

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS  
GRAFANA DAN PROMETHEUS MENGGUNAKAN MKTXP EXPORTER**

**TUGAS AKHIR**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Informatika



Disusun Oleh:

Ahmad Mushthofa Kamal

NIM.22106050072

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2026**

# LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-407/Un.02/DST/PP.00.9/02/2026

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Sistem Monitoring Jaringan Berbasis Grafana Dan Prometheus Menggunakan MKTXP Exporter

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AHMAD MUSHTHOFA KAMAL  
Nomor Induk Mahasiswa : 22106050072  
Telah diujikan pada : Rabu, 18 Februari 2026  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR

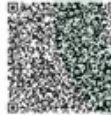


Ketua Sidang

Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D.

SIGNED

Valid ID: 69948253a8409

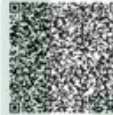


Penguji I

Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, M.T., IPU.,  
ASEAN Eng.

SIGNED

Valid ID: 69943aef5a338



Penguji II

Ir. Muhammad Didik Rohmad Wahyudi, S.T.,  
MT.

SIGNED

Valid ID: 699d1753d8a07



Yogyakarta, 18 Februari 2026

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khasul Wardani, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 699e572938e07

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Mushthofa Kamal

NIM : 22106050072

Program Studi : Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul “**Pengembangan Sistem Monitoring Jaringan Berbasis Grafana Dan Prometheus Menggunakan MKTXP Exporter**” merupakan penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Yogyakarta, 10 Februari 2026


Yang membuat pernyataan,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Ahmad Mushthofa Kamal  
22106050072

## LEMBAR PERSETUJUAN

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

### SURAT PERSETUJUAN TESIS / TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Tugas Akhir  
Lamp : -

Kepada  
Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga  
DI Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:


Nama : Ahmad Mushthofa Kamal  
NIM : 22106050072  
Judul : Pengembangan Sistem Monitoring Jaringan Berbasis Grafana  
Skripsi Dan Prometheus Menggunakan MKTXP Exporter  
Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi / tugas akhir Saudari dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 10 Februari 2026

Dosen Pembimbing,

  
Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, ST., M.Eng., Ph.D.

NIP. 19791118 200501 1 003

## INTISARI

Manajemen jaringan internet pada skala distribusi seperti di 295 Solution Site Nologaten menuntut ketersediaan layanan yang tinggi. Saat ini, proses pemantauan jaringan sepenuhnya bergantung pada perangkat bawaan Winbox yang memiliki keterbatasan fundamental, yaitu ketiadaan penyimpanan data historis (*no historical data*). Kondisi ini menyebabkan tim *Network Operations Center* (NOC) mengalami kesulitan dalam melakukan analisis forensik terhadap gangguan jaringan yang bersifat kambuhan (*intermittent*) serta memvalidasi keluhan pelanggan secara akurat berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem monitoring jaringan terintegrasi yang mampu merekam jejak performa jaringan secara *time-series* dan efisien.

Sistem dikembangkan menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) yang meliputi tahapan analisis, desain, simulasi, implementasi, monitoring, dan manajemen. Arsitektur sistem dibangun di atas *platform* virtualisasi Proxmox VE menggunakan teknologi orkestrasi Docker. Pengumpulan data dilakukan oleh MKTXP *Exporter* yang memanfaatkan API MikroTik dengan metode *selective scraping*, kemudian disimpan dalam basis data Prometheus dan divisualisasikan melalui *dashboard* Grafana.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun berhasil mengatasi keterbatasan Winbox dengan menyediakan data historis yang persisten. Implementasi MKTXP terbukti sangat efisien, dengan rata-rata penggunaan CPU pada sisi server hanya sebesar 0.70% dan memori 21.3%, sehingga aman diterapkan tanpa membebani kinerja *Core Router* CCR1009. Selain visualisasi trafik dan status klien, sistem juga dilengkapi mekanisme deteksi insiden proaktif (*Alerting*) yang mampu mengirimkan notifikasi instan ke Telegram saat terjadi gangguan kritis seperti *ISP Flapping* atau *High Latency*. Transformasi ini memungkinkan penanganan gangguan dilakukan lebih cepat dan terukur.

