IMPLEMENTASI *NETWORK MONITORING* GRAFANA DAN PROMETHEUS MENGGUNAKAN DOCKER PADA KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PALANGKA RAYA

PROPOSAL TUGAS AKHIR

"Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya"

OLEH

DIENI ISA LAWINEINI
NIM C2055201012
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2023

IMPLEMENTASI *NETWORK MONITORING* GRAFANA DAN PROMETHEUS MENGGUNAKAN DOCKER PADA KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PALANGKA RAYA

PROPOSAL TUGAS AKHIR

"Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya"

OLEH

DIENI ISA LAWINEINI
NIM C2055201012
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2023

PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI *NETWORK MONITORING* GRAFANA DAN PROMETHEUS MENGGUNAKAN DOCKER PADA KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PALANGKA RAYA

Proposal Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Abdul Hadi, S.T, M.Kom.	Deden Andriawan, M.Kom.
NIK.198505102021101	NIK.198610172018102

Mengetahui
Ketua STMIK Palangkaraya

Suparno, M.Kom.
NIK.196901041995105

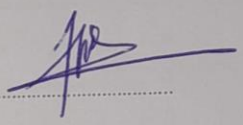
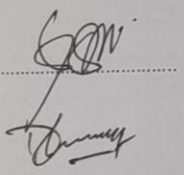
ii

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *NETWORK MONITORING* GRAFANA DAN PROMETHEUS MENGGUNAKAN DOCKER PADA KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PALANGKA RAYA

Proposal Tugas Akhir Ini Telah Diseminarkan, Dinilai, dan Disahkan Oleh Tim Seminar Pada Tanggal 29 September 2023.

Tim Seminar Propossal :

1. Herkules, S.Kom., M.Cs ..... 
   Ketua
2. Abdul Hadi,S.T., M.Kom ..... 
   Sekretaris
3. Deden Andriawan,M.Kom .....
   Anggota

iii

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR ISI iv
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR LAMPIRAN viii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Perumusan Masalah 3
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan dan Manfaat 4
1.4.1. Tujuan 4
1.4.2. Manfaat 4
1.5. Sistematika Penulisan 5
BAB II LANDASAN TEORI 6
2.1 Kajian Teori 6
2.1.1. *Network Monitoring* 6
2.1.2. *Container* 6
2.1.3. Docker 7
2.1.4. Prometheus 10
2.1.5. Grafana 10
2.1.6. *Synology Network Attached Storage* 11
2.1.7. *Simple Network Management Protocol* 12
2.2 Penelitian Yang Relevan 13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 17
3.1 Tinjauan Umum 17
3.2 Jenis Penelitian 17
3.3 Desain Penelitian 17
3.4 Instrumen Penelitian 19
3.4.1. Metode Kepustakaan 19
3.4.2. Metode Observasi 20

3.4.3. Metode Wawancara 20
3.5 Analisis Kebutuhan 21
3.5.1. Kebutuhan perangkat keras 21
3.5.2. Kebutuhan perangkat lunak 21
3.6 Desain 22
3.6.1. Desain Perangkat Jaringan 22
3.6.2. Desain Jaringan *Logic* 24
3.7 Jadwal Penelitian 25
DAFTAR PUSTAKA 26

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Yang Relevan 13
Tabel 3. 1 Perangkat Jaringan Logic 25
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian 25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dashboard Grafana.....11
Gambar 3. 1 Flowchart Tahap Pelaksanaan 18
Gambar 3. 2 Desain Perangkat Jaringan 22
Gambar 3. 3 Perencanaan Desain Perangkat Jaringan 23
Gambar 3. 4 Desain Jaringan Logic 24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir
Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian
Lampiran 4. Surat Tugas Penguji Seminar
Lampiran 5. Berita Acara Penilaian Seminar Proposal TA
Lampiran 6. Daftar Hadir Peserta Seminar

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam era ini, transformasi digital telah masuk ke berbagai lapisan kehidupan yang mencakup penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam seluruh aspek, mulai dari pengumpulan data, analisis, pengambilan keputusan, hingga layanan yang lebih efisien.

Transformasi Digital ini mendorong sistem otomatisasi di semua layanan publik melalui sistem informasi yang menggabungkan sumber daya, teknologi dan hubungan informasi (Tulungen, et al., 2022). Pelayanan publik adalah pemenuhan keinginan dan kebutuhan Masyarakat dengan tujuan agar dapat meningkatkan kesejahteraan Masyarakat yang mengacu pada kepuasan (Fahlefi, 2017).

Kelancaran administrasi publik didukung oleh berbagai perangkat yang saling terhubung menggunakan berbagai sistem dan aplikasi serta tidak lepas dari adanya jaringan komputer dan internet (Fikri, 2020). Jaringan komputer saat ini merupakan suatu hal yang penting dalam sebuah instansi, dengan adanya jaringan komputer kegiatan komunikasi yang dilakukan menjadi lebih mudah, efektif dan hemat waktu.

Agar semua kegiatan yang dilakukan selalu berjalan dengan lancar tanpa adanya gangguan, diperlukan jaringan yang memadai dan selalu terhubung. Jaringan tersebut harus senantiasa dipantau memanfaatkan pemantauan jaringan ini dikenal juga sebagai *network monitoring*.

Monitoring ini dilakukan untuk mengukur, mencatat, mengumpulkan dan memanfaatkan informasi yang berhubungan dengan jaringan komputer khususnya di Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya yang merupakan salah satu Kementerian yang bergerak dibidang keagamaan.

Saat ini jaringan Komputer di Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya cukup besar dan kompleks. Jumlah komputer di kantor mencapai 57 (lima puluh tujuh) unit laptop, 11 (sebelas) unit komputer kantor, 8 (delapan) unit *Wireless Modem*, 2 (dua) unit *Access Point* dan 1 unit *Mikrotik Router*.

Peningkatan ketergantungan pada teknologi informasi dan jaringan dalam operasional sehari-hari telah mendorong banyak instansi, termasuk KEMENAG Kota Palangka Raya untuk memastikan ketersediaan, keandalan, dan keamanan infrastruktur jaringan. Dalam hal ini, memerlukan pengawasan dan *monitoring* yang baik agar jika terjadi ganguan dapat lebih cepat terdeteksi.

