dan berhasil dalam upaya untuk memastikan penyusunan tugas akhir ini tetap fokus pada masalah yang ada dan mencapai tujuannya dengan baik, maka dalam penelitian tentang *Network Monitoring System*, berikut adalah beberapa batasan masalah yang dapat diterapkan:

1. Lingkup penelitian : Penelitian ini akan difokuskan pada implementasi *Network Monitoring System* di kampus STMIK Indonesia Mandiri.
2. Fokus pada *Web-based System* : Penelitian ini akan berfokus pada *Network Monitoring System* berbasis *web*. Ini berarti sistem yang dikembangkan akan diakses melalui *web browser* dan memiliki antarmuka pengguna yang berbasis *web*.
3. Fitur Notifikasi : Penelitian ini akan memfokuskan pada pengembangan fitur peringatan dini atau notifikasi pada *dashboard* dan aplikasi chat *telegram* yang dapat menginformasikan tim IT tentang gangguan atau anomali yang terjadi pada jaringan.
4. Monitoring Jaringan: Penelitian ini akan difokuskan pada pemantauan jaringan yang meliputi identifikasi masalah, pemantauan kinerja, penggunaan bandwidth, dan resource perangkat jaringan[4].
5. Pemetaan Jaringan : Penelitian ini akan mencakup pengembangan fitur pemetaan jaringan, yang memungkinkan visualisasi topologi jaringan[4].
6. Penggunaan Alat dan Teknologi : Penelitian ini akan menggunakan alat, teknologi, atau protokol yang spesifik sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan di kampus STMIK Indonesia Mandiri.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan penulis untuk melakukan penelitian akan dijelaskan. Metode penelitian digunakan untuk menemukan masalah, mengumpulkan data tentang keadaan aktual, dan mencoba menemukan solusi.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara studi lapangan untuk mengumpulkan dan menelaah informasi mengenai sistem yang sedang berjalan pada jaringan kampus dengan metode observasi dan studi dokumentasi.

1. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan banyak aspek yang kompleks dalam prosesnya. Metode observasi digunakan untuk mengukur sikap responden dan merekam berbagai fenomena. Penelitian yang mempelajari perilaku manusia, proses kerja, dan gejala alam cocok dengan teknik pengumpulan data observasi.

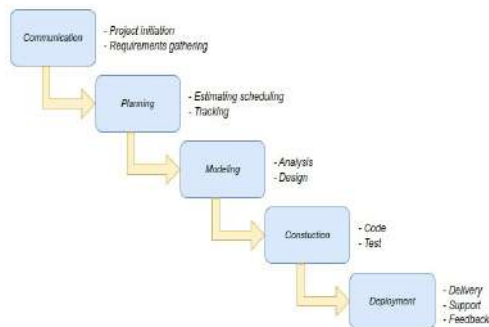
2. Studi Dokumen

Metode pengumpulan data yang dikenal sebagai studi dokumen tidak melibatkan berinteraksi langsung dengan subjek penelitian. Metode ini berpusat pada penelitian dan analisis berbagai jenis dokumen yang terkait dengan masalah tersebut. Dokumen ini digunakan sebagai sumber data penting untuk analisis dan diskusi.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Model *waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang paling populer. Model ini menggunakan pendekatan linear yang berurutan dari tahap perencanaan awal hingga tahap pemeliharaan akhir system[5].

Metode yang digunakan penulis dalam rancang bangun *Network Monitoring System* adalah menggunakan metode *waterfall*. Untuk membangun sistem pemantauan jaringan, metode *waterfall* sangat sesuai digunakan. Pendekatan sistematis dan berurutan dalam membangun system adalah alasan mengapa metode ini dipilih. Metode *waterfall* memerlukan sistem dibuat secara berurutan. Metode ini menghasilkan sistem yang berkualitas tinggi karena implementasinya dilakukan secara bertahap tanpa berkonsentrasi pada satu tahapan. Metode *waterfall* mencakup :



Gambar 2.1 Metode *Waterfall*

1. *Communication (Project Initiation & Requirement Gathering)*

Sebelum memulai pekerjaan teknis, sangat penting untuk berkomunikasi

dengan pelanggan untuk memahami dan mencapai tujuan yang diinginkan. Analisis masalah dan pengumpulan data yang diperlukan, serta bantuan dalam mendefinisikan fitur dan fungsi perangkat lunak, adalah hasil dari komunikasi yang mendorong pelaksanaan proyek. Jurnal, *article*, dan sumber informasi lainnya, seperti *internet*, dapat menawarkan data tambahan[6].