**Kata Kunci:** Monitoring Jaringan, MKTXP, Prometheus, Grafana, *Time-Series*, Mikrotik.

## ABSTRACT

*Internet network management at a distribution scale, such as at 295 Solution Site Nologaten, demands high service availability. Currently, the network monitoring process relies entirely on the built-in Winbox tool, which has a fundamental limitation: the absence of historical data storage. This condition causes the Network Operations Center (NOC) team to face difficulties in performing forensic analysis on intermittent network disturbances and accurately validating customer complaints based on data. This research aims to design and build an integrated network monitoring system capable of recording network performance tracks in time-series and efficiently.*

*The system was developed using the Network Development Life Cycle (NDLC) method, which includes analysis, design, simulation, implementation, monitoring, and management stages. The system architecture is built on the Proxmox VE virtualization platform using Docker orchestration technology. Data collection is performed by the MKTXP Exporter, which utilizes the MikroTik API with a selective scraping method, then stored in the Prometheus database and visualized through the Grafana dashboard.*

*The test results indicate that the developed system successfully overcomes Winbox's limitations by providing persistent historical data. The implementation of MKTXP proved to be highly efficient, with an average CPU usage on the server side of only 0.70% and memory usage of 21.3%, making it safe to implement without burdening the performance of the CCR1009 Core Router. In addition to traffic visualization and client status, the system is equipped with a proactive incident detection mechanism (Alerting) capable of sending instant notifications to Telegram when critical disturbances such as ISP Flapping or High Latency occur. This transformation allows for faster and more measurable troubleshooting.*

**Keywords:** *Network Monitoring, MKTXP, Prometheus, Grafana, Time-Series, Mikrotik.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

Kesuksesan orang lain bukan berarti sebuah kegagalan untuk kita.  
*“Just Be Yourself and Never Surrender Cuz You’re the Main Character in your life”*



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas berkah dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

Imam Subarkah dan Siti Mei Nurhayati

Orang tua penulis

Ulin Nuha Muhammad dan Rahma Ardhiana Trinandini

Kedua kakak penulis

Semua rekan 295 Technology Solutions

Yang selalu memberikan dukungan dan masukan kepada penulis

Dan

Almamater Tercinta

Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, karena berkah rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “Pengembangan Sistem Monitoring Jaringan Berbasis Grafana Dan Prometheus Menggunakan Mktxp Exporter”.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di program studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis berharap dapat belajar banyak dalam menerapkan ilmu yang didapatkan. Tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Noorhaidi, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D., selaku rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Muhammad Mustakim, S.T. M.T., selaku ketua program studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
4. Bapak Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik penulis.
5. Bapak Eko Hadi Gunawan, M.Eng., selaku dosen Perecakayasa Jaringan Komputer yang membantu dalam brainstorming bagi penulis.
6. Bapak Roy Aditya Nugraha, S.Kom., CEO 295 Technology Solutions selaku pembimbing penulis.
7. Orang tua tercinta Bapak Imam Subarkah dan Ibu Siti Mei Nurhayati
8. Ulin Nuha Muhammad dan Rahma Ardhiana Trinandini selaku kakak penulis.

9. Rekan-rekan Divisi RnD & NOC 295 Technology Solutions.
10. Muhammad Alfarizi Habibullah dan Zhafran Pradistyatama Kuncoro sebagai rekan ambis selama masa perkuliahan bagi penulis.
11. Nurul Hanin Azzahra Supriyono sebagai partner brainstorming dalam penulisan tugas akhir bagi penulis.
12. Rafly Ahmad Nur Pramudi sebagai partner Feedback.eo yang mana sering memberikan masukan dan saran yang berarti bagi penulis.
13. Teman-teman KKN Karangnongko sebagai tempat berkumpulnya orang-orang ambisius di Informatika UIN.
14. Teman-teman JBM sebagai teman-teman yang menemani penulis dalam proses mencari jati diri dan motivasi tentang masa depan bagi penulis.
15. Teman-teman SMA yang hingga saat ini tidak lost contact dan menjadi acuan bagi penulis dalam mengejar dan berlari untuk fokus ke masa depan dan hingga titik ini.
16. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Saya berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 19 Februari 2026

Penulis,

Ahmad Mushthofa Kamal

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT .....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1. 1    Latar Belakang.....	1
1. 2    Rumusan Masalah.....	3
1. 3    Batasan Masalah .....	3
1. 4    Manfaat Penelitian.....	4
1. 5    Tujuan Penelitian .....	5
BAB II.....	6
KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2. 1    Kajian Pustaka.....	6
2. 2    Landasan Teori .....	8
2.2.1.    Grafana.....	8
2.2.2.    Prometheus .....	8
2.2.3.    MKTXP Exporter .....	9
2.2.4.    Docker .....	9

