

**RANCANG BANGUN DASHBOARD MONITORING
JARINGAN MENGGUNAKAN PROMETHEUS
SEBAGAI *TIME-SERIES DATABASE* DAN GRAFANA
SEBAGAI VISUALISASI**

SKRIPSI



**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

Oleh:

Muhamad Ridwan Nurdin

22320028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT KEGURUAN ILMU PENDIDIKAN PGRI
BOJONEGORO
2026**

**RANCANG BANGUN DASHBOARD MONITORING
JARINGAN MENGGUNAKAN PROMETHEUS
SEBAGAI *TIME-SERIES DATABASE* DAN GRAFANA
SEBAGAI VISUALISASI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh:

Muhamad Ridwan Nurdin

22320028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT KEGURUAN ILMU PENDIDIKAN PGRI
BOJONEGORO
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "Rancang Bangun Dashboard Monitoring Jaringan Menggunakan Prometheus Sebagai Time-Series Database dan Grafana Sebagai Visualisasi" Disusun oleh:

Nama : Muhamad Ridwan Nurdin

Nim : 22320028

Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi

Fakultas : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Disusun untuk disetujui oleh dosen pembimbing skripsi dan diajukan ke tahap sidang skripsi.

Bojonegoro, 27 Juli 2026

Pembimbing I



Boedy Irhadanto, S.T., M.Pd.
NIDN : 0705077303

Pembimbing II



Muh Rinov Cuhazriansyah, S.T., M.Pd.T
NIDN : 0715119105

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Rancang Bangun Dashboard Monitoring Jaringan Menggunakan Prometheus Sebagai Time-Series Database dan Grafana Sebagai Visualisasi" disusun oleh:

Nama : Muhamad Ridwan Nurdin

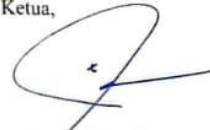
Nim : 22320028

Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Telah dipertahankan dalam sidang skripsi pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI Bojonegoro pada hari Senin, tanggal 27 Juli 2026

Bojonegoro, 10 Agustus 2026

Ketua,


Dr. Puput Suriyah, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0725079001

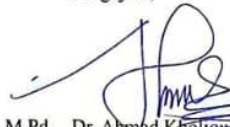
Sekretaris,


Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.
NIDN. 0703039403

Penguji I,


Day Ramadhani Amir, S.Tr.I.Kom., M.Pd.
NIDN. 0703039403

Penguji II,


Dr. Ahmad Kholiq Amin, M.Pd.
NIDN. 0727088801

Rektor,

Dr. Dra Junarti, M.Pd.
NIDN. 0014016501

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Ridwan Nurdin
Nim : 22320028
Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi
Fakultas : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Demi menjunjung tinggi integritas akademik, Dengan tulus dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun, Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

RANCANG BANGUN DASHBOARD MONITORING JARINGAN MENGUNAKAN PROMETHEUS SEBAGAI TIME-SERIES DATABASE DAN GRAFANA SEBAGAI VISUALISASI

Merupakan hasil karya asli saya sendiri dan semua sumber informasi yang digunakan telah saya cantumkan dengan jelas dalam daftar referensi berdasarkan kode etik ilmiah. Saya menyadari bahwa apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan terkait dengan keaslian karya ini, Saya secara pribadi bersedia menerima konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku dan siap menanggung sanksi hukum.

Bojonegoro, 27 Juli 2026



Muhamad Ridwan Nurdin
NIM : 22320028

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya. dan aku membuat ayah berkerja tiap hari hingga lelah, jadi aku pastikan lelahnya tidak sia-sia.”

(Penulis)

“Nikmatilah semua setiap pertarungan dan pertarungan yang senantiasa menyertai takdir itu”

(The Cloves And The Tobacco)

"Terang datang gelapnya berlalu, Basuh takut kepal kekuatan, Menyatu di dalam syahdu nada-nada indah Menenangkan Jiwa ini tenang.”

(Rebellion Rose - Menang)

“Berjalan tak seperti rencana adalah jalan yang sudah biasa, dan jalan satu-satunya, Jalani sebaik kau bisa.”

(Fstvlst – Gas!)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirabbil'alamin puji Syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan nikmat yang sangat luar biasa, memberi saya kekuatan, membekali dengan pengetahuan serta memperkenalkan saya dengan cinta, atas karunia dan kemudahan yang engkau berikan, akhirnya tugas akhir ini diselesaikan tepat waktu, Sholawat serta salam semoga tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah SAW.

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Samiran dan Ibu Jamisri yang selalu memberikan doa, kasih sayang, motivasi, pengorbanan, serta dukungan tanpa henti dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala cinta dan perjuangan yang tidak akan pernah dapat terbalaskan.
2. Saudara penulis yang tak kalah penting kehadirannya, Mas Andik Wibowo berserta istrinya yang senantiasa menjadi pelengkap dinamika kehidupan penulis, dibalik kekerasan kepala dan tingkah laku penulis, terimakasih telah memberikan tempat tinggal untuk penulis dari tahun 2019-2026, kehadiran kalian adalah motivasi tersendiri dalam setiap perjuangan motivasi.
3. Bapak dan Ibu Dosen IKIP PGRI Bojonegoro, khususnya dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, ilmu, kritik, dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Sahabat terbaik yang telah menemani perjalanan hidup penulis, dan teman-teman seperjuangan, yang selalu memberikan motivasi, bantuan, serta menjadi tempat berbagi pengalaman selama menempuh pendidikan.
5. Kekasih tercinta, Diah Pramesti Noviasari, yang tak lelah kebersamaan penulis dari awal masuk sekolah menengah kejuruan sampai saat ini, mendoakan, dan senantiasa memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini meskipun dipisahkan jarak Bojonegoro – Surabaya.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, doa, dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

ABSTRAK

Nuridin, M.R. (2026). *Implementasi Dashboard Monitoring Jaringan Berbasis Prometheus dan Grafana Menggunakan Model ADDIE di IKIP PGRI Bojonegoro*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Bojonegoro. Pembimbing I Boedy Irhadtanto, S.T., M.Pd., Pembimbing II Muh. Rinov Cuhanazriansyah, S.T., M.Pd.T.

Proses pemantauan jaringan komputer di IKIP PGRI Bojonegoro sebelumnya masih dilakukan secara terpisah pada setiap perangkat sehingga administrator jaringan mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi kondisi jaringan secara menyeluruh dan *real-time*. Kondisi tersebut menyebabkan proses identifikasi gangguan menjadi kurang efisien serta memperlambat pengambilan keputusan dalam pemeliharaan jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan dashboard monitoring jaringan berbasis Prometheus dan Grafana menggunakan model ADDIE; (2) mengetahui kualitas dashboard berdasarkan aspek Human Computer Interaction (HCI); dan (3) mengetahui tingkat penerimaan pengguna berdasarkan Technology Acceptance Model (TAM). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, serta kuesioner HCI dan TAM yang diberikan kepada administrator jaringan sebagai pengguna sistem. Dashboard dikembangkan dengan mengintegrasikan Prometheus, Grafana, Windows Exporter, SNMP Exporter, Blackbox Exporter, dan MySQL Exporter sehingga mampu memantau kondisi server, perangkat jaringan, website, dan database secara *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dashboard berhasil menampilkan berbagai metrik monitoring meliputi penggunaan CPU, memori, storage, *uptime* server, trafik jaringan, status website, status database, koneksi MySQL, serta kondisi perangkat jaringan secara *real-time*. Berdasarkan hasil evaluasi, dashboard memperoleh penilaian sangat baik pada aspek Human Computer Interaction (HCI) serta menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang tinggi berdasarkan Technology Acceptance Model (TAM). Dengan demikian, dashboard yang dikembangkan dinilai mampu membantu administrator jaringan dalam melakukan pemantauan, mempercepat deteksi gangguan, serta meningkatkan efektivitas pengelolaan jaringan di lingkungan IKIP PGRI Bojonegoro.

