



**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI**

**PEMANFAATAN ZABBIX *NETWORK MONITORING SYSTEM* UNTUK  
PEMANTAUAN PERALATAN TELEPROTEKSI PADA PT PLN  
(PERSERO) UP2B DKI JAKARTA DAN BANTEN**

**TUGAS AKHIR**

**RIO AGI**

**0110220092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**DEPOK**

**MARET 2024**



**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI**

**PEMANFAATAN ZABBIX *NETWORK MONITORING SYSTEM* UNTUK  
PEMANTAUAN PERALATAN TELEPROTEKSI PADA PT PLN  
(PERSERO) UP2B DKI JAKARTA DAN BANTEN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana**

**RIO AGI**

**0110220092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**DEPOK**

**MARET 2024**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi/Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rio Agi  
NIM : 0110220092  
Tanda Tangan :  .....  
Tanggal : 5 Maret 2024

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi/Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rio Agi

NIM : 0110220092

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Pemanfaatan *Zabbix Network Monitoring System* untuk Pemantauan Peralatan Teleproteksi pada PT PLN (Persero) UP2B DKI Jakarta dan Banten

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing	Penguji
	
(Henry Saptono, S.Si., M.Kom)	(Ahmad Rio Adriansyah, S.Si., M.Si)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 5 Maret 2024

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunianya, sehingga pada akhirnya penulis dapat melakukan penyelesaian Skripsi/Tugas Akhir, Adapun judul penulisan Skripsi, yang penulis ambil adalah sebagai berikut:

PEMANFAATAN ZABBIX *NETWORK MONITORING SYSTEM* UNTUK  
PEMANTAUAN PERALATAN TELEPROTEKSI PADA PT PLN (PERSERO)  
UP2B DKI JAKARTA DAN BANTEN

Penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana komputer, Program Studi Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri. Pada kesempatan yang baik ini izinkan lah penulis memberikan rasa hormat dan mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dengan Ikhlas kepada penulis dalam melakukan penyelesaian Skripsi/Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Allah SWT.
2. Orang Tua tercinta, serta seluruh anggota keluarga yang sudah mendoakan, serta menolong dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan penulisan ilmiah.
3. Bapak Drs. Rusmanto, M.M, selaku Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
4. Ibu Tifani Nabarian, S.Kom, M.T.I selaku Dosen Pembimbing Akademik yang sudah membantu penulis dalam melakukan penyusunan penulisan ilmiah di Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
5. Bapak Henry Saptono, S.Si, M.Kom sebagai Pembimbing Tugas Akhir penulis dalam penyelesaian karya ilmiah ini.
6. PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten Manajer bagian FASOP serta karyawan sub bidang Telekomunikasi yang sudah memberikan waktunya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Holiday & Kongkows yang sudah membantu dan menemani dalam melakukan penelitian penulisan ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan ilmiah ini masih banyak terdapat kekurangannya, baik dalam bentuk isi maupun penyajiannya. Maka dari itu kritikan yang bersifat membangun dari berbagai pihak, penulis terima dengan terbuka. Semoga kehadiran penulisan ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak atau orang lain, khususnya penulis pribadi.

Depok, 5 Maret 2024

Rio Agi

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rio Agi  
NIM : 0110220092  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenis Karya : Skripsi / Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada STT-NF Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty - Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pemanfaatan *Zabbix Network Monitoring System* Untuk Pemantauan Peralatan Teleproteksi Pada PT PLN (Persero) UP2B DKI Jakarta dan Banten.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini STT-NF berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Depok

Pada tanggal: 5 Maret 2024

Yang menyatakan



(Rio Agi)

## ABSTRAK

Nama : Rio Agi  
NIM : 0110220092  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul : Pemanfaatan Zabbix *Network Monitoring System* untuk Pemantauan Peralatan Teleproteksi Pada PT PLN (Persero) UP2B DKI Jakarta dan Banten