2.2.5.	Mikrotik.....	10
2.2.6.	Proxmox.....	11
2.2.7.	Manajemen Insiden dan Peran NOC.....	12
BAB III.....		13
METODE PENELITIAN.....		13
3.1	Metode Pengembangan Sistem.....	13
3.2	Tahapan Penelitian.....	13
3.2.1.	Analysis.....	13
3.2.2.	Design.....	16
3.2.3.	Simulation.....	21
3.2.4.	Implementation.....	21
3.2.5.	Monitoring.....	22
3.2.6.	Management.....	22
BAB IV.....		24
PERANCANGAN DAN EVALUASI SISTEM.....		24
4.1	Implementasi Lingkungan.....	24
4.2	Hasil Implementasi Sistem.....	24
4.2.1.	Spesifikasi Lingkungan Implementasi.....	24
4.2.2.	Orkestrasi Layanan.....	25
4.2.3.	Konfigurasi Exporter.....	25
4.3	Pengujian dan Analisis Kinerja.....	26
4.3.1.	Analisis Efisiensi Sumber Daya ( <i>Resource Usage</i> ).....	26
4.3.2.	Validasi Akurasi Data (Winbox vs Grafana).....	28
4.3.3.	Visualisasi Dashboard Utama.....	30
4.3.4.	Pengujian Mekanisme Notifikasi ( <i>Alerting</i> ).....	33
4.4	Evaluasi Sistem.....	36
BAB V.....		38

PENUTUP.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	44



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Selective Metrics .....	19
Tabel 4. 1 Evaluasi Sistem .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Active User by Winbox.....	14
Gambar 3. 2 Tampilan Monitoring Eksisting Menggunakan Winbox .....	15
Gambar 3. 3 Topologi Jaringan .....	16
Gambar 3. 4 Diagram Alur Data Sistem Monitoring .....	17
Gambar 4. 1 Ringkasan Sumber Daya Kontainer pada Proxmox VE.....	25
Gambar 4. 2 Status Layanan Kontainer (Docker PS) .....	25
Gambar 4.3 Konfigurasi Koneksi ke Router (mktxp.conf).....	26
Gambar 4.4 Grafik Penggunaan CPU dan Memori Router.....	27
Gambar 4.5 Active User Winbox .....	28
Gambar 4.6 Visualisasi Grafik Pengguna Aktif pada Grafana.....	29
Gambar 4.7 Visualisasi Trafik Bandwidth Pelanggan (Simple Queue) .....	30
Gambar 4. 8 Ringkasan Dashboard Network.....	31
Gambar 4. 9 Visualisasi Trafik Uplink ISP dan Distribusi OLT .....	32
Gambar 4. 10 Detail Riwayat Koneksi dan Trafik Pelanggan Spesifik .....	32
Gambar 4. 11 Alert Rules .....	34
Gambar 4. 12 Rules for ISP .....	34
Gambar 4. 13 Rules for High Latency .....	35
Gambar 4. 14 Notifikasi Alerting.....	36

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. 1 Latar Belakang

Jaringan internet merupakan infrastruktur global yang menghubungkan miliaran perangkat komputer menggunakan protokol standar TCP/IP untuk pertukaran data dan informasi secara luas. Dalam konteks distribusi layanan oleh *Internet Service Provider (ISP)* kepada pengguna akhir, stabilitas dan kehandalan infrastruktur menjadi aspek yang sangat krusial. Manajemen jaringan pada skala ini menuntut ketersediaan sistem yang mampu menangani lalu lintas data yang kompleks [1]. Oleh karena itu, diperlukan dukungan perangkat keras dan perangkat lunak yang mumpuni untuk memastikan *konektivitas* tetap terjaga mulai dari sisi penyedia layanan hingga sampai ke sisi pelanggan.