Dari permasalah diatas membuat penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **"IMPLEMENTASI *NETWORK MONITORING* GRAFANA DAN PROMETHEUS MENGGUNAKAN DOCKER PADA KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PALANGKA RAYA"**

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang dapat dirumuskan adalah "Bagaimana mengimplementasikan *Network Monitoring* Grafana dan Prometheus menggunakan Docker pada kantor KEMENAG Kota Palangka Raya?"

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian tentang Implementasi *Network Monitoring* Grafana dan Prometheus menggunakan Docker pada kantor KEMENAG Kota Palangka Raya, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan. Berikut batasan-batasan masalah.

a. Penelitian ini akan memfokuskan pada Implementasi *Network Monitoring* Grafana dan Prometheus dengan menggunakan Docker dalam lingkungan Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya.
b. Penelitian ini akan memfokuskan pada Implementasi *Network Monitoring* Grafana dan Prometheus dengan menggunakan Docker untuk *network monitoring*, deteksi anomali, dan visualisasi data melalui *dashboard* Grafana.
c. Penelitian ini akan memfokuskan pada Implementasi *Network Monitoring* Grafana dan Prometheus dengan menggunakan Docker. Penggunaan teknologi atau infrastruktur lain, seperti *platform cloud* tertentu, tidak akan menjadi fokus utama dalam penelitian ini.
d. Penelitian ini akan memfokuskan pada tahap awal Implementasi *Network Monitoring* Grafana dan Prometheus dengan menggunakan

Docker. Aspek pengembangan, peningkatan, dan perbaikan berkelanjutan mungkin menjadi area penelitian yang berbeda di masa depan.

e. Penelitian ini akan memonitoring *objek source* perangkat Router Mikrotik dan Synology NAS, Perangkat lain tidak akan menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

a. *Monitoring* dan memvisualisasikan data kinerja dan aktivitas jaringan di Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya.
b. Mendeteksi anomali dalam jaringan dan identifikasi potensi masalah atau ancaman keamanan lebih awal, dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan.

1.4.2. Manfaat

a. Kantor akan dapat memantau kinerja jaringan secara *real time* dan mendeteksi masalah performa dengan lebih cepat.
b. Mendeteksi pola perilaku yang tidak biasa dalam jaringan, memungkinkan pengidentifikasian dini terhadap masalah dan potensi ancaman keamanan.
c. Memberikan visualisasi data yang jelas dan mudah dimengerti untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih informasional dan cepat berdasarkan data yang akurat.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan Proposal Tugas Akhir ini disusun dalam tiga bab, dengan menggunakan sistematika sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada BAB ini menjelaskan teori-teori yang didapat dari sumber relevan untuk digunakan sebagai panduan dalam penelitian serta penyusunan proposal tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada BAB ini menjelaskan metodologi penelitian Implementasi Network Monitoring Grafana dan Prometheus menggunakan Docker.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Teori

2.1.1. *Network Monitoring*

Network Monitoring adalah kemampuan untuk memantau, mengontrol, dan merencanakan suatu jaringan komputer dan komponen sistem (Pradikta, et al., 2013). *Network Monitoring* merupakan sebuah kegiatan yang bertujuan untuk mengatur sistem jaringan yang berada pada wilayah tertentu (Rinaldo, 2016). Hal yang paling mendasar dalam konsep manajemen jaringan adalah tentang adanya manajer atau perangkat yang memanajemen dan agen atau perangkat yang dimanajemen.

Dalam mengimplemtasikan jaringan, ada berbagai macam arsitektur manajemen jaringan yang didasarkan pada tipe dan ukuran masing-masing. Ada dua arsitektur yang dapat digunakan yaitu manajemen terpusat (*centralized management*) dan manajemen menyebar (*distributed management*).

2.1.2. *Container*

Container adalah *unit software* yang mengemas semua *code* sehingga aplikasi dapat berjalan dengan cepat dari satu komputasi ke komputasi yang lain (Yedutun, et al., 2019).

a. Jenis *Container*

1) *Container* berbasis sistem operasi, yaitu *container* yang mengisolasi level sistem operasi. Teknologi ini memiliki fitur yang mirip dengan virtualisasi namun dengan peningkatan performa yang cukup signifikan. Sifatnya yang memiliki lingkungan terisolasi antara satu dengan yang lainnya serta *high performance* memberikan keunggulan terhadap container.

2) *Container* berbasis aplikasi, yaitu *container* yang mengisolasi level aplikasi. Dimana memudahkan para pengguna untuk membuat dan memaksimalkan suatu aplikasi yang dikelola. Selain memanfaatkan *hardware* induk, juga dapat memanfaatkan *service-service* lain dari *container-container* yang saling berhubungan dan berjalan pada sistem.

2.1.3. Docker

Docker merupakan *open source software* yang menggunakan arsitektur *client-server* di bawah Lisensi Apache Versi 2.0 secara gratis (Nugroho & Katardi, 2016). Docker *client* menghubungi Docker *daemon*, yang melakukan pekerjaan berat, menjalankan, dan mendistribusikan Docker *container*. Kedua Docker *client* dan *daemon* dapat berjalan pada sistem yang sama. Docker *client* dan *daemon* berkomunikasi via *sockets* atau lewat API yang disediakan Docker.

Platform ini digunakan untuk membangun, mempersiapkan, dan menjalankan aplikasi dari Bahasa pemrograman yang berbeda pada lapisan apapun (Adinta & Neforawati, 2017).

Kelebihan docker pada layanan *cloud* ini dapat membantu permasalahan pada aplikasi yang menggunakan multi *container* dan layanan pada *server cluster shared*. (Nugroho & Katardi, 2016).

a. Komponen Docker

1) Docker *images* merupakan *read-only template* untuk menjalankan *containers*. *Image* yang terdiri dari sistem operasi dan beberapa aplikasi. *Images* dapat ditumpuk berlapis dengan *images* lainnya, *image* yang paling atas disebut dengan *parent image* dan *image* yang paling bawah disebut dengan *base image*,
2) Docker *Container* merupakan sebuah *directory* yang menyimpan segala sesuatu yang diperlukan agar aplikasi dapat berjalan. Setiap *container* dijalankan dari docker *image* yang telah ditentukan *container* dapat dijalankan (*run*), diberhentikan (*stop*) dan dihapus (*remove*),
3) Docker *registry* merupakan sebuah repositori (*public* atau *private*) yang menyediakan ribuan docker *images*, *User* dapat melakukan perintah *push* melalui docker *client* ke docker *registry* untuk penyimpanan dan *sharing*. Pengguna lain dapat