Kata Kunci: Dashboard Monitoring Jaringan, Prometheus, Grafana, ADDIE, HCI, TAM.

ABSTRACT

Nurdin, M.R. (2026). *Implementation of a Prometheus and Grafana-Based Network Monitoring Dashboard Using the ADDIE Model at IKIP PGRI Bojonegoro*. Undergraduate Thesis. Information Technology Education Study Program. Faculty of Mathematics and Natural Science Education. IKIP PGRI Bojonegoro. Supervisor I: Boedy Irhadtanto, S.T., M.Pd.; Supervisor II: Muh. Rinov Cuhanazriansyah, S.T., M.Pd.T.

Network monitoring at IKIP PGRI Bojonegoro had previously been carried out separately on each device, making it difficult for network administrators to obtain comprehensive and real-time information regarding network conditions. This situation reduced the efficiency of troubleshooting and delayed decision-making in network maintenance. This study aims to develop and implement a Prometheus and Grafana-based network monitoring dashboard as an integrated, informative, and real-time monitoring solution. The research problems are: (1) how to develop a network monitoring dashboard based on Prometheus and Grafana using the ADDIE model; (2) how to evaluate the dashboard quality based on Human Computer Interaction (HCI); and (3) how to measure user acceptance based on the Technology Acceptance Model (TAM). This study employed the Research and Development (R&D) approach using the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model. Data were collected through observation, interviews, documentation, and HCI and TAM questionnaires completed by network administrators as system users. The dashboard was developed by integrating Prometheus, Grafana, Windows Exporter, SNMP Exporter, Blackbox Exporter, and MySQL Exporter, enabling real-time monitoring of servers, network devices, websites, and databases. The results indicate that the developed dashboard successfully provides real-time monitoring of CPU usage, memory utilization, storage capacity, server uptime, network traffic, website availability, database status, MySQL connections, and network device conditions. Based on the evaluation results, the dashboard achieved a very good rating in terms of Human Computer Interaction (HCI) and demonstrated a high level of user acceptance based on the Technology Acceptance Model (TAM). Therefore, the developed dashboard effectively assists network administrators in monitoring network infrastructure, detecting failures more quickly, and improving the overall efficiency of network management at IKIP PGRI Bojonegoro.

Keywords: Network Monitoring Dashboard, Prometheus, Grafana, ADDIE, HCI, TAM.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahkan Rahmat, karunia, dan hidayah-nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: “Rancang Bangun Dashboard Monitoring Jaringan Menggunakan Prometheus Sebagai Time-Series Database Dan Grafana Sebagai Visualisasi”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Teknologi Informasi, Dalam Proses penyusunan skripsi ini saya telah banyak mendapatkan bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar besar nya kepada:

1. Bapak Boedy Irhadtanto, S.T., M.Pd. Selaku Dosen Pendidikan Teknologi Informasi Perguruan Tinggi IKIP PGRI Bojonegoro dan Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian laporan ini.
2. Bapak Muh. Rinov Cuhanazriansyah, S.T., M.Pd.T. Selaku Pendidikan Teknologi Informasi Perguruan Tinggi IKIP PGRI Bojonegoro dan Dosen Pendidikan Teknologi Informasi Perguruan Tinggi IKIP PGRI Bojonegoro dan Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian laporan ini.

Akhir kata penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan telah turut serta dalam terselesaikannya Skripsi ini. Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena

itu penulis terbuka untuk kritik dan saran pihak yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini kedepanya.

Bojonegoro, 27 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian	12
D. Manfaat Penelitian	13
E. Spesifikasi Produk.....	16
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	21
G. Definisi Operasional.....	25

BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, DAN KERANGKA

BERPIKIR.....	30
A. Kajian Pustaka.....	30
1. Konsep Dashboard Monitoring Jaringan	31
2. Kriteria Dashboard Monitoring yang Baik	32
3. Metrik <i>Monitoring</i> Jaringan	33
4. SNMP dalam <i>Monitoring</i> Jaringan	33
5. Prometheus sebagai Sistem <i>Monitoring</i> Berbasis Metrik	34
6. Grafana dan Tantangan dalam Membuat <i>Dashboard</i> Visual	35
7. Penelitian Terdahulu.....	36
8. Analisis Penelitian Terdahulu.....	43
B. Karangka Teoritis.....	47
1. Teori Sistem <i>Monitoring</i> Jaringan.....	52
2. Teori Arsitektur Sistem <i>Monitoring</i>	53
3. Teori <i>Observability</i> dalam Sistem <i>Monitoring</i>	54
4. Teori Pengumpulan Metrik Jaringan (<i>Metric Collection</i>).....	55
5. Hubungan Teori dengan Penelitian	56
6. Teori Kualitas Sistem Berbasis <i>Human Computer Interaction</i> (HCI) ..	56
7. Teori Kepuasan dan Penerimaan Pengguna Berbasis <i>Technology Acceptance Model</i> (TAM).....	58
C. Kerangka Berpikir.....	59

BAB III METODELOGI PENELITIAN	63
A. Pendekatan Penelitian	63
B. Jenis dan Sumber Data	69
1. Data, Sumber Data, dan Subjek Penelitian	71
C. Desain dan Model Pengembangan	80
1. <i>Analysis</i> (Analisis)	81
2. <i>Design</i> (Desain).....	84
3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	85
4. <i>Implementation</i> (Implementasi)	87
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	88
D. Prosedur Pengembangan (Tahapan dan Analisis Pengembangan)	89
E. Desain Produk dan Uji Coba.....	106
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	119
G. Teknik Analisis Data.....	127
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	135
A. Hasil	135
B. PEMBAHASAN	176
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	188
A. KESIMPULAN	188
B. SARAN	189
DAFTAR PUSTAKA	191

LAMPIRAN.....	193
---------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Definisi Operasional.....	26
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	37
Tabel 2. 2 Analisis Penelitian Terdahulu	44
Tabel 3. 1 Data Penelitian	72
Tabel 3. 2 Data Penelitian	73
Tabel 3. 3 Metrik Jaringan sebagai Data Kuantitatif.....	75
Tabel 3. 4 Subjek Penelitian.....	76
Tabel 3. 5 Metrik Jaringan sebagai Data Kuantitatif.....	77
Tabel 3. 6 Simbol Use Case Diagram	103
Tabel 3. 7 Instrumen Penelitian.....	122
Tabel 3. 8 Blueprint Kuesioner Usability Dashboard (Pendekatan HCI)	124
Tabel 3. 9 Blueprint Kuesioner Penerimaan Pengguna (TAM)	125
Tabel 3. 10 Teknik Pengumpulan Data.	126
Tabel 3. 11 Skala Likert	132
Tabel 3. 12 Kategori Skor	133
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Media.....	174

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	60
Gambar 3. 1 Model ADDIE	80
Gambar 3. 2 Diagram Alur Pengumpulan Data	97
Gambar 3. 3 Use Case Diagram.....	108
Gambar 3. 4 Activity Diagram.....	111
Gambar 3. 5 Dashboard Monitoring Jaringan.....	115
Gambar 4. 1 Arsitektur Dashboard Monitoring Jaringan.....	141
Gambar 4. 2 Topologi Monitoring Jaringan.....	143
Gambar 4. 3 Sistem Monitoring Jaringan	145
Gambar 4. 4 Activity Diagram.....	147
Gambar 4. 5 Dashboard Utama.....	148
Gambar 4. 6 CPU Utilization.....	149
Gambar 4. 7 Memory Utilization.....	150
Gambar 4. 8 Storage Utilization.....	151
Gambar 4. 9 Windows Uptime.....	153
Gambar 4. 10 Web Server Response	154
Gambar 4. 11 Website Status.....	155
Gambar 4. 12 MySQL Received Traffic	156
Gambar 4. 13 MySQL Database Status	157
Gambar 4. 14 MySQL Sent Traffic	158
Gambar 4. 15 MySQL Client Connection.....	159
Gambar 4. 16 Interface Traffic.....	160
Gambar 4. 17 Usage Router	161