Teleproteksi adalah serangkaian perangkat yang mengirim dan menerima sinyal dari satu gardu induk ke gardu induk yang berlawanan. Peralatan teleproteksi ini terpasang di setiap Gardu Induk aktif dan operasional yang tersebar di wilayah Jakarta dan Banten. Untuk dapat mengetahui stabilitas perangkat teleproteksi, dibutuhkan sebuah sistem untuk melakukan pemantauan perangkat teleproteksi yaitu sistem monitoring. Sudah memiliki sistem monitoring teleproteksi yaitu menggunakan *Network Monitoring System* AVARA. Akan tetapi pada aplikasi ini didapati kekurangan, yaitu tidak mendukung *platform* berbasis web. Sehingga untuk menggunakan sistem ini terbatas pada komputer yang terpasang *Network Monitoring System* AVARA saja. Tujuan penelitian ini yaitu membuat sistem monitoring teleproteksi menggunakan Zabbix, agar memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring perangkat teleproteksi dengan tampilan dashboard melalui *web browser*. Metode yang digunakan pada penelitian adalah kualitatif deskriptif sebuah metode pembuatan sistem dimana dilakukan nya secara tersusun dengan alur yang dilakukan pada proses pembuatan nya. Hasil dari penelitian ini adalah membuat sistem monitoring teleproteksi menggunakan Zabbix dengan tampilan di web browser. Dimana sistem monitoring ini dapat membantu pengguna dalam memberikan event perangkat teleproteksi saat adanya gangguan pada perangkat teleproteksi dengan tampilan dashboard.

**Kata Kunci:** Teleproteksi, Sistem Monitoring Jaringan, Zabbix

## ABSTRACT

Nama : Rio Agi  
NIM : 0110220092  
Program Studi : Informatics Engineering  
Judul : Utilization of the Zabbix Network Monitoring System for Monitoring Teleprotection Equipment at PT PLN UP2B DKI Jakarta and Banten

Teleprotection is a series of devices that send and receive signals from one substation to the opposite substation. This teleprotection equipment is installed in every active and operational substation spread across the Jakarta and Banten areas. To be able to determine the stability of teleprotection devices, a system is needed to monitor teleprotection devices, namely a monitoring system. Already has a teleprotection monitoring system, namely using the AVARA Network Monitoring System. However, this application was found to have shortcomings, namely that it did not support web-based platforms. So, using this system is limited to computers that have the AVARA Network Monitoring System installed. The aim of this research is to create a teleprotection monitoring system using Zabbix, to make it easier for users to monitor teleprotection devices with a dashboard display via a web browser. The method used in the research is descriptive qualitative, a system creation method which is carried out in a structured manner with the flow carried out in the creation process. The result of this research is to create a teleprotection monitoring system using Zabbix with display in a web browser. Where this monitoring system can help users provide teleprotection device events when there is interference with the teleprotection device with a dashboard display.

**Keyword:** *Teleprotection, Network Monitoring System, Zabbix*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II KAJIAN LITERATUR .....	5
4.1 Tinjauan Pustaka.....	5
4.1.1 Network Monitoring System.....	5
4.1.2 Zabbix .....	5
4.1.3 Teleproteksi .....	6
4.1.4 Simple Network Management Protocol (SNMP).....	8
4.1.5 Ubuntu .....	8
4.1.6 MySQL .....	9
4.1.7 Internet Control Message Protocol (ICMP).....	9
4.1.8 Packet Internet Network Groper (PING) .....	9
4.2 Tinjauan Penelitian .....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Tahapan Penelitian.....	11
3.1.1 Studi Pendahuluan .....	12