Sebagai solusi manajemen jaringan yang efektif, MikroTik RouterOS menjadi salah satu *platform* yang paling banyak diimplementasikan. MikroTik menyediakan ragam fitur manajemen yang komprehensif, mulai dari protokol PPP (*Point-to-Point Protocol*) yang digunakan untuk otentikasi pelanggan layanan rumahan berbasis PPPoE, hingga fitur *Active User* untuk memantau sesi pengguna yang sedang terhubung secara *real-time*. Selain itu, keberadaan fitur *Queues* memiliki peran vital dalam manajemen *bandwidth (Quality of Service/QoS)* guna menjamin setiap klien mendapatkan alokasi kecepatan yang sesuai dengan paket berlangganan. Untuk mengoperasikan seluruh fitur tersebut, administrator jaringan umumnya mengandalkan aplikasi antarmuka grafis (GUI) bernama Winbox atau The Dude yang memfasilitasi proses konfigurasi dan monitoring perangkat secara remote [2].

Konektivitas internet yang dibangun di atas infrastruktur tersebut haruslah stabil dan andal, karena telah menjadi kebutuhan fundamental bagi operasional klien. Studi kasus penelitian ini dilakukan pada 295 Solution, sebuah penyedia layanan internet yang memiliki infrastruktur distribusi di area Nologaten.

Bagi 295 Solution, ketersediaan (*availability*) dan kualitas layanan merupakan indikator kinerja utama (*Key Performance Indicator*) yang menjadi tanggung jawab tim *Network Operations Center* (NOC) guna memastikan kepuasan pelanggan. Keandalan infrastruktur ini tidak hanya bergantung pada spesifikasi perangkat keras, tetapi juga sangat ditentukan oleh kemampuan tim teknis dalam memantau kondisi jaringan secara menyeluruh guna meminimalisir waktu henti (*downtime*) [3].

Meskipun monitoring memegang peranan vital, realita di lapangan Site Nologaten menunjukkan adanya kesenjangan teknologi. Saat ini, proses pemantauan jaringan sepenuhnya bergantung pada *tools* bawaan MikroTik (Winbox). Meskipun efektif untuk konfigurasi, penggunaan alat ini memiliki keterbatasan mendasar karena hanya mampu menampilkan data lalu lintas jaringan secara *real-time* tanpa kemampuan penyimpanan data jangka panjang[1]. Ketiadaan data historis ini menjadi kendala kritis dalam proses audit dan analisis insiden jaringan, sebagaimana kendala *monitoring* manual yang sering ditemukan pada manajemen jaringan skala menengah [4]. Fitur *Queues* dan *Active User* pada Winbox tidak menyediakan riwayat data (*no historical data*), sehingga informasi mengenai lonjakan *trafik* atau putusya koneksi akan hilang seketika setelah kejadian berlalu.

Tidak adanya data historis ini mengakibatkan tim NOC mengalami kesulitan signifikan dalam melakukan analisis forensik jaringan, terutama ketika menangani keluhan pengguna yang bersifat *intermittent* (kambuhan). Tanpa adanya log data yang valid, validasi terhadap komplain pelanggan seringkali hanya didasarkan pada asumsi kondisi terkini, bukan pada data saat insiden terjadi. Hal ini menyebabkan proses *troubleshooting* menjadi tidak efisien dan berpotensi menurunkan kepercayaan pelanggan terhadap kualitas layanan. Oleh karena itu, dibutuhkan transformasi metode monitoring menjadi berbasis runtun waktu (*time-series*) yang mampu merekam jejak digital performa jaringan secara kontinu [5].

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, Tugas Akhir ini mengusulkan pengembangan sistem monitoring terintegrasi. Sistem ini dirancang menggunakan MKTXP (*MikroTik Exporter*) yang berfungsi mengambil metrik data dari router melalui API secara efisien. Data tersebut kemudian disimpan dalam Prometheus sebagai basis data *time-series* untuk menyimpan riwayat trafik dengan performa tinggi [6]. Terakhir, data divisualisasikan menggunakan Grafana sebagai antarmuka *dashboard* interaktif. Kombinasi teknologi ini dipilih karena terbukti mampu menyajikan data historis perangkat MikroTik secara presisi, meningkatkan kemampuan deteksi anomali, serta mendukung NOC dalam memvalidasi komplain pengguna secara akurat berbasis data.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, rumusan masalah yang sesuai di dalam tugas akhir ini adalah:

"Bagaimana merancang bangun arsitektur sistem monitoring jaringan terintegrasi berbasis MKTXP dan Grafana yang mampu mengatasi keterbatasan data historis Winbox dengan efisiensi *resource* router yang optimal, sekaligus menyediakan visualisasi trafik dan *alerting real-time* untuk mendukung validasi keluhan pengguna oleh NOC"

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar ruang lingkup pembahasan lebih terarah dan dapat diselesaikan dalam waktu yang sudah ditentukan, maka tugas akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak melakukan perbandingan kinerja atau fitur dengan sistem *controller* dari vendor lain (misalnya Cisco, Aruba, atau Ubiquiti).
2. Tidak melakukan *Deep Packet Inspection* (DPI) untuk menganalisis isi paket data atau mendeteksi jenis serangan spesifik.