melakukan perintah *pull* untuk mengunduh dan menjalakannya secara langsung,

4) Docker *File* merupakan sebuah skrip otomasi (*builder*) yang membangun sebuah *image*, Sebuah Docker *File* merupakan dokumen *text* atau *script* yang berisi semua perintah yang biasanya kita lakukan manual untuk membangun sebuah *image*. Dengan menggunakan perintah docker *build* dari terminal, kita akan melihat Docker membangun *image* secara bertahap berdasarkan eksekusi perintah dalam *script*,
5) Docker *index* terkait dengan *Hub Registry*, meski keduanya memiliki fungsi yang berlainan, *Index* mengatur *user account, permission, search, tagging* dan hal lain yang tersimpan pada *web interface public*. Ketika melakukan eksekusi perintah docker *run* untuk menjalankan suatu docker *image*, hal itu digunakan untuk mencari data pada *index* bukan *registry*. Ketika menjalankan perintah docker *pull* ataupun docker *push, index* akan menentukan apakah diijinkan untuk mengakses atau memodifikasi *image*, dan selanjutnya *registry* adalah bagian yang akan menyimpan *image* tersebut setelah mendapatkan hak akses dari *index.*

2.1.4. Prometheus

Prometheus merupakan aplikasi *open source* yang digunakan sebagai pemantau ketersediaan dan performa jaringan komputer yang dapat menghasilkan data metrik berupa *data resource server* (Dira & Ridha, 2022). Data yang didapat oleh Prometheus dapat divisualisasikan dengan aplikasi tambahan untuk melakukan analisis data dan *monitoring*.

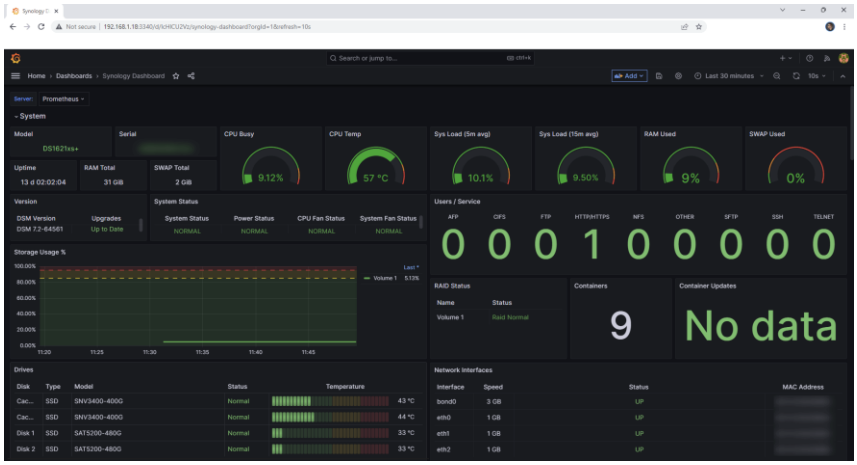
Komponen utama dari Prometheus adalah Prometheus server. Sebagai layanan *monitoring*, Prometheus server memantau hal tertentu (Febriana, 2020). Dalam kegiatan *monitoring*, hal-hal yang *monitoring* oleh Prometheus disebut Target. Target dapat merujuk ke berbagai hal, bisa berupa server tunggal atau target bisa berupa *endpoint* yang melalui HTTP, HTTPS, DNS, TCP dan ICMP. Prometheus server mengambil data target pada interval yang telah ditentukan untuk mengumpulkan metrik dari target tertentu dan menyimpannya dalam *time series database*.

2.1.5. Grafana

Grafana adalah perangkat lunak visualisasi dan analisis yang bersifat *open source*. Memungkinkan untuk memvisualisasikan, mengingatkan, dan menjelajahi metrik yang disimpan (Rahman, et al., 2020).

Grafana dapat mengubah data *Time Series Database* (TSDB) menjadi grafik dan visualisasi yang indah. Grafana memiliki

dashboard template yang bisa digunakan untuk mengumpulkan variabel data yang digunakan. Grafana digunakan untuk menampilkan status *service* yang berjalan pada aplikasi maupun server yang digunakan. Grafana memiliki beberapa panel yang dapat digunakan seperti grafik, *singlestat, dashlist*, tabel dan teks. Panel grafik digunakan dalam pembuatan grafik metrik dan seri sebanyak yang diinginkan. Berikut gambar tampilan *dashboard* grafana pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Dashboard Grafana

2.1.6. *Synology Network Attached Storage*

Synology Network Attached Storage (NAS) adalah sebuah media penyimpanan jaringan yang dapat berupa sebuah *dedicated hardware* berupa media penyimpanan dari sebuah komputer (Sidik & Putra, 2018).

Tujuan adanya NAS sebagai penyedia layanan penyimpanan data berupa file yang dapat dipergunakan oleh perangkat lain dalam jaringan.

2.1.7. *Simple Network Management Protocol*

Simple Network Management Protocol atau SNMP adalah sebuah *protocol* aplikasi pada jaringan TCP/IP yang menangani manajemen jaringan (Febriana, 2020). Informasi mengenai status dan keadaan jaringan atau perangkat seperti server, desktop, hub, router, dan switch akan dapat diberikan dengan protokol SNMP.

SNMP adalah protokol yang digunakan untuk melakukan fungsi manajemen termasuk monitoring dan penyediaan (Sholikatin & Rosyid, 2017). SNMP digunakan oleh *Network Management System* dalam *device network monitoring* yang dimiliki sehingga kebutuhan akan informasi mengenai *device* akan tersedia bagi pengelolanya. Protokol SNMP menggunkan port 161 untuk *agen* dan 162 untuk *manager* dalam mengirimkan pesan dalam transport UPD.

Network monitoring dengan menggunakan layanan SNMP, ada tiga komponen dasar, antara lain :

a. Manajer SNMP

   Manajer SNMP adalah perangkat yang menjalankan dan dapat menangani tugas manajemen jaringan.

b. Agen SNMP

   Agen SNMP adalah perangkat pada jaringan yang akan diamati dan dikelola. Setiap agen akan merspon dan menjawab permintaan manajer SNMP.

c. *Management Information Base*

Management Information Base atau MIB pada SNMP dapat dikatakan sebagai tempat penyimpanan informasi yang dimiliki agen. MIB yang terdapat pada SNMP didefinisikan secara hirarki dan setiap bagian mempunyai identifikasi objek.