2. *Planning (Estimating, Scheduling, & Tracking)*

Perencanaan adalah tahap selanjutnya, di mana estimasi tugas teknis yang akan dilakukan, identifikasi risiko yang mungkin terjadi, penentuan sumber daya yang diperlukan untuk membangun sistem, definisi produk kerja yang ingin dicapai, penjadwalan pelaksanaan pekerjaan, dan pemantauan proses pengembangan sistem[6].

3. *Modelling (Analysis & Design)*

Fase perencanaan dan permodelan arsitektur sistem ini fokus pada desain struktur data, arsitektur perangkat lunak, antarmuka pengguna, dan algoritma program. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang pekerjaan yang akan dilakukan secara keseluruhan[6].

4. *Construction (Code & Test)*

Mengubah desain menjadi bentuk atau kode yang dapat dipahami mesin adalah proses yang termasuk dalam tahapan

pembangunan ini. Setelah proses pengkodean selesai, system dan kode diuji. Tujuannya adalah untuk menemukan dan mengidentifikasi kesalahan sehingga dapat diperbaiki[6].

5. *Deployment (Delivery, Support & Feedback)*

Implementasi perangkat lunak kepada pelanggan, pemeliharaan rutin, perbaikan, evaluasi, dan pengembangan berdasarkan umpan balik adalah semua bagian dari tahapan deployment. Tahap ini dilakukan dengan tujuan memastikan sistem tetap beroperasi dan berkembang sesuai dengan fungsinya[6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem

Tahap analisis sistem melibatkan pengumpulan data dan analisis dokumen yang berkaitan dengan sistem yang beroperasi. Tahap ini bertujuan untuk memudahkan evaluasi kekurangan sistem yang ada sehingga dapat dilakukan perbaikan dan pembuatan sistem baru. Analisis juga mencakup hal-hal yang tidak fungsional, seperti analisis perangkat lunak dan perangkat keras.

3.1.1 Analisis Sistem Jaringan

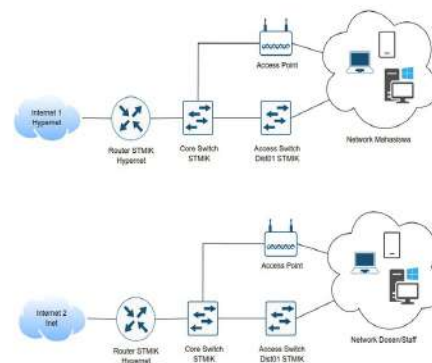
Selama penulis menganalisis dari hasil wawancara, kondisi jaringan di lingkungan STMIK Indonesia mandiri menemukan beberapa masalah yang telah dianalisa antara lain :

1. Sulitnya mengidentifikasi permasalahan jaringan secara tepat.
2. Keterbatasan pemantauan jaringan secara *Real-Time* Sehingga menyebabkan tidak adanya notifikasi atau peringatan saat terjadi gangguan.
3. Tidak adanya pemetaan jaringan yang terintegrasi antar perangkat.
4. Tidak adanya laporan dan analisis yang komprehensif.
5. Tidak adanya acuan yang dijadikan standar untuk menjalankan aktifitas jaringan (Perbaikan, Pembaruan dan Perawatan).

Hal tersebut bisa menjadi penyebab terhambatnya proses analisis permasalahan, *troubleshoot*, dan bisa membuat *downtime* jaringan lebih lama, karena tidak ada *tools* atau sistem yang berfungsi sebagai alat *monitoring*.