3. Sistem tidak dirancang untuk melakukan perbaikan otomatis (*auto-remediation*), seperti me-*restart* AP atau memblokir klien secara otomatis.
4. Objek penelitian difokuskan pada infrastruktur jaringan milik 295 Solution, khususnya pada segmen distribusi *Client* dan *Office* yang terpusat di *Site* Nologaten.
5. Fokus pada pengambilan metrik Mikrotik menggunakan *Image* MKTXP dan tidak membandingkan dengan *image* lainnya seperti NS1 atau Swoga.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagi Tim Network Operations Center (NOC)

Penelitian ini memberikan manfaat signifikan berupa efisiensi dalam proses *troubleshooting* melalui penyediaan alat monitoring yang mampu menyimpan data historis. Keberadaan data ini memungkinkan tim teknis melakukan analisis forensik terhadap gangguan jaringan yang bersifat kambuhan (*intermittent*) tanpa harus menunggu insiden terulang secara *real-time*. Selain itu, sistem ini memfasilitasi validasi keluhan pelanggan secara akurat berdasarkan rekam jejak trafik (log), sehingga penanganan masalah dapat didasarkan pada bukti data yang konkret dan bukan sekadar asumsi kondisi sesaat. Secara keseluruhan, hal ini akan membantu mempercepat waktu diagnosa masalah (Mean Time to Detect) yang berdampak langsung pada peningkatan stabilitas layanan serta kepuasan pengguna.

2. Bagi Penulis

Penelitian ini berfungsi sebagai sarana implementasi keilmuan bagi penulis untuk menerapkan teori Informatika, khususnya pada konsentrasi Jaringan Komputer, dalam menyelesaikan permasalahan nyata yang ditemukan di lingkungan kerja. Selain itu, pengerjaan tugas akhir ini juga menjadi wadah pengembangan kompetensi yang signifikan, khususnya dalam

meningkatkan keahlian teknis (*hard skill*) penulis terkait integrasi teknologi Network Monitoring System (NMS) modern berbasis *open-source*, seperti Prometheus dan Grafana, dengan perangkat jaringan skala industri.

### 3. Bagi Akademisi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah referensi kepustakaan di program studi Informatika, terutama yang berkaitan dengan implementasi teknologi basis data runtun waktu (*time-series database*) untuk keperluan manajemen jaringan. Lebih jauh lagi, penelitian ini dapat dijadikan acuan dasar atau studi pembandingan bagi peneliti selanjutnya yang bermaksud mengembangkan sistem monitoring serupa dengan cakupan parameter yang lebih luas atau menggunakan metode analisis yang lebih kompleks.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang di ajukan, tujuan dari pelaksanaan Capstone Design Project ini adalah:

1. Mengimplementasikan konfigurasi MKTXP Exporter yang teroptimasi melalui seleksi metrik (*selective scraping*) untuk menjamin efisiensi penggunaan CPU Router saat proses pengumpulan data.
2. Menyediakan *dashboard* visual yang informatif bagi tim NOC untuk mempermudah analisis forensik jaringan dan meningkatkan akurasi serta responsibilitas dalam menangani komplain pelanggan.
3. Membangun mekanisme notifikasi proaktif (*Alerting*) untuk menginformasikan tim NOC secara instan mengenai gangguan kritis, sehingga meminimalkan waktu deteksi dan mempercepat eskalasi penanganan masalah.
4. Membangun sistem monitoring jaringan untuk Client dan Office yang terpusat di Site Nologaten yang dapat merekam dan menyimpan jejak penggunaan bandwidth serta status koneksi klien dalam format *time-series*.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem monitoring jaringan berbasis *time-series* di 295 Solution Site Nologaten, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Efisiensi Sumber Daya yang Optimal

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan konfigurasi MKTXP *Exporter* dengan metode *selective scraping* yang terbukti sangat efisien,. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring hanya membebani server dengan penggunaan CPU rata-rata sebesar 0.70% dan memori stabil di angka 21.3%,. Hal ini membuktikan bahwa mekanisme pengambilan data via API jauh lebih ringan dibandingkan metode tradisional, sehingga aman diterapkan berdampingan dengan *Core Router CCR1009* tanpa mengganggu kinerja jaringan utama.