2.2 Penelitian Yang Relevan

Sub bab ini menguraikan penelitian yang relevan, penelitian sebelumnya yang memiliki topik serupa atau mendekati sama. Penulis menggunakan acuan kepustakaan yang bersumber pada penelitian sebelumnya. Hal ini berguna sebagai referensi bagi peneliti. Berikut tinjauan pustaka pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Penelitian Yang Relevan

No	Penulis/ Tahun	Topik	Metode	Pembahasan	Hasil
1.	(Dira & Ridha, 2022)	*Monitoring* Kubernetes Cluster Menggunakan Prometheus dan Grafana	*Deployment* dan *hypervisor*	Membahas tentang *monitoring* yang digunakan sebuah aplikasi Prometheus dan Grafana. Prometheus akan mengambil data yang ada pada Kubernetes, lalu data yang telah didapat oleh Prometheus dapat divisualisasikan dengan Grafana. Grafana dapat merubah data metrik ke dalam bentuk grafik yang	Sistem *monitoring* server Kubernetes berhasil diimplementasikan menggunakan Prometheus sebagai pembaca data metrik dan Grafana sebagai visualisasi data ke dalam bentuk grafik. Perbedaan pada penelitian ini adalah peneliti menggunakan Docker

				mudah dipahami dan interaktif.	
2.	(Febriana, 2020)	Implementasi Sistem Monitoring Menggunakan Prometheus Dan Grafana	*System Development Life Cycle* (SDLC)	Membahas tentang implementasi sistem *monitoring* jaringan dengan menggunakan Prometheus sebagai *database* untuk menyimpan dan mengolah data yang dihasilkan oleh SNMP dan menggunakan Grafana sebagai GUI untuk menampilkan hasil data monitoring yang telah di proses.	Obyek yang dapat dimonitor pada sistem yang berjalan seperti, interface yang aktif, penggunaan CPU, penggunaan Memori dan *network traffic* serta jumlah perangkat yang terhubung dalam jaringan. Perbedaan pada penelitian ini adalah menggunakan layanan Docker dan diimplementasikan pada Kantor Kementerian Agama.
3.	(Dwiyatno, et al., 2020)	Implementasi Virtualisasi Server Berbasis Docker *Container*	*Deployment* dan *hypervisor*	Membahas tentang mengimplementasi docker untuk pengelolaan banyak aplikasi web di ICT SMK Negeri 1 Rangkasbitung. Jauh daripada itu, akan tercapai efektifitas dan efisiensi kerja mesin karena sumber daya mesin akan digunakan secara maksimal	virtualisasi server berbasis docker *container* pada ubuntu 18.04 LTS, dapat menjamin web menjadi stabil. Karena pada docker *container* memastikan aplikasi dan sumber daya yang terisolasi Perbedaan penelitian ini adalah menggunakan

				untuk menjalankan layanan yang ada berbasis virtual.	Prometheus dan juga Grafana sebagai pembuat grafik
4.	(Yulvianda & Ismail, 2023)	Desain dan Implentasi Sistem *Monitoring* Sumber Daya Server Menggunakan Zabbix dan Grafana	*Deployment* dan *hypervisor*	Membahas tentang *monitoring* jaringan dan server menggunakan Zabbix menghasilkan data secara realtime mengenai penggunaan *bandwidth, log problem* dan ketersediaan sumber daya. Untuk melihat informasi visualisai dari monitoring tersebut menggunakan Grafana yang telah terintegrasi dan notifikasi melalui telegram.	Hasil yang diperoleh yaitu berupa desain dan implementasi sistem *monitoring* sumber daya server dimana diuji coba pada penggunaan *hard disk,* CPU, RAM dan *network* serta melihat resource server bermasalah akan memberikan notifikasi melalui telegram. Perbedaan dengan penelitian ini adalah peneliti melakukan dengan Grafana dan Prometheus menggunakan Docker.
5.	(Afandi, 2021)	Implementasi *Network Monitoring System* Menggunakan Librenms Berbasis Docker *Container*	*Deployment* dan *hypervisor*	Membahas tentang implementasi Librenms Docker yang dimana pada proses konfigurasi deployment ini nantinya berjalan menggunakan docker *container* sebagai wadah dari beberapa *dependendcy* pada komponen yang dibutuhkan dalam menjalankan	Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, Konfigurasi aplikasi Librenms yang berjalan pada docker *container* berhasil dilakukan dengan melakukan instalasi dan konfigurasi docker *container* dan membuat konfigurasi docker *compose* untuk menjalankan

				aplikasi Librenms Docker.	aplikasi librenms serta menambahkan perangkat jaringan yang akan *monitoring* dengan mengkonfigurasi SNMP *agent* pada perangkat. Perbedaan dengan penelitian ini adalah penelii menggunakan Grafana dan Prometheus

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Tempat yang dijadikan penelitian untuk mengimplementasikan penelitian penulis dilakukan pada Kantor Kementerian Agama (KEMENAG) Kota Palangka Raya, beralamat Jl. A.I.S Nasution No.26, Langkai, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Kualitatif. Metode penelitian kualitatif dipilih dengan tujuan untuk menganalisis berdasarkan data dari kualitas jaringan pada Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya dengan bantuan Prometheus dan Grafana menggunakan Docker.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian penulis menggunakan metode *Action Research* (AR). Metode AR bertujuan bahwa teori dan praktik dapat secara tertutup terintegrasikan dengan pembelajaran dari hasil intervensi yang di rencanakan setelah diagnosis yang rinci terhadap konteks masalah. Metode ini melakukan tindakan yaitu *diagnosing, action taking,* dan *evaluating*.

a. Melakukan Diagnosa (*Diagnosing*)

Peneliti melakukan identifikasi masalah yang ada guna menjadi dasar penelitian ini yaitu Implementasi *Network Monitoring* Grafana dan Prometheus menggunakan Docker.

b. Melakukan Tindakan (*Action Taking*)

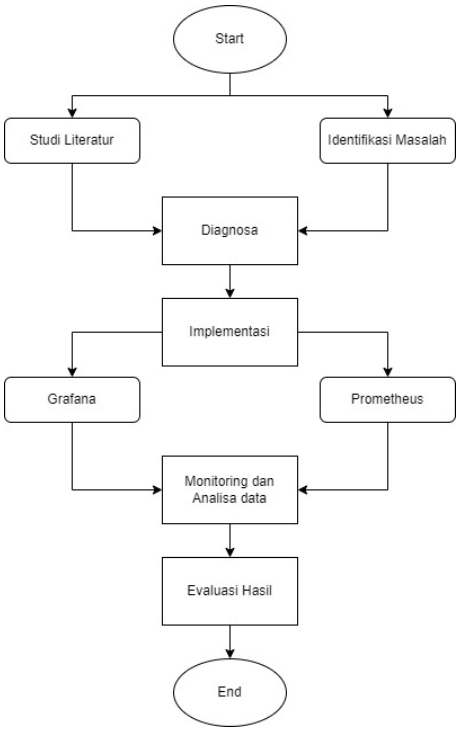
Peneliti akan memulai melakukan rencana pengukuran dimana penulis akan menyusun rencana tindakan berupa *network monitoring*.