3.1.2 Topologi Jaringan Saat Ini

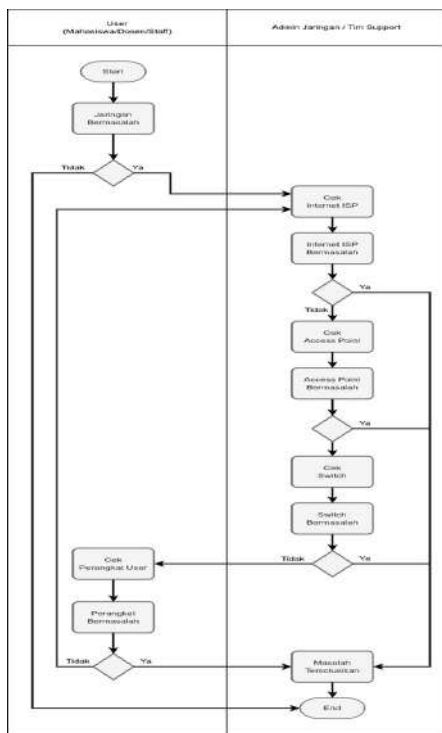
Topologi adalah desain jaringan komputer. Gambar 2.2 menunjukkan topologi jaringan yang digunakan di STMIK Indonesia Mandiri. dibawah ini.



Gambar 3.1 Topologi Jaringan STMIK IM Saat ini

3.1.3 Analisis Sistem Monitoring Yang Sedang Berjalan

Pada sistem yang sedang berjalan ini, proses *monitoring* jaringan di kampus STMIK Indonesia Mandiri masih menggunakan metode manual dan tradisional, dimana admin jaringan atau tim *support* hanya menunggu komplain tanpa ada peringatan dini atau *alert* yang memberitahukan bahwa kondisi jaringan mengalami gangguan. Berikut dibawah ini *flow map* untuk proses pengecekan jika ada kendala :



Gambar 3.2 Flow Map Metode Pengecekan Jaringan Saat ini

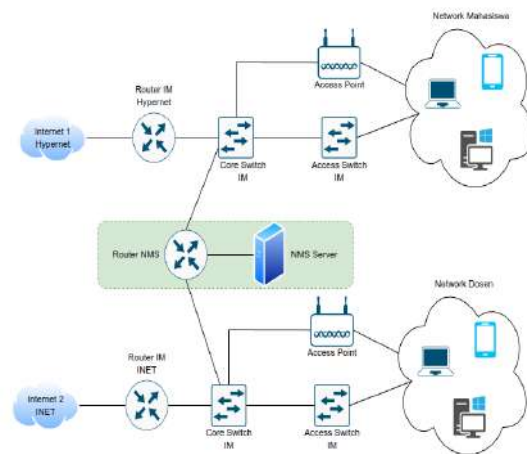
3.1.4 Evaluasi Sistem Yang Berjalan

Sistem yang berjalan saat ini, apabila dilihat dari prosedur pengecekan ketika ditemukan permasalahan akan membutuhkan waktu yang cukup lama, karena harus melewati beberapa proses pengecekan. Yang menjadi evaluasi dari

pengecekan jaringan secara manual adalah ketika kita menemukan sebuah masalah dan mencari sumber permasalahan dari jaringan tersebut. Harus dilakukan bertahap pengecekannya dimulai dari pengecekan koneksi ke arah *internet* , perangkat jaringan *router*, *access point* dan *switch/hub*. Jaringan *internet* di area kampus mempunyai urgensi yang sangat tinggi sehingga dalam proses *recovery* jaringan harus dilakukan dengan *downtime* yang tidak terlalu lama karena bisa mengganggu aktivitas kampus.

3.1.5 Topologi Jaringan Yang Diusulkan

Terdapat perubahan pada topologi yang diusulkan, yaitu penempatan *Router* dan *Server NMS* pada jaringan saat ini. Seperti diperlihatkan pada gambar 2.4 dibawah ini :