2. Penyelesaian Masalah Data Historis:

Sistem yang dibangun berhasil mengatasi keterbatasan utama Winbox dengan menyediakan penyimpanan data berbasis runtun waktu (*time-series*) menggunakan Prometheus,. Tim NOC kini memiliki akses terhadap rekam jejak (*log history*) trafik *bandwidth* dan status koneksi pelanggan yang tersimpan secara persisten, memungkinkan analisis forensik dilakukan berdasarkan data historis yang valid, bukan sekadar asumsi kondisi sesaat.

3. Visualisasi Terpusat dan Informatif:

Integrasi Grafana telah menghasilkan *Unified Dashboard* yang mampu memvisualisasikan parameter vital—seperti trafik ISP, beban antrian (*Simple Queue*), hingga distribusi IP DHCP—dalam satu layar terpadu. Fitur *drill-down* pada *dashboard* "Customer Overview" terbukti mampu

menyajikan riwayat koneksi pelanggan secara spesifik untuk memvalidasi keluhan pengguna dengan presisi.

#### 4. Transformasi Manajemen Insiden Proaktif:

Implementasi mekanisme notifikasi (*Alerting*) berhasil mengubah pola kerja penanganan gangguan dari reaktif menjadi proaktif. Logika deteksi otomatis untuk insiden kritis seperti *ISP Flapping* dan *High Latency* terbukti mampu mengirimkan peringatan dini secara instan ke Telegram, sehingga meminimalkan waktu deteksi (*Mean Time to Detect*) sebelum gangguan berdampak luas

### 5.2 Saran

Mengingat adanya batasan masalah dalam penelitian ini serta potensi perkembangan teknologi di masa depan, penulis mengajukan beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya:

#### 1. Analisis Trafik Mendalam (DPI):

Penelitian ini terbatas pada pemantauan *throughput* dan status koneksi. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan mengintegrasikan teknologi *Deep Packet Inspection* (DPI) agar administrator dapat menganalisis jenis konten atau aplikasi (seperti trafik *gaming*, *streaming*, atau media sosial) yang mendominasi penggunaan *bandwidth*.

#### 2. Fitur Perbaikan Otomatis (*Auto-Remediation*):

Sistem saat ini berfokus pada pemantauan dan notifikasi. Disarankan untuk mengembangkan fitur respon otomatis menggunakan *webhook*, misalnya sistem yang dapat *me-restart* antarmuka atau memblokir akses ilegal secara otomatis ketika anomali tertentu terdeteksi oleh Prometheus.

#### 3. Keamanan Akses Publik:

Saat ini akses *dashboard* difokuskan pada jaringan lokal atau VPN. Jika sistem hendak diakses melalui internet publik, disarankan untuk menerapkan lapisan keamanan tambahan seperti *Reverse Proxy* dengan

enkripsi SSL/TLS serta otentikasi terpusat (LDAP/OAuth) untuk menjamin keamanan data monitoring.