Adapun *software* yang digunakan dalam pengukuran ini adalah Grafana dan Prometheus menggunakan Docker

c. Evaluasi (*Evaluating*)

Tahap ini penulis melakukan evaluasi hasil dari performa Grafana dan Prometheus menggunakan Docker dari data-data yang sudah dikumpulkan untuk menentukan keadaan jaringan.

Berikut flowchart tahap pelaksanaan penelitian pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Flowchart Tahap Pelaksanaan

Flowchart tahap pelaksanaan penelitian ini dimulai dari studi literatur dan identifikasi masalah kondisi lapangan agar dapat melakukan

diagnosa guna menjadi dasar penelitian yang ada pada kantor KEMENAG Kota Palangka Raya. Dilanjutkan dengan penyusun rencana tindakan menggunakan docker dengan pemanfaatan prometheus sebagai pemantau ketersediaan dan performa jaringan komputer yang dapat menghasilkan data metrik berupa *data resource*. *Data resource* dari Prometheus kemudian divisualisasikan dengan menggunakan grafana untuk melakukan analisis data dan *monitoring*. Pada tahap evaluasi hasil, yang akan di evaluasi adalah fungsi monitoring *throughput* dan *data request latency* dan deteksi anomali. Hasil evaluasi yang sudah dikumpulkan akan disajikan dalam bentuk gambar grafik pada *dashboard* grafana.

3.4 Instrumen Penelitian

Dalam melakukan penelitian yang berjudul Implementasi *Network Monitoring* Grafana Dan Prometheus Menggunakan Docker Pada Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya, penulis menggunakan beberapa tahapan atau metode dalam melakukan penelitian untuk menyususn proposal tugas akhir ini. Metode penelitian yang penulis gunakan adalah sebagai berikut,

3.4.1. Metode Kepustakaan

Penulis mengumpulkan beberapa proposal maupun jurnal penelitian dari seumber lain dengan judul yang hampir menyerupai judul Implementasi *Network Monitoring* Grafana Dan Prometheus Menggunakan Docker Pada Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya, Docker, Grafana dan Prometheus sebagai sumber referensi untuk proposal penelitian yang sedang dilakukan.

3.4.2. Metode Observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung dengan mendatangi Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya guna mengamati secara langsung jaringan yang ada serta melakukan pencatatan secara sistematis terhadap obyek yang akan diteliti.

3.4.3. Metode Wawancara

Metode wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi secara langsung dari sumbernya. Pada tahap ini penulis melakukan wawancara kepada beberapa karyawan di Kantor KEMENAG Kota Palangka raya mengenai jaringan yang ada guna mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penelitian.

3.4.4. Metode Kuesioner

Metode Kuesioner adalah Teknik pengumpulan data secara tidak langsung yang berupa pertanyaan yang di berikan kepada reponden sesuai dengan permintaan peneliti. Pada Tahapan ini peneliti memberikan pertanyaan tentang jaringan yang ada di kantor KEMENAG Kota Palangka Raya.

3.5 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

3.5.1. Kebutuhan perangkat keras

a. Laptop Lenovo Slim 3, Prosesor 11th Gen Intel(R) Core(TM) i3-1115G4 Ram 8GB
b. Mikrotik RouterOs versi 6.49.10 seri RB1200 dan Synology NAS