Gambar 4. 18 Switch Port Status	162
Gambar 4. 19 Router Interface.....	162
Gambar 4. 20 Router Health	163
Gambar 4. 21 SNMP Uptime	164

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Permohonan Ahli Media 1	193
Lampiran 2 Surat Izin Permohonan Ahli Media 2	195
Lampiran 3 Kuesioner Kelayakan Sistem Monitoring Jaringan AM 1	197
Lampiran 4 Kuesioner Kelayakan Sistem Monitoring Jaringan AM 2.....	201
Lampiran 5- Kuesioner Persepsi Manfaat Monitoring Jaringan	205
Lampiran 6- Hasil Rekapitulasi Kuesioner Ahli Media	208
Lampiran 7- Hasil Rekapitulasi Kuesioner Monitoring Jaringan	208
Lampiran 8- Surat Selesai Bimbingan Skripsi	209
Lampiran 9- Surat Izin Penelitian	214
Lampiran 10- Dokumentasi Penelitian.....	215

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di era digital yang semakin berkembang jaringan komputer telah menjadi tulang punggung utama bagi hampir seluruh aktivitas organisasi, mulai dari instansi pemerintahan, lembaga pendidikan, hingga sektor bisnis dan industri. Namun demikian, dengan meningkatnya kompleksitas, arsitektur jaringan-meliputi berbagai perangkat, virtualisasi, konektivitas, *cloud/hybrid*, dan beban lalu-lintas data yang terus bertambah-maka tantangan utama yang muncul adalah bagaimana menjaga visibilitas yang *real-time* dan komprehensif terhadap kondisi performa dan kesehatan jaringan secara keseluruhan. Jika sistem monitoring tidak memadai, maka insiden seperti *latency* tinggi, *paket loss*, *throughput* menurun ataupun *downtime* bisa terjadi secara mendadak dan dampak langsung pada produktivitas, layanan pengguna, dan reputasi organisasi, sebagai contoh, sebuah studi menyebut bahwa pengadopsian solusi *monitoring* infrastruktur yang tidak tepat dapat menyebabkan respon terhadap insiden menjadi reaktif dan bukannya proaktif (Elradi, 2025).

Hubungan penelitian ini berkaitan dengan bidang keilmuan yang cukup jelas, yaitu berada pada persimpangan ilmu sistem informasi, Teknik Komputer atau Jaringan dan ilmu Komputasi (khususnya bidang *observability*, *time-series analytics*, visualisasi data). Konsep *time-series database* dan metrik *monitoring*, seperti yang digunakan dalam Prometheus merupakan bagian dari *observability* modern yang menekankan ketiga pilar “*metrics, logs, traces*” sedangkan visualisasi data melalui Grafana menyentuh

teori visual *analytics* dan human *computer interaction* guna mempermudah penafsiran data performa jaringan. Dengan penelitian ini tidak hanya mengembangkan kode teknis, tetapi juga mendukung pengembangan ilmu di bidang *monitoring* dan visualisasi jaringan, serta memberi kontribusi nyata ke praktik terhadap lembaga institusi pendidikan dapat mengadopsi *dashboard* hasil penelitian untuk meningkatkan kinerja jaringan.

Secara spesifik, penelitian yang dilakukan oleh Elradi (2025) mengeksplorasi penerapan pemantauan berbasis metrik *time-series* dengan menggunakan Prometheus sebagai basis data *time-series* dan Grafana sebagai *platform* utama untuk visualisasi. Temuan dari studi ini menunjukkan bahwa gabungan Prometheus dan Grafana dapat menghadirkan visualisasi infrastruktur jaringan yang kaya informasi, serta mudah dipahami dan intuitif bagi para *administrator* jaringan. Metode ini memungkinkan pemantauan berbagai elemen infrastruktur-mulai dari kinerja jaringan, beban sistem, hingga keadaan layanan-dalam sebuah *dashboard* terintegrasi yang diperbarui secara langsung. Selain itu, Elradi (2025) menekankan bahwa salah satu keuntungan paling signifikan dari kombinasi Prometheus dan Grafana adalah tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam kustomisasi panel dan pengelolaan metrik. Para administrator dapat dengan mudah menyesuaikan tampilan dashboard sesuai dengan kebutuhan operasional mereka, baik dengan menambah, mengubah, atau mengelompokkan panel yang berbasis metrik tertentu. Di samping itu, penerapan bahasa kueri *PromQL* pada Prometheus memfasilitasi pemrosesan matrik jaringan modern dengan cara yang lebih kompleks dan akurat, seperti

menghitung tren *latency*, *throughput*, serta pemantauan pemanfaatan sumber daya baik secara historis maupun dalam waktu nyata.

Penelitian ini juga menekankan kemampuan integrasi antara Prometheus dan Grafana dengan berbagai *exporter* serta sumber data luar, yang membuat tumpukan pemantauan ini sangat fleksibel dalam lingkungan jaringan yang beragam dan berubah-ubah. Keunggulan fleksibilitas ini dianggap lebih baik dibandingkan sistem pemantauan tradisional, yang biasanya cukup terbatas dalam hal kustomisasi visual serta skalabilitas sistem. Oleh karena itu, hasil studi Elradi (2025) memperkuat pandangan bahwa tumpukan pemantauan berbasis *time-series* adalah solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan pemantauan infrastruktur modern yang membutuhkan visibilitas menyeluruh, respons cepat terhadap gangguan, dan dukungan analisis yang berbasis data.

Kebutuhan akan visibilitas jaringan secara *real-time* merujuk pada kemampuan sistem pemantauan untuk menyajikan keadaan jaringan secara langsung dan terus-menerus tanpa adanya penundaan yang besar. Dalam konteks jaringan kampus yang selalu bergerak, seperti yang ada di IKIP PGRI Bojonegoro, visibilitas secara *real-time* menjadi elemen penting karena aktivitas pengguna terjadi tanpa henti dan perubahan pada beban jaringan bisa terjadi dengan cepat, terutama selama jam belajar.

Visibilitas secara *real-time* memberi jaringan *administrator* informasi instan mengenai kinerja dan kondisi jaringan, termasuk pemakaian *bandwidth*, *latency*, kehilangan *packet*, status layanan, serta beban pada perangkat utama. Tanpa adanya visibilitas *real-time*, masalah dalam jaringan sering kali

terdeteksi setelah terjadi, bersifat reaktif dan dapat memperpanjang waktu serta dampak dari gangguan terhadap layanan akademik dan administrasi.

Dalam studi ini, kebutuhan akan visibilitas *real-time* dipenuhi dengan menggunakan Prometheus yang secara berkala mengambil metrik dan menyimpannya dalam format *time-series*, serta Grafana yang menyajikan metrik itu dalam bentuk visual yang terus diperbarui. Dengan mengatur interval pengambilan data, *dashboard* dapat memberikan gambaran terkini mengenai kondisi jaringan yang bisa menjadi dasar untuk pengambilan keputusan cepat oleh *administrator*. Ketersediaan visibilitas *real-time* diharapkan dapat membantu pendekatan manajemen jaringan yang lebih proaktif, mengurangi risiko gangguan, serta meningkatkan efisiensi operasional melalui identifikasi awal terhadap anomali jaringan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Elradi, 2025) menggarisbawahi bahwa penggabungan Prometheus dan Grafana adalah solusi modern yang unggul untuk memantau serta memvisualisasikan metrik berbasis waktu. Prometheus dianggap memiliki kelebihan dalam mengumpulkan data metrik dengan cara yang terorganisir, ringan, dan efisien melalui sistem penarikan, sehingga dapat melakukan pemantauan infrastruktur jaringan dalam waktu nyata dengan kemampuan skala yang baik. Di sisi lain, Grafana menawarkan keunggulan dalam hal visualisasi melalui dashboard interaktif yang fleksibel, mudah disesuaikan, dan informatif, sehingga memudahkan *administrator* untuk memahami kondisi jaringan dengan cepat dan tepat.