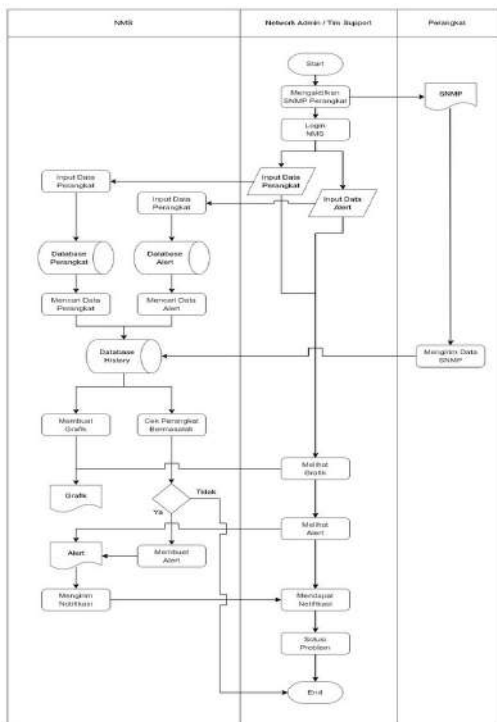


Gambar 3.3 Topologi STMIK Indonesia Mandiri Yang Diusulkan

3.1.6 Analisis Sistem Monitoring Yang Diusulkan

Tujuan utama pembuatan sistem pemantauan jaringan ini adalah untuk meningkatkan

efisiensi dan kemudahan identifikasi masalah yang terjadi dalam jaringan. Dalam sistem pemantauan jaringan yang lama pemeriksaan kondisi jaringan jika terpantau ada kendala dilakukan secara manual, sedangkan dalam sistem pemantauan jaringan yang baru akan dibuat sebuah sistem pemantauan jaringan menggunakan sebuah program *Network Monitoring System* yang bertujuan untuk memudahkan proses pemeriksaan dan analisa sehingga *downtime* jauh lebih rendah. Lihat gambar 2.5 dibawah ini :



Gambar 3.4 Flow Map Sistem Yang Diusulkan

3.1.7 Analisa Kebutuhan Perangkat Server

1. Perangkat Lunak Server

Aplikasi Sistem Pengawasan Jaringan ini dibuat menggunakan perangkat lunak berikut :

- a. Sistem Operasi Centos 7.8
- b. PHP 7.2.31
- c. Zabbix-Release 3.4.15

- d. MariaDB 10.5.5
- e. Apache 2.4
- f. Python 2.7
- g. openssh-server 7.4pl
- h. snmp-server 5.7

2. Perangkat Lunak User Pengguna

Berikut ini adalah perangkat lunak yang digunakan oleh pengguna untuk menggunakan NMS :

1. Web Browser (Chrome / Firefox)
2. Telegram (Alert NMS)

3.1.8 Analisa Kebutuhan Untuk Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan aplikasi Sistem Pengawasan Jaringan mempunyai spesifikasi minimum , berikut spesifikasi minimum :

1. Processor : Intel core i3 gen 3
2. RAM : 8GB
3. Harddisk : 250GB
4. Perangkat Pendukung lainnya : Router Mikrotik RB750r2

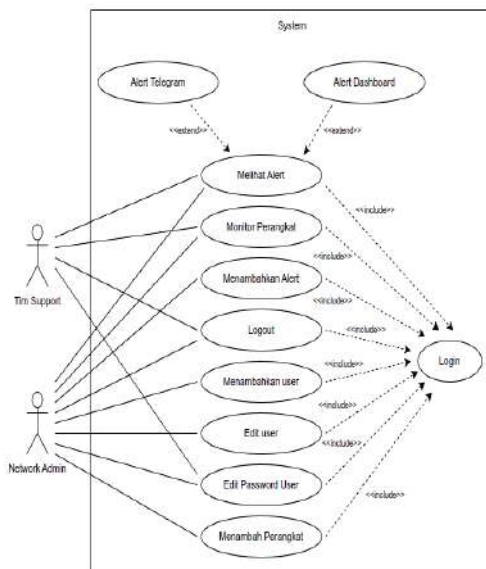
3.2 Perancangan Sistem

Untuk memenuhi kebutuhan sistem baik yang berfungsi maupun yang tidak berfungsi. “*Network Monitoring System Berbasis Web dengan sistem peringatan dini Dan Mapping Jaringan Di STMIK Indonesia Mandiri*”. Komponen sistem informasi yang dirancang termasuk beberapa komponen penting, seperti :

1. Perancangan Proses (*Flowmap, usecase, activity diagram, sequence diagram dan class diagram*).
2. Perancangan *Database* (Tabel Relasi).
3. Perancangan Program (Perancangan Arsitektur, Perancangan Antar Muka).