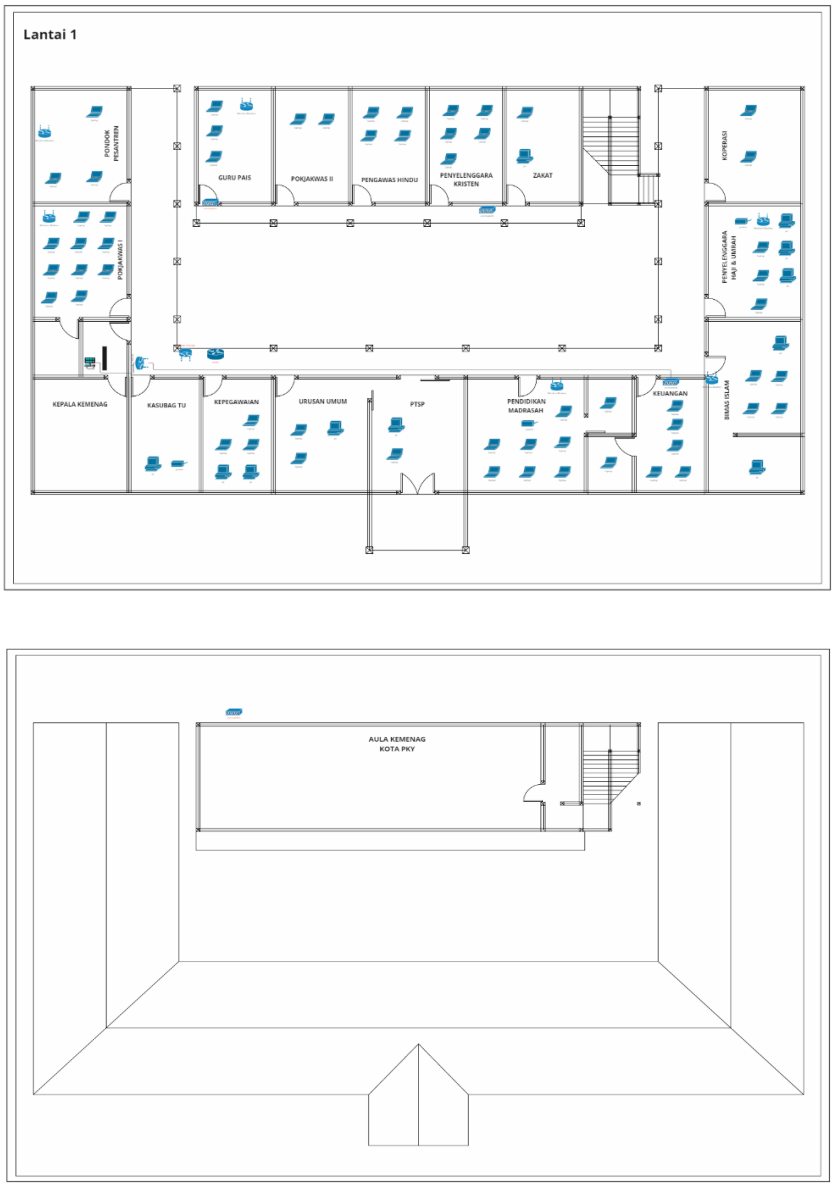
3.5.2. Kebutuhan perangkat lunak

a. Sistem Operasi Windows 11 *Home Single Language,*
b. Docker 4.22.1.0, untuk memonitoring kondisi dan kinerja jaringan pada sebuah perangkat jaringan.
c. Grafana 10.1.1, untuk menganalisis dan memantau volume data secara real time dengan menampilkan grafik
d. Prometheus 2.47.0, untuk mengumpulkan dan menyimpan metrik deret waktu dari berbagai sistem dan layanan, dan untuk menyediakan sistem peringatan untuk menganalisis dan memantau data yang dikumpulkan.

3.6 Desain

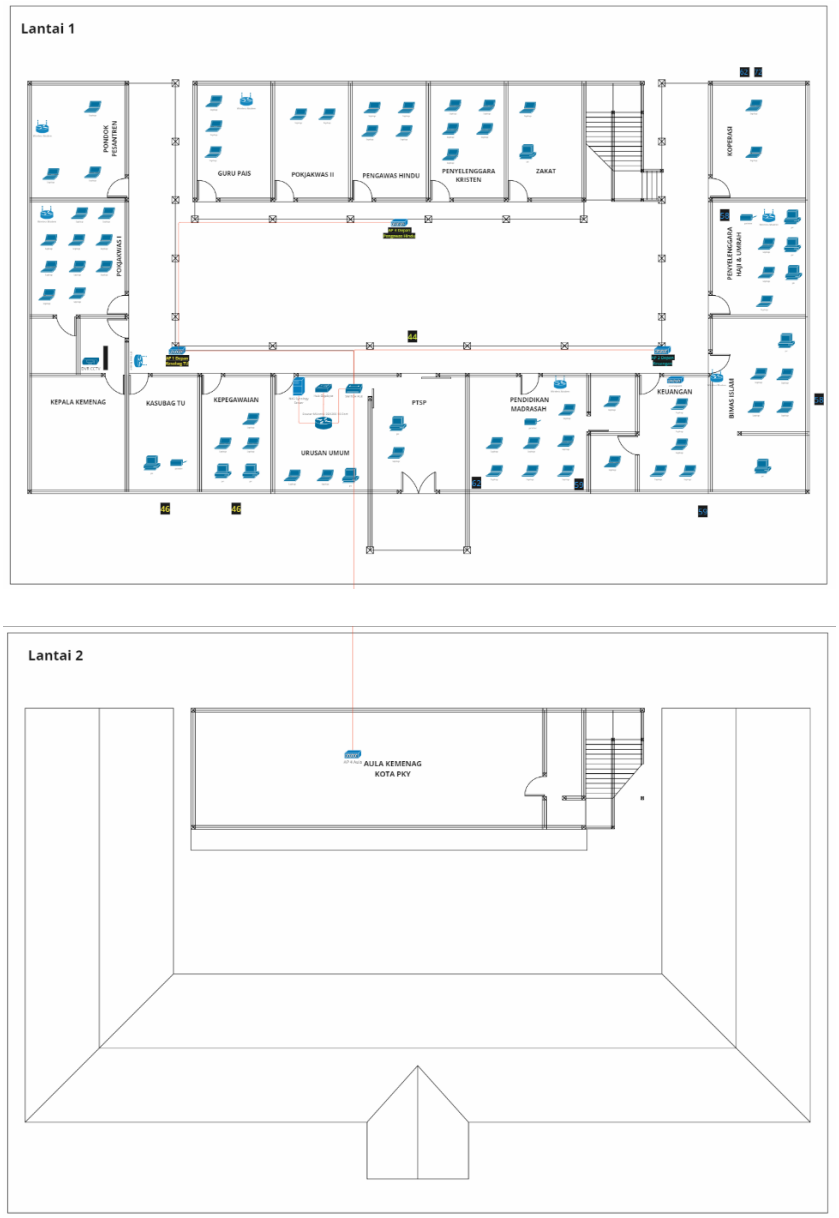
3.6.1. Desain Perangkat Jaringan

Desain perangkat jaringan ini merupakan menggambarkan posisi perangkat jaringan yang terdapat pada Kantor KEMENAG Kota Palangka Raya. Berikut ini desain perangkat jaringan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Desain Perangkat Jaringan

Berikut merupakan perencanaan desain perangkat jaringan yang akan di lakukan pada kantor KEMENAG Kota Palangka Raya pada Gambar 3.3.



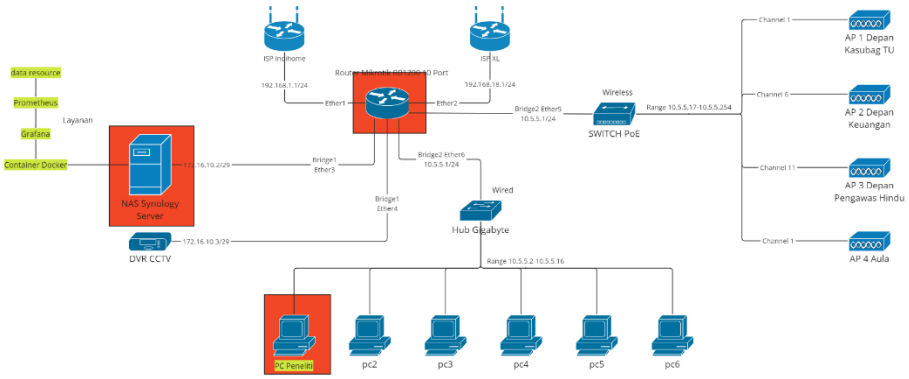
Gambar 3. 3 Perencanaan Desain Perangkat Jaringan

Rencana desain perangkat ini menggunakan Router Mikrotik RB1200 10 Port, NAS Synology Server, Hub Gigabyte dan Switch

POE yang di rancang pada ruangan urusan umum. Serta Peletakan 4 (empat) titik Access Point yaitu pada depan Kantor Sub Bagian Tata Usaha (Kasubag TU), depan ruangan Keuangan, depan ruangan Pengawas Hindu dan Aula KEMENAG Kota Palangka Raya.