Elradi (2025) juga menekankan bahwa kombinasi antara Prometheus dan Grafana dapat meningkatkan visibilitas infrastruktur jaringan secara

keseluruhan, jika dibandingkan dengan sistem *monitoring* tradisional yang lebih statis dan sulit untuk dikembangkan. Selain memfasilitasi pemantauan waktu nyata, gabungan ini juga mampu menampilkan data historis secara mendalam, yang berguna untuk analisis kinerja, penemuan pola masalah, serta pengambilan keputusan berdasarkan data. Satu lagi kelebihan yang ditekankan adalah sifat *open-source* dari kedua teknologi ini, yang memberikan tingkat fleksibilitas yang tinggi, penghematan biaya, serta kemudahan dalam beradaptasi dengan berbagai kondisi organisasi, termasuk lembaga.

Sementara itu, di Indonesia studi kasus pada PT Nata Digital Solution mengungkap bahwa sistem *monitoring* yang sebelumnya masih bersifat manual atau semi-otomatis menyebabkan keterlambatan dalam deteksi masalah jaringan, sehingga perusahaan memilih untuk mengimplementasikan kombinasi *Prometheus* dan *Grafana* dengan hasil peningkatan signifikan dalam efisiensi pemantauan jaringan, memungkinkan tim TI untuk secara aktif mengatasi hambatan kinerja dan meminimalkan waktu henti Lubis et al., (2024). Penelitian lain menyebut bahwa implementasi sistem *monitoring* jaringan dengan *Prometheus* dan *Grafana* pada lingkungan LAN/internet memperlihatkan bahwa pendekatan konvensional masih banyak kekurangan dalam hal *alerting real-time* dan *user-friendly dashboard*. Menurut Rasyidi & Pratama (2024) dari fenomena tersebut, dapat dilihat bahwa urgensi penelitian ini sangat nyata sering semakin kompleksnya jaringan dan meningkatnya kebutuhan akan visibilitas performa jaringan secara *real-time*, maka pengembangan produk atau solusi *monitoring* yang efisien dan dapat diadopsi dengan cepat menjadi kebutuhan kritis.

Penelitian yang dilakukan oleh (Leppänen, 2021) berfokus pada penggunaan Prometheus dan Grafana sebagai alternatif untuk memvisualisasikan infrastruktur jaringan dalam konteks proyek akhir pengembangan sistem pemantauan modern. Dalam studinya, Leppänen membandingkan secara empiris sistem pemantauan tradisional yang berbasis Zabbix dan LibreNMS, yang telah banyak diterapkan oleh para *administrator* jaringan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem-sistem ini memiliki keterbatasan, terutama dalam hal fleksibilitas tampilan, tingkat kustomisasi panel, serta kemampuan integrasi metrik *time-series* yang lebih canggih.

Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Doni Saputra & Marzuki (2025) tentang analisis kritis, terhadap studi yang menunjukan bahwa banyak implementasi teknisi yang berhasil dan masih terdapat beberapa celah yaitu (1) kurang fokus pada konteks jaringan yang sangat luas (bukan hanya server atau kubernetes saja, (2) sebagian besar belum menekankan produksi kode *dashboard* yang siap operasional dalam lingkungan jaringan organisasi skala menengah atau besar, dan (3) Evaluasi kuantitatif terkait pengaruh solusi terhadap *Key Performance Indicator* (KPI) jaringan misalnya waktu tanggap insiden, *downtime*, penggunaan *bandwidth* sering kali terbatas. Resiko *downtime* dianalisis berdasarkan lama waktu yang dialami selama *downtime* (menit) serta waktu respon untuk mendeteksi (detik) sejak anomali di jaringan muncul sampai sistem pemantauan mengeluarkan sinyal peringatan.

Implementasi *dashboard* pemantauan jaringan yang menggunakan Prometheus dan Grafana bertujuan untuk mengurangi kemungkinan *downtime*

dengan menyediakan pemantauan secara *real-time* untuk metrik penting seperti *latency*, pemakaian *bandwidth*, kehilangan paket, dan status layanan, sehingga administrator jaringan dapat melakukan tindakan perbaikan dengan cepat dan efektif sebelum gangguan berkembang menjadi masalah layanan yang lebih signifikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan dalam studi yang ada dengan menciptakan dan merancang *prototype dashboard* pemantauan jaringan yang bersifat aplikatif, terkoneksi, dan siap digunakan di lingkungan operasional nyata. *Dashboard* ini dikembangkan dengan memanfaatkan Prometheus sebagai basis data *time-series* untuk pengelolaan metrik jaringan secara historis serta menggunakan Grafana sebagai alat visualisasi utama yang menyampaikan informasi tentang kinerja jaringan secara *real-time* dan mudah dipahami

Proses pengembangan produk dilakukan dengan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D), sehingga fokus penelitian ini tidak hanya pada analisis konseptual, tetapi juga menciptakan artefak fisik berupa sistem pemantauan jaringan yang dapat diuji dan dinilai dengan langsung. Pelaksanaan dan pengujian sistem dilakukan di jaringan IKIP PGRI Bojonegoro, melalui simulasi maupun skenario operasional nyata.

Proses pengujian berlangsung selama enam jam di jam aktif perkuliahan, dengan tujuan untuk meniru beban jaringan yang sebenarnya akibat aktivitas akademik seperti mengakses sistem informasi, serta penggunaan internet oleh mahasiswa dan dosen, dan layanan jaringan internal kampus. Dalam periode pengujian ini, sistem pemantauan menilai berbagai metrik kinerja jaringan,

termasuk *latency*, pemakaian *bandwidth*, kondisi layanan, serta waktu respons sistem peringatan dalam mengenali kemungkinan gangguan jaringan.

Hasil evaluasi tampilan *dashboard* dibandingkan dengan metode pemantauan jaringan yang selama ini diterapkan di IKIP PGRI Bojonegoro, di mana proses *monitoring* masih dilakukan secara manual dengan menggunakan perintah ping dan memeriksa perangkat satu per satu. Pendekatan yang bersifat manual ini mengakibatkan proses identifikasi masalah menjadi reaktif, lambat, dan kurang terdokumentasi dengan baik, sehingga insiden *downtime* jaringan sering kali tidak tercatat dengan akurat dan sulit untuk dianalisis secara historis. Oleh karena itu, pengembangan *dashboard* pemantauan berbasis Prometheus dan Grafana diharapkan mampu menawarkan metode pemantauan yang lebih proaktif, terukur, dan berorientasi data, serta meningkatkan kemampuan pengelola jaringan dalam mengambil keputusan dengan cepat dan tepat. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam mengisi kekurangan penelitian mengenai pengembangan *dashboard* pemantauan jaringan yang komprehensif, tetapi juga menawarkan solusi praktis yang sesuai dengan kebutuhan riil lembaga pendidikan, khususnya dalam meningkatkan keandalan, stabilitas, dan kualitas layanan jaringan di IKIP PGRI Bojonegoro.