3.2.1 Use Case Diagram

Berdasarkan analisis yang telah dijelaskan sebelumnya, diagram use case berikut dapat dibuat untuk menjelaskan hubungan antara fungsi yang disediakan oleh sistem :



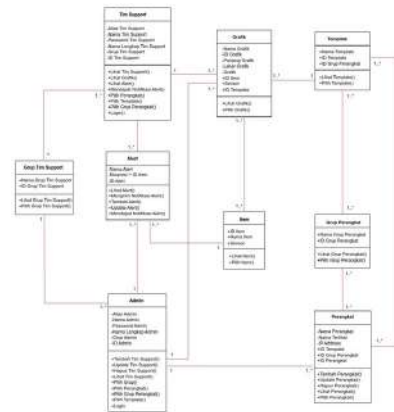
Gambar 3.5 Use Case Diagram NMS

Tabel 3.1 Definisi Aktor

No	Aktor	Definisi
1	Network Admin	Pihak yang melakukan hak akses admin untuk menambahkan perangkat, menambahkan <i>alert</i> , dan menambahkan <i>user</i>
2	Tim Support	Pihak yang mendapatkan notifikasi <i>alert email</i> dan <i>telegram</i> dan dapat memonitor perangkat

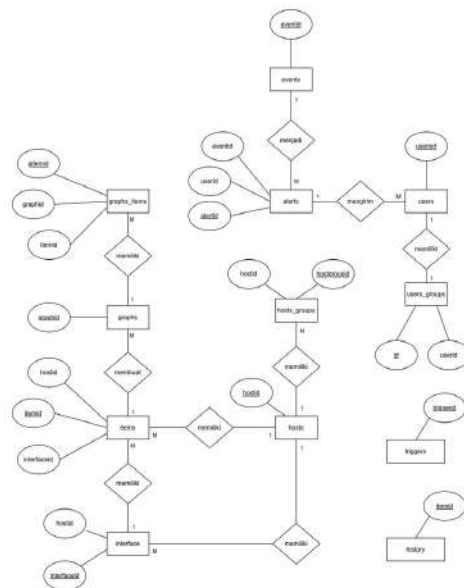
3.2.2 Class Diagram

Untuk membangun sistem kelas, serta atribut, metode, dan kinerjanya. Ini adalah kelas diagram sistem pemantauan jaringan :



Gambar 3.6 Class Diagram NMS

3.2.3 Perancangan Database

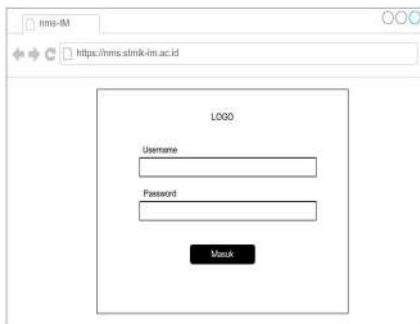


Gambar 3.7 Entity Relations Diagram NMS

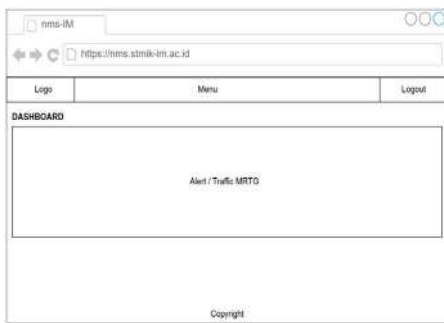
Dalam setiap perancangan sebuah aplikasi/program pada umumnya diperlukan

sebuah perancangan *database* sehingga untuk mendapatkan sistem pengolahan database yang terdistribusi, dibawah ini gambar dari ERD untuk Network Monitoring System **Gambar 3.7** Entity Relation Diagram NMS

3.2.4 Perancangan Antarmuka



Gambar 3.8 Perancangan Antarmuka Login



Gambar 3.9 Perancangan Antarmuka Dashboard



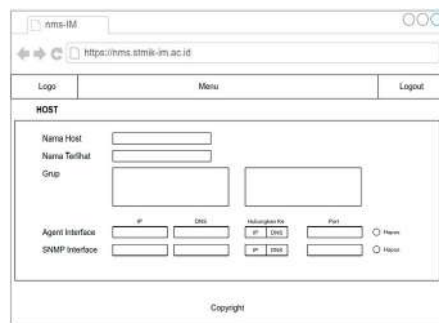
Gambar 3.10 Perancangan Antarmuka Grafik