3.6.2. Desain Jaringan *Logic*

Desain Jaringan *Logic* dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 4 Desain Jaringan Logic

Desain jaringan logic ini, bersumber dari Router Mikrotik RB1200 10 Port dengan ISP Indihome IP 192.168.1.1/24 dan ISP XL IP 192.168.18.1/24. Router Mikrotik ini juga terhubung dengan Switch PoE dan memiliki 4 (empat) buah *Access Point*, terhubung dengan Hub *Gigabyte* dan memiliki beberapa PC dengan range 10.5.5.2-10.5.5.16, terhubung dengan DVR CCTV Ip 172.16.10.3/29, dan terhubung dengan NAS Synology Server IP 172.16.10.2/29.

NAS *Synology Server* menggunakan *Container* Docker dengan memanfaatkan Grafana dan Prometheus yang menghasilkan

data metrik berupa *data resource.* Berikut tabel perangkat dari desain jaringan logic, dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Perangkat Jaringan Logic

No	Nama Perangkat	IP
1.	Router Mikrotik RB1200 10 Port	-
2.	ISP Indihome	192.168.1.1/24
3.	ISP XL	192.168.18.1/24
4.	Switch PoE	10.5.5.1/24
5.	*Access Point*	10.5.5.17-10.5.5.254
6.	Hub *Gigabyte*	10.5.5.1/24
7.	PC	10.5.5.2-10.5.5.16
8.	DVR CCTV	172.16.10.3/29
9.	NAS Synology Server	172.16.10.2/29

3.7 Jadwal Penelitian

Berikut rencana jadwal penelitian pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian

No	**Kegiatan**	**Bulan**																			
		Agustus				**September**				**Oktober**				**November**				**Desember**			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1.	Tahap Persiapan Penelitian																				
	a. Penyusunan dan Pengajuan Judul																				
	b. Pengajuan Proposal																				
	c. Seminar Proposal																				
2.	Tahap Pelaksanaan																				
	a. Implementasi																				
	b. Monitoring																				
3.	Tahap Penyusunan Hasil																				
4.	Sidang Tugas Akhir																				

DAFTAR PUSTAKA

Adinta, F. & Neforawati, I., 2017. Rancang Bangun Aplikasi Chatting Berbasis Web Menggunakan Docker. *Journal Of Information System And Informatics Engineering,* Volume 1.

Afandi, A. T. P., 2021. Implementasi Network Monitoring System Menggunakan Librenms Berbasis Docker Container. *Jurnal Manajemen Informatika,* Volume 13.

Bik, M. F. R. & A., 2017. IMPLEMENTASI DOCKER UNTUK PENGELOLAAN BANYAK APLIKASI WEB (Studi Kasus : Jurusan Teknik Informatika UNESA). *Jurnal Manajemen Informatika.*

Dira, S. R. & Ridha, M. A. F., 2022. Monitoring Kubernetes Cluster Menggunakan Prometheus dan Grafana. *ABEC2022.*

Dwiyatno, S., Rakhmat, E. & Gustiawan, O., 2020. IMPLEMENTASI VIRTUALISASI SERVER BERBASIS DOCKER CONTAINER. *PROSISKO.*

Fahlefi, Z., 2017. Penerapan Teknologi Informasi Bagi Pelaksanaan Pelayanan Publik (Studi Kasus PADA BP2TSP Kota Samarinda). *Jurnal Paradigma.*

Febriana, R. M., 2020. IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN PROMETHEUS DAN GRAFANA. *researchgate.net.*

Fikri, F., 2020. Implementasi Paessler Router Traffic Grapher Untuk Monitoring Jaringan Di PT USDA Seroja Jaya. *Doctoral dissertation, Prodi Teknik Informatika.*

Komaruddin, A. M., Sipitorini , D. M. & Rispian, . P., 2019. Load Balancing Dengan metode Round Robin Untuk Pembagian Beban Kerja Web Server. *Jurnal Siliwangi.*

Nugroho, M. A. & Katardi, R., 2016. NALISIS KINERJA PENERAPAN CONTAINER UNTUK LOAD BALANCING WEB SERVERPADA RASPBERRY PI. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika).*

Pradikta, R., Affandi, A. & Setijadi, E., 2013. Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Jaringan dengan Menggunakan Simple Network Management Protocol. *JURNAL TEKNIK POMITS.*

Rahman, D., Amnur, H. & Rahmayuni, I., 2020. Monitoring Server dengan Prometheus dan Grafana serta Notifikasi Telegram.

Rinaldo, R., 2016. Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Mikrotik Router OS di Universitas Islam Batik Surakara. *Jurnal Teknik Elektro.*

S., Hikmat, A. & Munizu, M., 2023. *Transformasi Administrasi Publik Menghadapi Era Digital.* s.l.:PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Sholikatin, Y. & Rosyid, N. R., 2017. Implementasi Fault Manajement (Manajemen Kesalahan) Pada Network Mangement System (NMS) Berbasis SNMP. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi.*

Sidik & Putra, M., 2018. Implementasi Network Attached Storage (NAS) Menggunakan Synology Disk Station Manager (DSM 5.2) Untuk Optimalisasi Data Sharing Center. *Jurnal Teknik Informatika AMIK BSI,* Volume IV.

Tulungen, E. E. W., Saerang, D. P. E. & Maramis, J. B., 2022. Transformasi Digital: Peran Kepemimpinan Digital. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi,* Volume 10.

Yedutun, K., Noertjahyana, A. & Palit, H. N., 2019. Implementasi Container Kubernetes untuk Mendukung Scalabitity. *Jurnal Infra.*

Yulvianda, R. & Ismail, M., 2023. Desain dan Implentasi Sistem Monitoring Sumber Daya Server Menggunakan Zabbix dan Grafana. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM),* Volume 3.