3.1.2	Analisis .....	12
3.1.3	Perancangan Sistem .....	12
3.1.4	Implementasi .....	12
3.1.5	Pengujian.....	12
3.1.6	Evaluasi.....	13
3.2	Rancangan Penelitian.....	13
3.2.1	Jenis Penelitian .....	13
3.2.2	Metode Analisis .....	13
3.2.3	Metode Pengumpulan Data .....	13
3.2.4	Lingkungan Pengembangan .....	14
3.2.5	Metode Pengujian .....	15
BAB IV	.....	16
IMPLEMENTASI DAN EVALUASI	.....	16
4.1	Analisis dan Perancangan .....	16
4.1.1	Analisis Sistem .....	16
4.1.2	Kebutuhan Sistem.....	17
4.1.3	Perancangan Sistem.....	18
4.1.4	Perancangan Pengujian .....	20
4.2	Implementasi .....	22
4.2.1	Instalasi Perangkat Lunak <i>Network Monitoring System Zabbix</i> .....	22
4.2.2	Konfigurasi <i>Network Monitoring System Zabbix</i> .....	26
4.3	Pengujian.....	33
4.3.1	Pengujian ICMP Ping .....	33
4.3.2	Pengujian Alarm Link Teleproteksi .....	35
4.4	Evaluasi Sistem .....	36
BAB V	.....	37
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	37
5.1	Kesimpulan .....	37
5.2	Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA	.....	39
LAMPIRAN	.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Skema Logik PUTT.....	7
Gambar 2. 2 Topologi Komunikasi Menggunakan PLC.....	7
Gambar 2. 3 Topologi Komunikasi Teleproteksi Digital .....	8
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....	11
Gambar 4. 1 Arsitektur Sistem Pemantauan Teleproteksi.....	19
Gambar 4. 2 Topologi Monitoring Teleproteksi .....	19
Gambar 4. 3 Tahapan Pengujian Sistem .....	20
Gambar 4. 4 Tampilan Setup Zabbix .....	22
Gambar 4. 5 Check of Pre-requisities .....	23
Gambar 4. 6 Configure DB Connection.....	23
Gambar 4. 7 Zabbix Server Name .....	24
Gambar 4. 8 Pre-installation Summary.....	24
Gambar 4. 9 Install.....	25
Gambar 4. 10 Dashboard Utama Zabbix.....	25
Gambar 4. 11 Template Groups.....	26
Gambar 4. 12 Host Groups.....	27
Gambar 4. 13 Tampilan Templates .....	27
Gambar 4. 14 Creates Templates .....	28
Gambar 4. 15 Tampilan MIB Browser.....	28
Gambar 4. 16 Tampilan Data Teleproteksi.....	29
Gambar 4. 17 Tampilan Items .....	29
Gambar 4. 18 Tampilan Triggers .....	30
Gambar 4. 19 Creates Triggers.....	30
Gambar 4. 20 Triggers SNMP .....	31
Gambar 4. 21 Tampilan Host.....	31
Gambar 4. 22 Creates Host .....	32
Gambar 4. 23 Event ICMP Ping .....	33
Gambar 4. 24 Ping Request Time Out .....	34
Gambar 4. 25 Event ICMP Ping UP .....	34

Gambar 4. 26 Ping Reply .....	35
Gambar 4. 27 Alarm Link Teleproteksi.....	35
Gambar 4. 28 Link Teleproteksi .....	36

## DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Tabel Penelitian .....	10
Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	17
Tabel 4. 2 Spesifikasi Virtual Machine .....	17
Tabel 4. 3 Evaluasi Sistem .....	36

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Pada bab 1 ini akan dijelaskan secara detail terkait topik yang akan dibahas dalam penelitian ini mulai dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, serta batasan masalah apa saja yang akan dipaparkan dalam penelitian ini.

#### **1.1 Latar Belakang**

Perusahaan Listrik Negara (Persero) atau disingkat (PLN) adalah badan usaha milik negara (BUMN) yang bergerak di bidang ketenagalistrikan. Dimana memiliki visi dan misi yaitu menjadikan Perusahaan listrik terkemuka se-Asia Tenggara dan nomor satu pilihan pelanggan untuk solusi energi, dan menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.

Teleproteksi adalah serangkaian perangkat yang mengirim dan menerima sinyal dari satu gardu induk ke gardu induk yang berlawanan, untuk dapat memberikan perintah trip seketika. Pola teleproteksi yang digunakan adalah *Permissive Under-reach Transfer Trip Scheme* (PUTT). Pola PUTT yaitu salah satu cara paling sederhana untuk mengurangi waktu gangguan yang terjadi di ujung saluran adalah dengan menerapkan pemacu transmisi langsung (*Direct Transfer Trip*) atau sinyal pemacu langsung. [1]

Untuk dapat mengetahui stabilitas perangkat teleproteksi, dibutuhkan sebuah sistem untuk melakukan pemantauan terhadap perangkat teleproteksi. Sistem pemantauan atau monitoring yaitu dilakukan pemeriksaan kepada setiap perangkat yang terhubung ke dalam jaringan untuk melakukan pemantauan terkait *event* gangguan dan mengetahui apakah perangkat terhubung ke dalam jaringan. Sistem ini kemudian memberikan laporan monitoring kepada pengguna secara *actual* dan *realtime*.