Gambar 3.11 Perancangan Antarmuka List User



Gambar 3.12 Perancangan Antarmuka Input User



Gambar 3.12 Perancangan Antarmuka Input Perangkat

3.3 Implementasi

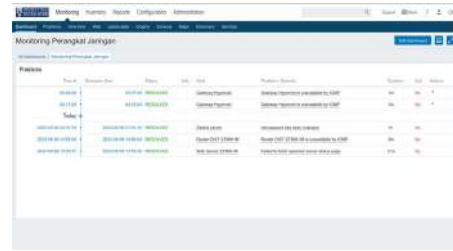
Perancangan antarmuka merupakan rancangan dari antarmuka yang digunakan sebagai perantara user dengan perangkat yang dikembangkan. Untuk memperjelas bentuk dari perancangan *interface* berikut adalah gambar tampilan implementasi NMS :



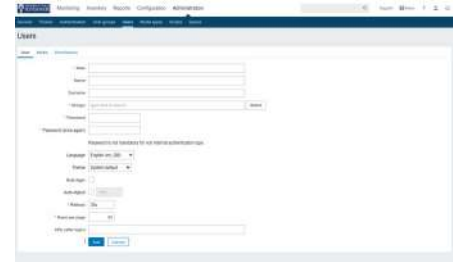
Gambar 3.13 Halaman Login



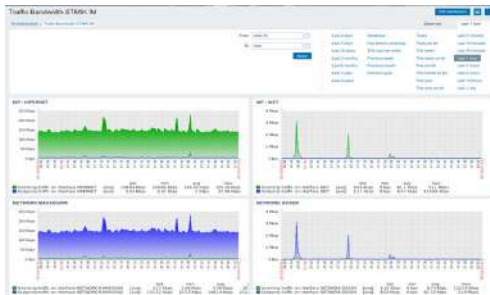
Gambar 3.14 Halaman Dashboard



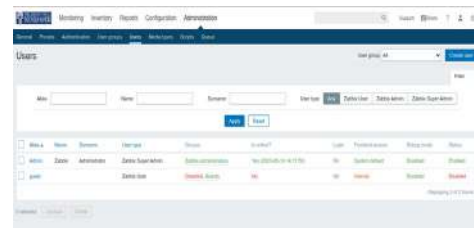
Gambar 3.18 Monitoring Alert Jaringan



Gambar 3.19 Halaman Menambah User



Gambar 3.15 Traffic Distribusi Bandwidth



Gambar 3.20 Halaman Melihat User



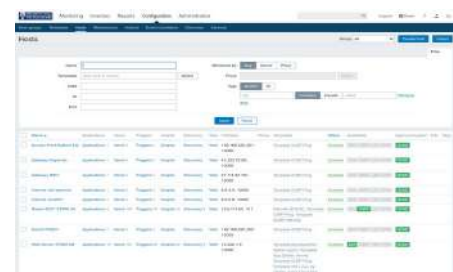
Gambar 3.16 Peta Jaringan



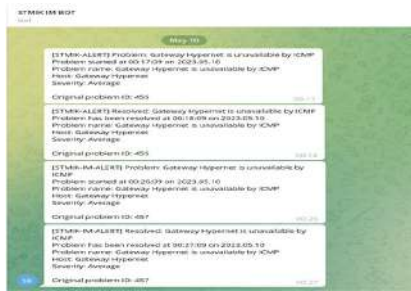
Gambar 3.21 Halaman Menambah Perangkat



Gambar 3.17 Monitoring Web Server



Gambar 3.22 Halaman Melihat Perangkat



Gambar 3.23 Notifikasi Alert Telegram

3.4 Pengujian Sistem

Tabel 3.2 Tabel Hasil Pengujian Perangkat bermasalah

Perangkat / Host :

Access Point Balkom Lt2

Kronologis :

Tanggal 28 Mei 2023 pk1 19:03, diketahui beberapa user (Dosen dan Mahasiswa) yang berada diarea Balkon Lt 2 mengalami gangguan pada perangkat mereka, terlihat pada icon wifi laptop tidak terhubung ke access point

Notifikasi :

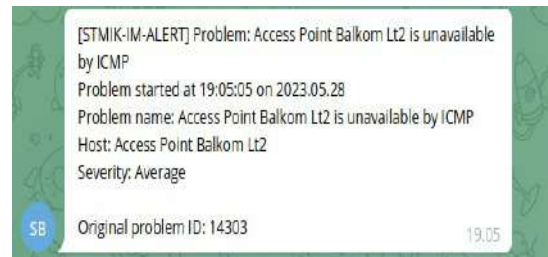


```
ping -c 3 192.168.220.251; case $? in [01]) true;; *) false;; esac

PING 192.168.220.251 (192.168.220.251) 56(84) bytes of data:

--- 192.168.220.251 ping statistics ---
3 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 1393ms
```