Penelitian ini memiliki signifikansi besar tidak hanya karena memenuhi kebutuhan praktis dalam pengelolaan jaringan di lingkungan pendidikan IKIP PGRI Bojonegoro secara lebih responsif dan berbasis data, tetapi juga karena menciptakan produk nyata berupa *dashboard* pemantauan jaringan yang terintegrasi. Penggabungan Prometheus sebagai basis data *time-series* dan

Grafana sebagai alat visualisasi memungkinkan pengelolaan data metrik jaringan dengan tepat dan berkelanjutan, sehingga pengelola jaringan mampu meningkatkan efisiensi operasi, mempercepat pengambilan keputusan, serta mengurangi risiko terjadinya *downtime* yang dapat mengganggu kegiatan akademik dan administrasi. Sebagai suatu studi yang menerapkan metode Penelitian dan Pengembangan *Research and Development* (R&D), tujuan utama dari penelitian ini tidak hanya terfokus pada analisis teoritis saja, tetapi juga mencakup proses desain, pengembangan, serta penilaian produk pemantauan jaringan yang bisa diaplikasikan secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan model pengembangan yang terstruktur, sistematis, dan berulang sehingga produk yang dihasilkan sepenuhnya memenuhi kebutuhan pengguna dan ciri khas lingkungan jaringan di kampus. Model ADDIE dipilih karena menawarkan kerangka kerja pengembangan yang terperinci dan logis, yang terdiri dari lima tahap utama, yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi.

Tahapan Analisis, dilakukan pengidentifikasian secara menyeluruh terkait kondisi jaringan yang ada di IKIP PGRI Bojonegoro, mencakup pemetaan infrastruktur, kebutuhan metrik yang perlu dimonitor, masalah yang sering ditemukan, serta keterbatasan sistem pemantauan yang digunakan sebelumnya. Tahapan ini menjadi dasar krusial untuk memastikan bahwa dashboard yang dirancang benar-benar relevan dan dapat menyelesaikan masalah nyata di lapangan.

Tahapan Desain berfokus pada perancangan arsitektur sistem pemantauan jaringan yang mengintegrasikan Prometheus, *exporter*, dan

Grafana. Pada langkah ini, direncanakan alur pengumpulan data *time-series*, struktur *dashboard*, jenis visualisasi yang akan digunakan, serta mekanisme pengingat yang akan diterapkan. Perancangan ini mempertimbangkan baik aspek teknis maupun aspek kemudahan penggunaan, sehingga hasil *dashboard* tidak hanya tepat dari sudut pandang data, tetapi juga mudah dipahami oleh *administrator* jaringan.

Tahapan *Development* adalah tahapan di mana desain diubah menjadi produk yang bisa dipegang. Di sini, terdapat instalasi dan pengaturan Prometheus, pengembangan serta integrasi *exporter* jaringan, pembuatan *query PromQL*, dan pembuatan *dashboard* visual menggunakan Grafana. *Prototipe dashboard* ini dirancang untuk menunjukkan kondisi jaringan secara langsung dan mendukung pemantauan historis yang berguna untuk analisis performa baik jangka pendek maupun panjang.

Tahapan *Implementation* meliputi penerapan *dashboard* pemantauan di dalam jaringan IKIP PGRI Bojonegoro, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam simulasi operasional. Pada tahapan ini, *dashboard* diuji dalam jaringan yang aktif untuk mengevaluasi stabilitas sistem, ketepatan data, dan keefektifan sistem peringatan dalam mendeteksi masalah. Tahap implementasi juga berfungsi untuk mengamati penerimaan produk oleh *administrator* jaringan sebagai pengguna utama.

Tahapan *Evaluation* dilakukan untuk mengukur mutu dan kelayakan dashboard yang telah dikembangkan dengan penilaian dari ahli jaringan, ahli sistem informasi, dan masukan pengguna. Hasil dari evaluasi ini dijadikan dasar untuk melakukan perbaikan dan optimasi pada *dashboard*, memastikan

bahwa produk akhir tidak hanya memenuhi standar teknis tetapi juga berfungsi dengan baik dan efisien dalam mendukung proses pemantauan jaringan di lingkungan kampus.

Dengan menerapkan model ADDIE, penelitian ini mampu menyusun proses pengembangan produk secara terstruktur bersamaan dengan evaluasi yang berkelanjutan. Ini menjadikan *dashboard* pemantauan jaringan yang diciptakan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga praktis dan memiliki potensi untuk diimplementasikan secara berkesinambungan dalam pengelolaan jaringan di institusi pendidikan maupun organisasi lainnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini secara khusus berfokus pada rancang bangun sebuah dashboard monitoring jaringan sebagai artefak utama penelitian. *Dashboard* ini dikembangkan dengan memanfaatkan Prometheus sebagai basis data time-series untuk pengelolaan metrik jaringan dan Grafana sebagai alat visualisasi, sehingga mampu menyediakan informasi kondisi jaringan secara real-time, terintegrasi, dan mudah dipahami oleh administrator jaringan kampus.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan *dashboard monitoring* jaringan berbasis Prometheus sebagai *time-series* database dan Grafana sebagai visualisasi pada lingkungan jaringan IKIP PGRI Bojonegoro dengan menggunakan model ADDIE?

2. Bagaimana tingkat kelayakan dan efisiensi waktu deteksi pada *dashboard monitoring* jaringan yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli jaringan dan ahli sistem informasi?
3. Bagaimana respon dan efisiensi waktu yang digunakan administrator jaringan terhadap penggunaan *dashboard monitoring* yang dikembangkan ditinjau dari aspek kemudahan, kemenarikan, dan kebermanfaatan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Tujuan ini berfokus pada proses analisis kebutuhan, perancangan arsitektur sistem, pengembangan komponen teknis, hingga implementasi *dashboard monitoring* jaringan yang mampu menampilkan metrik kinerja jaringan secara *real-time*, sesuai tahapan model ADDIE. *Dashboard* yang dikembangkan diharapkan mampu menyesuaikan dengan karakteristik infrastruktur jaringan IKIP PGRI Bojonegoro dan memenuhi kebutuhan administrator jaringan dalam mendeteksi masalah secara cepat dan akurat.
2. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memahami sejauh mana *dashboard* yang diciptakan memenuhi standar kelayakan dari sudut pandang para ahli jaringan dan pakar sistem informasi. Penilaian dilakukan terhadap berbagai aspek seperti fungsionalitas, ketepatan pengukuran, stabilitas, dan juga efisiensi dalam waktu mendeteksi gangguan jaringan. Tujuan ini juga meliputi penilaian secara kuantitatif mengenai sejauh mana *dashboard* dapat mempercepat proses identifikasi isu dan memperbaiki efektivitas dalam pemantauan jaringan.

3. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menemukan pandangan dari pengguna utama, khususnya administrator jaringan, mengenai pemanfaatan *dashboard monitoring* yang telah dirancang. Penilaian mencakup pengalaman pengguna, seberapa mudah navigasi antarmuka, kejelasan dalam visualisasi data, serta manfaat praktis yang dirasakan dalam kegiatan pemantauan jaringan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang objektif tentang kualitas produk serta kemungkinan penerapannya secara berkelanjutan di lingkungan kampus.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Selain menciptakan produk yang dapat digunakan secara langsung, studi ini juga memberikan sumbangan teoritis yang penting untuk pengembangan ilmu pengetahuan, terutama di bidang pemantauan jaringan berbasis *time-series*. Penelitian ini memperkaya diskursus mengenai penggunaan Prometheus sebagai basis data *time-series* dalam konteks pengawasan kinerja jaringan yang rumit dan terus berubah, tidak hanya pada server atau infrastruktur *cloud* seperti yang banyak dibahas dalam kajian sebelumnya, tetapi juga di lingkungan pendidikan yang memiliki pola lalu lintas jaringan yang tidak stabil dan sangat dipengaruhi oleh aktivitas akademik. Melalui penerapan nyata di jaringan kampus, penelitian ini menunjukkan bahwa metode pemantauan yang berbasis metrik bisa menawarkan visibilitas jaringan yang lebih komprehensif, akurat, dan berkelanjutan dibandingkan dengan metode manual atau reaktif.