Pada PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten sudah memiliki sistem monitoring teleproteksi yaitu menggunakan *Network Monitoring System* AVARA. Aplikasi tersebut adalah bawaan dari peralatan multiplexer AVARA

untuk membuat sistem monitoring. Akan tetapi pada perangkat lunak ini didapati memiliki kekurangan, yaitu tidak dapat mendukung *platform* berbasis web. Sehingga untuk menggunakan sistem ini terbatas pada komputer yang terpasang *Network Monitoring System AVARA* saja.

Berdasarkan masalah yang ada, penulis mengangkat judul yaitu “PEMANFAATAN ZABBIX *NETWORK MONITORING SYSTEM* UNTUK PEMANTAUAN PERALATAN TELEPROTEKSI PADA PT PLN (PERSERO) UP2B DKI JAKARTA DAN BANTEN “. Sistem pemantauan atau monitoring teleproteksi menggunakan Zabbix, yaitu untuk memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring perangkat teleproteksi, karena Zabbix dapat menginformasikan dengan cepat apabila terdapat trigger gangguan pada teleproteksi dengan memberi data akurat dan *realtime*. Kemudian Zabbix dapat di akses dengan mudah melalui *web browser*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan pemanfaatan Zabbix network monitoring system untuk pemantauan peralatan teleproteksi.?
2. Bagaimana efektivitas dari pemanfaatan Zabbix network monitoring system untuk peralatan teleproteksi.?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan dari penelitian pemanfaatan zabbix untuk pemantauan peralatan teleproteksi pada PT PLN (Persero) UP2B DKI Jakarta dan Banten yaitu:

1. Membuat rancangan pemanfaatan Zabbix *network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi.
2. Memastikan efektivitas dari pemantauan teleproteksi menggunakan Zabbix berfungsi dengan baik.

Manfaat dari penelitian pemanfaatan Zabbix untuk pemantauan peralatan teleproteksi pada PT PLN (Persero) UP2B DKI Jakarta dan Bantent yaitu:

1. Memudahkan *engineer* telekomunikasi mendapatkan informasi dengan cepat apabila terdapat *trigger* gangguan pada perangkat teleproteksi dengan memberikan data yang akurat dan *realtime*
2. Memudahkan *engineer* telekomunikasi dalam melihat *event* gangguan pada perangkat teleproteksi yang sedang terjadi dengan tampilan dashboard di *web browser*.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Dari rumusan masalah yang sudah dibuat sebelumnya maka dapat diuraikan batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Peneliti hanya merancang pemanfaatan Zabbix untuk pemantauan peralatan teleproteksi pada PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten.
2. Pemanfaatan Zabbix untuk pemantauan peralatan teleproteksi ini hanya digunakan oleh sub bidang Telekomunikasi.
3. Penelitian ini Zabbix digunakan hanya sebagai monitoring pada peralatan teleproteksi.
4. Peneliti hanya melakukan monitoring pada peralatan teleproteksi yang sudah *support port ethernet*.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa bab, untuk mempermudah pemahaman keseluruhan, berikut adalah sistematika penulisan:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri atas: latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Kajian Literatur

Bab ini membahas tentang istilah teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, alur penelitian, dan penelitian terkait.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini akan dijelaskan alur yang digunakan penulis dalam menyusun penelitian, meliputi tahapan penelitian hingga rancangan penelitian.

4. Bab IV Implementasi dan Evaluasi

Bab ini menjelaskan implementasi dan evaluasi terkait penelitian mengenai analisis, kebutuhan, dan perancangan sistem. Kemudian akan dilakukan pengujian serta melibatkan evaluasi terhadap hasil implementasi tersebut.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan berupa kesimpulan dari penelitian tugas akhir beserta saran yang dapat digunakan untuk peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian topik serupa.