Time	Priority	State	Msg	Host	Problem-Severity	Device	Act	Action
19:03	PROBLEM	Access Point Balkom Lt2	Access Point Balkom Lt2 is unavailable by ICMP					
19:05								



pukul 19:05 masalah sudah ditemukan oleh tim Support lalu tim bergegas untuk melakukan pengecekan.

Keterangan :

Identifikasi masalah ditemukan dalam kurun waktu 2 menit

Tabel 3.3 Tabel Hasil Pengujian Koneksi Internet

Perangkat / Host :

Internet Provider INET

Kronologis :

Tanggal 28 Mei 2023 pk1 22:34, diketahui beberapa user (Dosen) mengalami kendala akses ke beberapa tujuan diantaranya adalah akses ke Zoom

Notifikasi :

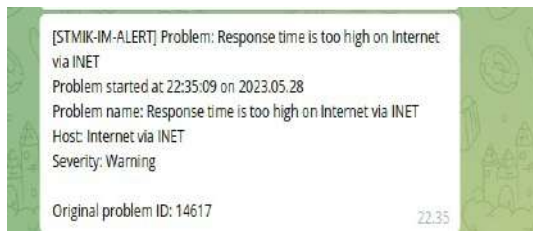


```
ping -c 10 -s 4096 9.9.9.9; case $? in [01]) true;; *) false;; esac

PING 9.9.9.9 (9.9.9.9) 4096(4124) bytes of data:
4104 bytes from 9.9.9.9: icmp_seq=1 ttl=60 time=5213 ms
4104 bytes from 9.9.9.9: icmp_seq=2 ttl=60 time=5477 ms
4104 bytes from 9.9.9.9: icmp_seq=3 ttl=60 time=6512 ms
4104 bytes from 9.9.9.9: icmp_seq=4 ttl=60 time=7010 ms
4104 bytes from 9.9.9.9: icmp_seq=5 ttl=60 time=7484 ms
4104 bytes from 9.9.9.9: icmp_seq=7 ttl=60 time=8180 ms

--- 9.9.9.9 ping statistics ---
10 packets transmitted, 6 received, 40% packet loss, time 893ms
rtt min/avg/max/mdev = 5212.776/6984.106/8750.196/1150.601 ms, pipe 7
```

Time	Priority	State	Msg	Host	Problem-Severity	Device	Act	Action
22:34	PROBLEM	Internet via INET	Response time is too high on Internet via INET					
22:38	RESOLVED	Internet via INET	Internet via INET is available by ICMP					
22:39								
21:04	RESOLVED	Router DPT 37000-01	Operational status was changed on Router DPT 37000-01 interface INET					
21:04	RESOLVED	Router DPT 37000-01	Operational status was changed on Router DPT 37000-01 interface INET					
21:05								



pukul 22:35 masalah ditemukan, penyebabnya adanya high latency ke arah internet via INET, penyebabnya bisa diakibatkan oleh :

1. Full Traffic pada layanan internet
2. Gangguan di sisi ISP

Keterangan :

Identifikasi masalah ditemukan dalam kurun waktu 1 menit

Tabel 3.4 Tabel Hasil Pengujian Web Server

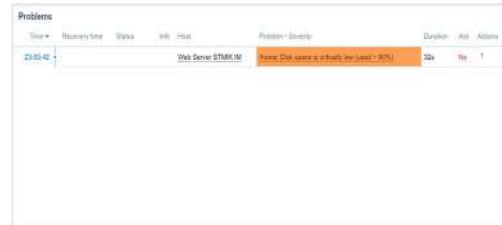
Perangkat / Host :

Web Server

Kronologis :

Tanggal 28 Mei 2023 pk1 23:03, Tim Developer aplikasi mendapatkan info dari user pengguna aplikasi bahwa tidak bisa melakukan update atau penambahan data ke aplikasi mahasiswa

Notifikasi :



Pukul 23:05 diketahui pada NMS ada alert terlihat terjadi permasalahan pada web server, pada NMS di infokan telah terpantau bahwa storage penyimpanan mengalami full melebihi 90%.