Sumbangan teoritis juga tercermin dalam aspek visualisasi data jaringan dengan menggunakan Grafana. Penelitian ini memberikan bukti empiris mengenai pentingnya desain *dashboard* yang efektif melalui pemilihan panel, pengelompokan metrik, serta pembuatan *query time-series* yang relevan. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa visualisasi yang dirancang dengan baik tidak hanya berfungsi sebagai tampilan data, tetapi juga berkontribusi signifikan pada pemahaman kondisi jaringan dan mendukung analisis serta pengambilan keputusan yang berbasis data. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, Grafana tidak hanya dipandang sebagai alat bantu visual, tetapi sebagai elemen kunci dalam sistem pemantauan jaringan modern.

Lebih jauh, studi ini memberikan sumbangsih dalam pengembangan serta penerapan konsep *observability* kontemporer dalam konteks jaringan kampus. Walaupun *observability* umumnya diasosiasikan dengan sistem besar di industri, studi ini menyoroti bahwa lembaga pendidikan juga memiliki urusan yang setara untuk mengimplementasikan prinsip-prinsip *observability*, terutama pada metrik yang menjadi titik utama dalam pemantauan jaringan. Gabungan pengumpulan metrik, visualisasi secara langsung, dan sistem peringatan yang dihasilkan dalam studi ini mencerminkan pendekatan *observability* yang efektif dan sesuai dengan karakteristik jaringan kampus, sambil membuka peluang baru untuk eksplorasi mengenai penerapan *observability* dalam sektor pendidikan.

Dalam aspek metodologi, studi ini memberikan kontribusi yang signifikan melalui penggunaan metode *Research and Development (R&D)* dengan

model ADDIE dalam pembuatan sistem pemantauan jaringan. Penelitian ini menunjukkan bahwa model ADDIE tidak hanya relevan untuk pengembangan media pembelajaran, melainkan juga efektif dalam mendesain dan menciptakan produk teknologi informasi yang bersifat teknis dan operasional. Setiap tahap ADDIE dimulai dari analisis kebutuhan jaringan, desain arsitektur sistem, pengembangan *dashboard*, pelaksanaan di dunia nyata, hingga evaluasi kelayakan dan efisiensi-diimplementasikan secara kontekstual dan sistematis untuk menyusun artefak berupa *dashboard* pemantauan jaringan yang telah diuji dan diverifikasi.

Dengan demikian, studi ini dapat berfungsi sebagai referensi metodologis dan empiris bagi penelitian yang sejenis, baik dalam pengembangan sistem pemantauan jaringan maupun produk sistem informasi lainnya. Temuan dari studi ini diharapkan bisa memperkaya pengetahuan akademis mengenai integrasi teknologi pemantauan berbasis *time-series*, visualisasi data jaringan, penerapan konsep *observability*, serta pendekatan pengembangan sistem berbasis (R&D) yang terstruktur dan efektif.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Administrator Jaringan atau Tim IT IKIP PGRI Bojonegoro

Dashboard ini berfungsi sebagai alat utama untuk mengawasi kondisi jaringan secara langsung. *Administrator* memiliki kemampuan untuk mengamati kinerja jaringan (seperti *bandwidth*, *latency*, kehilangan paket, CPU, memori, dan status layanan) dalam satu tampilan menyeluruh.

b. Bagi Manajemen Kampus

Dashboard ini memungkinkan para pemimpin untuk mendapatkan pandangan objektif mengenai status jaringan kampus yang mendukung kegiatan pendidikan.

c. Bagi Dosen dan Tenaga Kependidikan

Sistem jaringan yang lebih handal akan memberikan pengaruh langsung terhadap kelancaran proses pembelajaran yang berbasis digital.

d. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa, sebagai pengguna utama dari layanan jaringan kampus, akan merasakan koneksi internet kampus yang lebih stabil untuk kegiatan belajar.

E. Spesifikasi Produk

Produk yang dibuat dalam kajian ini adalah sebuah *prototype dashboard* hasil dari penelitian (R&D) untuk memantau jaringan secara terintegrasi yang menggunakan Prometheus sebagai basis data *time-series* dan Grafana sebagai sarana visualisasi utama. Dalam penerapannya, *prototype dashboard* digunakan pada lingkungan jaringan kampus yang terdiri dari satu server utama sebagai host Prometheus dan Grafana, serta sekitar 5 sampai 10 host yang dipantau. *Host-host* tersebut mencakup server layanan internal, router inti kampus IKIP PGRI Bojonegoro, serta beberapa perangkat jaringan penting lainnya. Setiap *host* dipasang exporter yang sesuai, seperti *SNMP Exporter* dan *Blackbox Exporter*, sehingga data kinerja bisa dikumpulkan secara *real-time* dan terpusat. Jumlah *host* yang dipilih mewakili kondisi jaringan kampus secara

nyata, dengan menyesuaikan karakteristik jaringan di kampus, kapasitas perangkat, dan kebutuhan operasional pengelola Teknologi Informasi (TI).

1. Komponen Fungsional Sistem

Dari segi fungsi, produk yang dibuat bertindak sebagai sistem pemantauan jaringan yang mampu mengumpulkan, menyimpan, dan memvisualisasikan metrik jaringan dalam waktu nyata. Sistem ini mengambil data kinerja jaringan melalui beberapa *exporter*, termasuk *Windows Exporter* yang memantau kondisi server dan perangkat berbasis *Windows*, serta *Blackbox Exporter* yang mengawasi ketersediaan layanan jaringan, konektivitas, dan waktu respon (*latency*).

Metrik utama yang diawasi meliputi penggunaan CPU, pemakaian memori, kapasitas dan penggunaan *bandwidth*, kehilangan paket, *latency*, serta status layanan jaringan. Semua metrik dicatat dalam Prometheus berbentuk data *time-series*, sehingga memungkinkan analisis historis, pelacakan tren kinerja jaringan, dan penilaian pola penggunaan jaringan dalam periode tertentu. Sistem ini juga memberikan fleksibilitas dalam mengatur interval pengambilan data sesuai dengan kebutuhan operasional administrator jaringan di lingkungan kampus.

2. Arsitektur Teknis Sistem

Arsitektur teknis sistem monitoring jaringan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan terpusat, di mana seluruh proses pengumpulan, penyimpanan, dan penyajian data dikontrol dari satu server utama. Pendekatan ini dipilih karena memudahkan pengelolaan sistem, meningkatkan konsistensi data, serta memudahkan evaluasi kinerja

jaringan secara menyeluruh di lingkungan kampus IKIP PGRI Bojonegoro.

a. *Server Monitoring* (Prometheus dan Grafana)

Server monitoring bertindak sebagai pusat sistem dan merupakan komponen utama dalam arsitektur yang dikembangkan, di server ini dijalankan Prometheus, yang berfungsi sebagai pengumpul data sekaligus penyimpan data berbentuk *time-series* untuk menyimpan seluruh metrik jaringan yang dikumpulkan dari berbagai perangkat. Prometheus secara rutin melakukan proses *scraping* ke *endpoint exporter* menggunakan protokol HTTP dengan mekanisme *monitoring* berbasis pull yang menjadi ciri utama dari sistem ini.

Selain Prometheus, *server monitoring* juga menjalankan Grafana sebagai *platform* untuk menampilkan data, Grafana mengambil data dari Prometheus dan menampilkan dalam bentuk *dashboard* interaktif yang menunjukkan kondisi jaringan secara real-time maupun sejarah. Semua layanan ini dijalankan di sistem berbasis Windows agar memastikan stabilitas, keamanan dasar, serta kompatibilitas penuh dengan komponen *monitoring* yang digunakan.

b. Pengawasan Target (Router, Server Internal, dan Access Point)

Pengawasan target dalam penelitian ini mencakup perangkat jaringan yang berperan penting dalam menjalankan sistem jaringan kampus IKIP PGRI Bojonegoro, perangkat utama yang diperhatikan adalah router inti kampus, yang berfungsi sebagai pusat penyebaran data dan menghubungkan berbagai bagian jaringan, router ini diawasi

untuk mengetahui apakah layanan berjalan lancar, ada tidaknya keterlambatan, serta adanya gangguan jaringan.