#### 4. Skalabilitas Penyimpanan Jangka Panjang

Jika jumlah klien bertambah signifikan hingga ribuan, disarankan untuk menerapkan solusi penyimpanan jangka panjang seperti Thanos atau Cortex untuk mengelola retensi data Prometheus agar performa kueri tetap cepat meskipun rentang waktu data yang disimpan semakin lama.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. F. . Kurose and K. W. . Ross, *Computer networking : a top-down approach*. Pearson, 2013.
- [2] Rendra Towidjodjo, *MikroTik Kung Fu: Kitab 1*, 2nd ed. Jakarta: Jasakom, 2019.
- [3] Mani. Subramanian, T. A. . Gonsalves, and N. . Usha Rani, *Network management : principles and practice*. New York: Dorling Kindersley, 2012.
- [4] B. Rasyidi and F. Pratama, “Sistem Monitoring Server di PT. XYZ Media Indonesia Berbasis Grafana dan Prometheus,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 4, pp. 1456–1465, Sep. 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i4.1546.
- [5] Rahayu Mutiara Febriana, “Implementasi Sistem Monitoring Menggunakan Prometheus Dan Grafana,” Jul. 2020. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/342511231>
- [6] Julien. Pivotto and Brian. Brazil, *Prometheus : up & running : infrastructure and application performance monitoring*. O’Reilly Media, Inc., 2023.
- [7] D. Rahman and H. Amnur, “Monitoring Server dengan Prometheus dan Grafana serta Notifikasi Telegram,” 2020. [Online]. Available: <http://jurnal-itsi.org>
- [8] B. Claise, J. Clarke, and J. Lindblad, “Network Programmability With YANG,” 2019.
- [9] A. Pradana, I. R. Widiyari, R. Efendi, and T. Informatika, “Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP,” *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 19, no. Agustus, pp. 248–262, 2022.
- [10] F. Saory, J. H. Jaman, and C. Author, “Sistem Monitoring Server Menggunakan Prometheus Dan Grafana Dengan Integrasi Slack Di Pt. Atlas Lintas Indonesia,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 3S1, Oct. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3S1.8024.
- [11] F. Alfiah, A. Y. Nugroho, A. Setiadi, I. Intan, and W. S. Utami, *Pemodelan dan Visualisasi Data*. Banten: Sada Kurnia Pustaka, 2025.

- [12] A. Reddy, Y. Vivek, and B. Ramu, *End-to-End Observability with Grafana A comprehensive guide to observability and performance visualization with Grafana*. New Delhi: BPB Publications, 2023. [Online]. Available: [www.bpbonline.com](http://www.bpbonline.com)
- [13] akpw, "MKTXP: MikroTik Exporter," GitHub Repository. Accessed: Dec. 16, 2025. [Online]. Available: <https://github.com/akpw/mktxp>
- [14] S. P. Kane and K. Matthias, *Docker: Up & Running: Shipping Reliable Containers in Production*, 3rd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2023.
- [15] R. Dwi Nugraha and I. Afrianto, "Tinjauan Literatur : Implementasi Docker Container Pada Infrastruktur Komputasi Awan," Feb. 2023.
- [16] Fikri Dwilaksono, Henni Endah Wahanani, and Mohammad Idhom, "Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree dengan PCQ di SMK Negeri 1 Surabaya," *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi*, vol. 5, no. 2, pp. 58–72, May 2025, doi: 10.55606/juitik.v5i2.1029.
- [17] Y. Pratama, "OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science Perancangan Aplikasi Monitoring Jaringan Berbasis Web Di PT. Trinitas Mulia Abadi," vol. 3, no. 6, 2024.
- [18] Proxmox Server Solutions GmbH, *Proxmox VE Administration Guide*. Vienna: Proxmox Server Solutions GmbH, 2023. Accessed: Dec. 16, 2025. [Online]. Available: <https://pve.proxmox.com/pve-docs/pve-admin-guide.pdf>
- [19] A. B. Dammara, F. Adam, M. Pranata, T. Purwokero, and J. Di Panjaitan, "Analisis Perbandingan Kinerja Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox Dan Vmware Esxi (Studi Kasus : Virtualisasi Server Untuk Penggunaan Moodle)," *Purwokerto Kidul, Kec. Purwokerto Sel*, vol. 17, no. 1, pp. 2451–2458, 2023, [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>
- [20] Abdurrahman, Soni, and A. Hafid, "Optimalisasi Sumber Daya Komputer dengan Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox VE," *Jurnal J-CLICK*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [21] A. Limited, *ITIL ® Foundation ITIL 4 Edition 2*. London: TSO (The Stationery Office), 2019. [Online]. Available: <https://www.axelos.com>

- [22] T. A. Limoncelli, C. J. Hogan, and S. R. Chalup, *The Practice of System and Network Administration: Volume 1: DevOps and Other Best Practices for Enterprise IT*, 3rd ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2016.
- [23] Putri Nirmalsari, Hairul Fahmi, and Sofiansyah Fadli, “Implementasi Metode Network Development Life Cycle Pada Rancang Bangun Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik,” *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, vol. 2, no. 3, pp. 72–87, Jul. 2023, doi: 10.55606/jtmei.v2i3.2107.
- [24] R. Rodianto, I. Idham, Y. Yuliadi, M. T. A. Zaen, and W. Ramadhan, “Penerapan Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Pengembangan Jaringan Komputer Pada Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah (BPKAD) Provinsi NTB,” *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 14, no. 1, p. 35, May 2022, doi: 10.22441/fifo.2022.v14i1.004.