Keterangan :

Identifikasi masalah ditemukan dalam kurun waktu 2 menit

Tabel 3.5 Tabel Summary Pengujian

Jenis Masalah	Waktu Masalah	Notifikasi Masalah	Identifikasi
Masalah Access Point.	28 Mei 2023 pukul 19:03	28 Mei 2023 pukul 19:05	2 Menit
Masalah Koneksi Internet	28 Mei 2023 pukul 22:34	28 Mei 2023 pukul 22:35	1 Menit
Masalah Web Server STMIK Indonesia Mandiri	28 Mei 2023 pukul 23:03	28 Mei 2023 pukul 23:05	2 Menit

Dari hasil pengujian diatas dapat dipastikan setiap permasalahan pada perangkat atau layanan yang ada di jaringan untuk proses identifikasi masalah kurang dari 5 menit, sangat membantu untuk mempercepat proses perbaikan permasalahan.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Ada beberapa kesimpulan yang dapat dibuat berdasarkan diskusi dan penelitian yang telah dilakukan, termasuk :

1. Pembuatan NMS berbasis web ini sangat membantu tim support internal kampus untuk melakukan identifikasi jika terjadi permasalahan pada jaringan yang ada di area kampus.
2. Dengan adanya NMS ini, bisa dijadikan dasar oleh PUSKOM atau tim IT di kampus sebagai untuk peningkatan layanan jaringan yang ada di kampus.
3. Dengan adanya NMS ini PUSKOM atau tim IT di kampus dapat melakukan tindakan preventif sebelum terjadi gangguan.

4.2 Saran

Sistem monitor jaringan ini masih sangat perlu dikembangkan untuk tahap penelitian selanjutnya, selain dari sistem monitoring jaringan perlu dilakukan perbaikan dan optimalisasi dari topologi jaringan yang ada di lingkungan kampus, berikut saran dari penulis antara lain sebagai berikut :

1. Sistem monitor jaringan ini masih belum tersedia dalam versi mobilyenya, untuk pengembangannya akan dibuat dalam versi mobilyenya. Kondisi saat ini notifikasi yang masuk ke mobile melalui media chat telegram.
2. Jaringan di kampus sebaiknya harus dilakukan beberapa pengembangan, kondisi saat ini kampus sudah mempunyai dua *upstream internet* akan tetapi belum ada penerapan *loadbalancing failover* dimana keduanya belum bisa saling membackup jika ada salah satu *upstream* yang bermasalah.
3. Sudah disarankan untuk melakukan pengembangan perangkat *access point* dari *access point* saat ini yang masih berbasis *standalone* ke *controller base*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahmat, R. W. Wahyuningrum, E. Haerullah, and Sodikin, "Analisis Monitoring Sistem Jaringan Komputer Menggunakan Aplikasi Spiceworks," *J. PROSISKO Vol. 9 No. 1 Maret 2022*, vol. 9, no. 1, 2022, doi: <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i1.4671>.
- [2] R. Fauzi and Desmulyati, "Implementasi Network Monitoring System Menggunakan Nagios Dan Nagvis Pada Pt . Pelni (Persero)," *J. Inf. Syst. , Informatics Comput.*, vol. 4, no. 1, pp. 92–98, 2020, [Online]. Available: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/view/213>
- [3] H. Kuswanto, "Sistem Monitoring Perangkat Jaringan Menggunakan Protokol SNMP Dengan Notifikasi

- Email,” *J. Tek. Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 99–104, 2018, doi: 10.31294/jtk.v4i2.3447.
- [4] A. Pradana, I. R. Widiyari, and R. Efendi, “Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP,” *Aiti*, vol. 19, no. 2, pp. 248–262, 2022, doi: 10.24246/aiti.v19i2.248-262.
- [5] T. Pricillia and Zulfachmi, “Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak,” vol. X, no. 01, pp. 6–12, 2021, doi: <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v10i1.153>.
- [6] R. Risald, “Implementasi Sistem Penjualan Online Berbasis E-Commerce Pada Usaha UKM IKE SUTI Menggunakan Metode Waterfall,” *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–42, 2021, doi: 10.32938/jitu.v1i1.1393.