Pengawasan ini dilakukan dengan *Blackbox Exporter* atau cara *monitoring* yang sesuai. Selain router, server pelayanan internal kampus seperti server akademik atau server administrasi juga diawasi menggunakan *Windows Exporter* untuk mengumpulkan data kinerja mesin, seperti penggunaan CPU, memori, dan beban jaringan. Beberapa access point (AP) juga diperhatikan secara terbatas, agar bisa melihat stabilitas koneksi dan peran AP terhadap layanan jaringan pengguna. Meski demikian, perhatian terhadap AP bukan fokus utama penelitian. Pembatasan ini dilakukan agar batasan penelitian tetap terkendali dan sesuai dengan tujuan pembuatan *prototipe*.

c. Jaringan Kampus IKIP PGRI Bojonegoro

Perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan produk mencakup versi stabil terbaru dari Prometheus, Grafana *Open Source*, serta *Windows Exporter* dan *Blackbox Exporter* sebagai alat pengumpul data metrik. Sistem operasi yang dipilih adalah Windows (Windows Server) karena stabilitasnya, efisiensi sumber daya, dan popularitasnya dalam lingkungan server, akses ke *dashboard* memerlukan penggunaan perangkat modern seperti Google Chrome atau Mozilla Firefox. Semua perangkat lunak yang diterapkan bersifat *open-source*, yang membantu dalam mengurangi biaya dan memudahkan proses replikasi sistem di lokasi lain, terutama di institusi pendidikan.

d. Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat keras disesuaikan untuk mendukung skala jaringan kampus. Pada tahapan penelitian, sistem beroperasi menggunakan satu server dengan spesifikasi dasar berupa prosesor dual-core, RAM 4GB, dan minimum penyimpanan 50 GB untuk menyimpan data *time-series*, spesifikasi ini dianggap memadai untuk kebutuhan pemantauan jaringan internal IKIP PGRI Bojonegoro dalam konteks operasional yang terbatas, jika sistem bakal diterapkan dalam jangka waktu lama atau pada jaringan dengan lebih banyak perangkat dan metrik, maka perlu dilakukan peningkatan kapasitas memori dan penyimpanan agar kinerja sistem tetap maksimal.

e. Karakteristik Visualisasi *Dashboard*

Dashboard dibuat dengan memanfaatkan Grafana, menawarkan tampilan panel yang responsif, memberikan informasi yang mendalam, dan mudah untuk dipahami. Visualisasi ditampilkan melalui grafik *time-series*, indikator status, diagram ringkasan, serta panel pemantauan kinerja jaringan, struktur *dashboard* disusun sedemikian rupa agar *administrator* dapat menilai kondisi jaringan secara lengkap dalam satu tampilan terpadu. Di samping itu, sistem juga menyediakan dukungan untuk pembuatan aturan *alert* yang bertujuan mendeteksi kondisi anomali pada jaringan, misalnya lonjakan penggunaan *bandwidth* atau peningkatan *latency*, pengaturan *alert* dapat disesuaikan untuk terhubung dengan media

notifikasi seperti email atau Telegram, sehingga *administrator* dapat mengambil tindakan proaktif sebelum masalah menjadi lebih serius.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Pengembangan sistem pemantauan jaringan yang berbasis pada Prometheus dan Grafana dalam studi ini didasarkan pada beberapa asumsi fundamental yang berfungsi sebagai syarat agar proses desain, pengujian, dan evaluasi sistem dapat dilakukan dengan fokus di lingkungan jaringan IKIP PGRI Bojonegoro. Asumsi-asumsi ini juga menetapkan batasan konseptual penelitian sehingga analisis dapat terarah ke tujuan utama, yaitu penciptaan *prototipe*, uji kelayakan sistem, penilaian efisiensi waktu dalam mendeteksi gangguan, dan evaluasi respon administrator jaringan.

Pertama, penelitian ini berpendapat bahwa infrastruktur jaringan di IKIP PGRI Bojonegoro telah dilengkapi dengan server dan perangkat jaringan yang mendukung pembuatan *prototipe dashboard monitoring*. Infrastrukturnya dianggap memungkinkan untuk pemasangan Prometheus sebagai server pemantau utama serta instalasi exporter, terutama SNMP Exporter dan Blackbox Exporter, pada perangkat yang menjadi target. Dukungan ini sangat penting agar *prototipe dashboard* dapat dikembangkan dan diuji dalam kondisi jaringan yang mencerminkan lingkungan operasional kampus.

Kedua, diasumsikan bahwa keadaan jaringan internal dan koneksi internet selama penelitian berada dalam kondisi yang cukup stabil. Stabilitas jaringan menjadi aspek krusial dalam pengujian fungsional *dashboard*,

terutama dalam mengukur efisiensi waktu deteksi gangguan jaringan dan ketepatan penyajian metrik secara real-time. Dengan asumsi ini, gangguan yang teridentifikasi oleh sistem bisa dihubungkan dengan kualitas monitoring, bukan disebabkan oleh ketidakstabilan jaringan eksternal yang berada di luar kendali.

Ketiga, penelitian ini menganggap bahwa para administrator jaringan yang terlibat memiliki kemampuan dasar dalam pengelolaan sistem Windows dan pengetahuan dasar mengenai konsep pemantauan jaringan berdasarkan metrik dengan menggunakan Prometheus dan Grafana. Anggapan ini penting agar para administrator dapat berinteraksi dengan prototipe dashboard yang dibuat, memberikan evaluasi terhadap kelayakan sistem, serta memberikan umpan balik yang objektif mengenai kemudahan penggunaan, tampilan visual, dan manfaat dashboard dalam kegiatan operasional jaringan.

Keempat, diasumsikan bahwa semua perangkat lunak yang dipakai dalam penelitian ini-termasuk sistem operasi server, Prometheus, Grafana, dan exporter pendukung-adalah dalam versi yang tetap kompatibel dan stabil. Kompatibilitas ini menjadi syarat agar prototipe dashboard dapat berfungsi sesuai desain dan hasil pengujian kelayakan serta efisiensi deteksi waktu tidak terganggu oleh masalah teknis yang disebabkan oleh konflik perangkat lunak.

Dengan berdasarkan pada asumsi-asumsi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memproduksi prototipe dashboard pemantauan jaringan yang dapat diuji secara fungsional, dinilai kelayakannya oleh para ahli,

diukur efisiensi deteksi gangguannya, serta dievaluasi penerimaannya berdasarkan feedback dari administrator jaringan. Asumsi ini memastikan bahwa hasil penelitian sesuai dengan perumusan masalah dan mendukung pencapaian tujuan penelitian dengan cara yang logis dan dapat diukur.

2. Keterbatasan Pengembangan

Meskipun riset ini berhasil menciptakan dashboard pemantauan jaringan yang berfungsi dengan baik berbasis Prometheus dan Grafana, ada beberapa batasan dalam pengembangan yang harus diperhatikan sebagai kendala dalam ruang lingkup penelitian. Batasan ini timbul dari berbagai aspek, termasuk teknis, operasional, dan metodologi.

Pertama, batasan dari penelitian ini terletak pada jangkauan metrik yang dimonitor. Sistem pemantauan yang dibuat hanya menitikberatkan pada metrik dasar untuk jaringan dan sistem, seperti penggunaan CPU, pemanfaatan memori, bandwidth jaringan, kehilangan paket, dan latency, metrik ini dipilih karena dianggap paling mampu menggambarkan kinerja jaringan secara umum, namun sistem ini belum mencakup pemantauan yang lebih mendalam, seperti analisis lalu lintas melalui inspeksi packet, deteksi anomali dengan menggunakan machine learning, atau sistem yang dirancang untuk mendeteksi intrusi, oleh karena itu, kapabilitas sistem dalam mendeteksi serangan atau perilaku jaringan yang kompleks masih terbatas.