LAMPIRAN

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS

No.181/STMIK-3.C.2/KP/VIII/2023

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Abdul Hadi, S.T., M.Kom.
   NIK : 198505102021101
   Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Deden Andriawan, M.Kom
   NIK : 198610172018102
   Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	:	Dieni Isa Lawineini
NIM	:	C2055201012
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	:	12 Agustus 2023
Judul Tugas Akhir	:	Implementasi Network Monitoring Grafana Dan Prometheus Menggunakan Docker Pada Kantor Kementerian Agama Kota Palangka Raya

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 15 Agustus 2023
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Ruscliana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI
TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Dieni Ika Lawineini
NIM : C2055201012
Tanggal Persetujuan Judul : 15 Agustus 2023
Judul Tugas Akhir : Implementasi Network Monitoring Grafana Dan Prometheus Menggunakan Docker Pada Kantor Kementerian Agama Kota Palangka R

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1	05/09/2023		Revisi perombakan pada bab 2, tambahan bab 3 untuk dilanjutkan	
2	06/09/2023		BAB I ACC	
3.	07/09/2023		Revisi bagian flowchart, tambah bab 2 tentang sysdog.	
	14/09/2023		Perbaikan Latar belakang, Perbaikan alur flowchart	
	15/09/2023		tambahkan Desain Logic dan Topologi (4 addroll), ganti gambar dengan existing. Sesuaikan tabel hingga Kesimpulan.	
	09/09/2023		BAB II ACC, Lanjut bab III	
	21/09/2023		Perbaiki flowchart, tambahkan gambar alur dari topologi.	
	22/09/2023		ACC Seminar	
	21/09/2023		Perbaikan Penomoran	
	22/09/2023		ACC Seminar	

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya
Email: humas@stmikplk.ac.id ~ Website: www.stmikplk.ac.id

Nomor : 666/STMIK-C.7/PA/IX/2023
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **Kepala KEMENAG Kota**
Jl. AIS Nasution No.26, Langkai, Kec. Pahandut, Kota Palangka
Palangka Raya, Kalimantan Tengah

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama	:	DIENI ISA LAWINEINI
NIM	:	C2055201012
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2023/2024 (7)
Lama Penelitian	:	11 September 2023 s.d 11 Oktober 2023
Tempat Penelitian	:	Kementerian Agama Kota Palangka Raya

Dengan judul Tugas Akhir:

Implementasi Network Monitoring Grafana dan Prometheus Menggunakan Docker pada Kantor Kementerian Agama Kota Palangka Raya

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 11 September 2023
Ketua

Suparno, M.Kom.
NIK. 196901041995105

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS
PENGUJI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

No.268/STMIK-3.C.2/KP/IX/2023

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama-nama berikut :

1. Nama : Herkules, S.Kom., M.Cs.
   NIK : 198510042010106
   Sebagai Ketua
2. Nama : Abdul Hadi, S.T., M.Kom.
   NIK : 198505102021101
   Sebagai Sekretaris
3. Nama : Deden Andriawan, M.Kom
   NIK : 198610172018102
   Sebagai Anggota

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :

Nama	:	Dieni Isa Lawineini
NIM	:	C2055201012
Hari/Tanggal	:	Jum'at, 29 September 2023
Waktu	:	13.00 WIB
Judul Proposal	:	Implementasi Network Monitoring Grafana Dan Prometheus Menggunakan Docker Pada Kantor Kementerian Agama Kota Palangka Raya

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 26 September 2023
Ketua Program Studi Teknik Informatika

Lili Rosdiana, M.Kom
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip Prodi

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Periode (Bulan) : ..... Tahun .....

1. Hari/Tanggal Seminar : Jum'at , 29 September 2023
2. Waktu (Jam) : 13.00 WIB sampai dengan ..... WIB
3. Nama Mahasiswa : Dewi Isa Lawinsini
4. Nomor Induk Mahasiswa : 20552001012
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : .....
7. Judul Tugas Akhir : Implementasi Network Monitoring Grafana dan Prometheus Menggunakan Docker Pada Kantor Kementerian Agama Kota Palangka Raya

8. Dosen Penguji :

	Nama	Nilai	Tanda Tangan
1.	Herkules, S.Kom., M.Cs	=	(.....)
2.	Abdul Hadi, ST, M.Kom	=	(.....)
3.	Dedy Andriawan, M.Kom	=	(.....)

9. Hasil Ujian : **LULUS / TIDAK LULUS** *) NILAI = 84,1
Dengan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan *)

10. Catatan Penting :
1. Lama Perbaikan : ..... hari (Maks. 15 hari)
2. Jika lebih dari 15 hari s/d 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 300.000,- (Tiga ratus ribu rupiah), dan jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan denda Rp. 600.000,- (Enam Ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru. Wajib membayar Denda dan membayar biaya seminar ulang.

Palangka Raya, 29 September 2023

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Infonmatika,

Lili Rustiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,

Herkules, S.Kom M.Cs
NIK. .....

Tembusan :
1. Arsip Prodi Teknik Informatika
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji

*) *Coret yang tidak perlu*

DAFTAR HADIR PESERTA
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Nama Penyaji : Dieni Iso Lawinsini
2. Hari/ Tanggal : Jum'at, 29 September 2025
3. Waktu : 13.00
4. Judul Proposal : Implementasi Network Monitoring Grafana dan Prometheus Menggunakan Docker Pada Kantor Kementerian Agama Kota Palangka Raya

No.	Nama Mahasiswa	NIM	Tanda Tangan
1	Rhama Jason	C2055201033	
2	Indria Wulandari	C2055201040	
3	Siska Tiara	C2055201008	
4	Nazia Fitra Aini	C2055201002	
5	M. Ichsan Jamil	C2255201038	
6	Vebri Warianto	C2055201035	
7	M. Dimas Wahyu P	C2055201022	
8	Rasyid Novta P. P	C2055201012	
9	Fitri Rahmalo	C2055201027	
10	Taufikur Rahman	C2155201086	
11	Muhammad Hakim Pashari	C2055201096	
12	Juniardo Sicher R.S	C2155201099	
13	Hadi Krisyanto Gantinu.G	C2055201061	
14		C2155201092	
15	IMANUEL NATALIS TIMISELA	C2155201093	
16	Yericho dunor	C2155201101	
17	Steven Wincita	C2155201093	
18	Misencordias	C2055201041	
19	Sepia Dori	C2055201007	
20	Engje Anggelina R.k	C2055201048	
21	ADRIYANSON	C2155201080	
22	Alif Rahmatullah L.	C2255201029	
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Palangka Raya, 29 September 2025

Mengetahui
Ketua Tim Penguji,

Herakles, S.Kom, M.Cs

Mahasiswa Penyaji,

Dieni Iso Lawinsini