Kedua, pengujian sistem dilaksanakan dalam konteks jaringan yang relatif kecil dengan durasi operasional yang terbatas. Evaluasi dashboard dilakukan di lingkungan jaringan internal IKIP PGRI Bojonegoro dalam

skenario simulasi dan operasi yang terbatas, sehingga performa sistem pada jaringan yang lebih besar, serta dengan jumlah perangkat dan arus data yang lebih tinggi, belum bisa dinilai secara menyeluruh, situasi ini menyebabkan hasil uji coba belum sepenuhnya mencerminkan tantangan yang mungkin muncul saat menerapkan solusi di jaringan skala besar atau dalam lingkungan dengan beban pemantauan yang sangat berubah-ubah.

Ketiga, studi ini belum mengeksplorasi secara mendalam aspek keamanan dari sistem pemantauan yang telah dikembangkan. Permasalahan seperti implementasi enkripsi data metrik, penguatan server Prometheus dan Grafana, mekanisme autentikasi dan otorisasi pengguna, serta perlindungan dari ancaman siber masih tidak menjadi perhatian utama dalam penelitian ini. Oleh karena itu, dashboard yang dihasilkan lebih berfokus pada fungsi dan visualisasi performa jaringan, bukan pada keseluruhan keamanan sistem pemantauan.

Keempat, penilaian sistem dan reaksi pengguna dilakukan dengan melibatkan sejumlah kecil responden, terutama administrator jaringan dan pihak yang terkait yang berinteraksi langsung dalam manajemen jaringan kampus. Jumlah responden yang terbatas ini tidak sepenuhnya merepresentasikan semua pengguna jaringan di IKIP PGRI Bojonegoro, baik dari perspektif beban operasional maupun variasi kebutuhan pengguna. Implikasinya, hasil evaluasi terkait kemudahan penggunaan, nilai guna, dan efisiensi sistem masih bersifat awal dan tidak mencerminkan evaluasi yang lebih mendalam dalam lingkungan operasional yang kompleks.

Keterbatasan-keterbatasan tersebut sekaligus memberikan peluang bagi penelitian mendatang untuk memperluas pembangunan sistem pemantauan yang lebih mendetail, baik melalui penambahan tipe metrik yang dipantau, peningkatan skalabilitas sistem, penguatan keamanan, maupun penilaian jangka panjang dengan calon pengguna yang lebih bervariasi. Dengan demikian, pengembangan dashboard pemantauan jaringan yang berbasis Prometheus dan Grafana masih memiliki ruang yang sangat luas untuk ditingkatkan dan disesuaikan dengan kebutuhan organisasi berukuran menengah hingga besar.

G. Definisi Operasional

Dashboard Monitoring Jaringan adalah aplikasi berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan Grafana sebagai media visualisasi data dan Prometheus sebagai basis data *time-series*, dashboard ini digunakan untuk menampilkan kondisi infrastruktur jaringan IKIP PGRI Bojonegoro secara *real-time* berdasarkan data yang dikumpulkan dari Windows Exporter, SNMP Exporter, Blackbox Exporter, dan MySQL Exporter, informasi yang ditampilkan meliputi penggunaan CPU, penggunaan memori, kapasitas penyimpanan, *Windows uptime*, *interface traffic*, kondisi router dan switch, status website, respons web server, status database MySQL, jumlah koneksi klien, serta lalu lintas data MySQL, dashboard tersebut dirancang untuk membantu administrator jaringan dalam melakukan pemantauan, analisis, serta deteksi dini terhadap gangguan pada infrastruktur jaringan secara lebih cepat dan terpusat.

Tabel 1. 1 Definisi Operasional

Variable	Definisi Operasional (Yang Didefinisikan)	Indikator (Yang Diukur)	Skala Pengukuran	Sumber Data / Alat Ukur
Kinerja Jaringan	Kemampuan jaringan kampus dalam melayani komunikasi data secara stabil, cepat, dan andal selama aktivitas operasional	<i>Latency</i> jaringan, <i>Paket loss</i> , <i>Penggunaan bandwidth</i>	Rasio / <i>Interval</i>	Prometheus (<i>Windows Exporter, SNMP Exporter, Blackbox Exporter</i>)
Penggunaan CPU	Besarnya sumber daya prosesor yang digunakan oleh server dan perangkat jaringan	Persentase CPU usage (%)	Rasio	<i>Windows Exporter</i>
Penggunaan Memori	Jumlah memori yang digunakan oleh sistem dibandingkan dengan kapasitas total yang tersedia	Persentase penggunaan RAM (%)	Rasio	<i>Windows Exporter</i>
<i>Bandwidth</i> Jaringan	Kapasitas transfer data yang digunakan pada interface jaringan selama periode pemantauan	<i>Traffic</i> masuk (RX), <i>Traffic</i> keluar (TX)	Rasio	<i>Windows Exporter</i>

<i>Latency</i>	Waktu tunda pengiriman paket data dari sumber ke tujuan dalam jaringan kampus	Waktu respons (ms)	Rasio	<i>Blackbox Exporter</i>
<i>Paket Loss</i>	Persentase paket data yang gagal mencapai tujuan selama transmisi	Persentase paket hilang (%)	Rasio	<i>SNMP Exporter</i>
Status Layanan	Kondisi ketersediaan layanan jaringan dan server internal kampus	Status <i>UP / DOWN</i>	Nominal	<i>Blackbox Exporter</i>
Downtime Layanan	Kondisi ketika server, website, atau perangkat jaringan tidak dapat diakses selama proses monitoring sehingga memengaruhi ketersediaan layanan.	Frekuensi downtime, Durasi downtime	Rasio / <i>Interval</i>	<i>Dashboard Grafana / Blackbox Exporter</i>
Dashboard Monitoring Jaringan	Dashboard berbasis Grafana yang dikembangkan pada penelitian ini untuk menampilkan kondisi server, router, switch,	Kelengkapan informasi, Visualisasi <i>real-time</i> , Kemudahan pemantauan	Ordinal	<i>Dashboard Grafana</i>

	website, dan database MySQL secara <i>real-time</i> berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Prometheus melalui Windows Exporter, SNMP Exporter, Blackbox Exporter, dan MySQL Exporter.			
Efektivitas <i>Monitoring</i>	Keefektifan sistem monitoring dalam mendukung deteksi dini dan pengambilan keputusan	Kecepatan deteksi, Kejelasan visualisasi	Ordinal	Kuesioner & Observasi Admin

1. Penjelasan skala pengukuran

a. Skala Rasio

Diterapkan untuk metrik teknis jaringan yang bersifat numerik dan memiliki titik nol absolut, seperti penggunaan CPU, memori, *bandwidth*, *latency*, kehilangan *packet*, dan waktu mati. Data ini bisa dihitung dan diperbandingkan secara matematis.

b. Skala Interval

Digunakan untuk mengukur waktu deteksi gangguan, yaitu rentang waktu antara terjadinya gangguan dan saat sistem mengenalinya. Memfokuskan pada perbedaan waktu, alih-alih nilai absolut.

c. Skala Nominal

Digunakan untuk menggambarkan status jaringan, contohnya *UP/DOWN* atau aktif/tidak aktif. Hanya memperlihatkan keadaan tanpa tingkatan.

d. Skala Ordinal

Digunakan untuk penilaian oleh *administrator* jaringan, seperti tingkat kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, dan nilai guna dashboard, dengan kategori yang memiliki tingkat (misalnya: sangat baik, baik, cukup, kurang).