## **BAB II**

### **KAJIAN LITERATUR**

Bab ini akan membahas terkait kajian literatur terdiri dari mengetahui istilah teori teori yang berkaitan dengan penelitian secara ringkas, menggambarkan alur penelitian, serta mengetahui keterkaitan penelitian dengan penelitian terkait sebelumnya.

#### **4.1 Tinjauan Pustaka**

Dalam kerangka penelitian ini, disajikan landasan teori dan konsep-konsep yang akan menjadi dasar pelaksanaan penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Zabbix Network Monitoring System untuk Pemantauan Peralatan Teleproteksi”. Peneliti akan memberikan penjelasan dan menguraikan beberapa aspek yang terkait dengan teori dan konsep penelitian tersebut.

##### **4.1.1 Network Monitoring System**

Sistem pemantauan jaringan (*Network Monitoring System*) adalah sistem yang digunakan untuk memantau status jaringan. Dengan pemantauan sistem, administrator jaringan dapat dengan mudah mengetahui status jaringannya dengan menerima notifikasi. Fungsi NMS adalah untuk memonitor gangguan pada jaringan, baik itu downtime atau server yang kelebihan beban, koneksi jaringan atau perangkat lainnya. [2].

##### **4.1.2 Zabbix**

Menurut Santosa (2010), Zabbix merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk melakukan monitoring atau pemantauan performa jaringan komputer (*Opensource*). Kemudian Zabbix dapat menghasilkan grafik, peta jaringan, pemantau layar dan mengirim pesan bila ada perangkat yang mengalami masalah. Zabbix mudah dipasang dan dilakukan konfigurasi, pada Linux Ubuntu, Zabbix secara default dimasukan ke repository ubuntu, pengguna tinggal melakukan instalasi dengan *apt-get*.

Terdapat 3 software utama dalam arsitektur Zabbix yaitu Zabbix Server, Zabbix Frontend, dan Zabbix Agent. Zabbix Server berfungsi untuk melakukan tugas-tugas di belakang layar yang tidak diketahui oleh pengguna. Zabbix Frontend adalah tampilan antarmuka yang diakses melalui web browser oleh pengguna. Semua perintah yang dimasukkan oleh pengguna melalui Zabbix Frontend akan dikerjakan oleh Zabbix Server. Zabbix Agent adalah sebuah layanan yang berjalan di komputer klien. Zabbix Agent berfungsi untuk mengirimkan data layanan dan aktifitas yang berjalan pada klien kepada server [3].

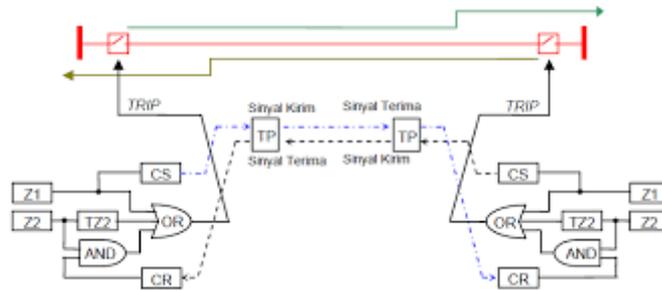
Keunggulan dari software ini adalah *User Interface* (UI) yang dapat mudah dimengerti karena sudah menggunakan UI berbasis *graphic* atau biasa disebut *Graphic User Interface* (GUI). Dengan UI yang mudah dimengerti penggunaan Zabbix juga lebih mudah. Zabbix juga dapat membuat map dari suatu jaringan dan menampilkan grafik dari kondisi jaringan yang sedang diawasi [4].

Zabbix bisa digunakan untuk mengetahui status server, kondisi jaringan dan mendapatkan notifikasi jika terjadi gangguan. Zabbix juga sudah mendukung *polling* dan *trapping*. Menurut Mu dkk, dengan menampilkan map jaringan komputer dikelola beserta dengan status nya, maka dapat diketahui kondisi jaringan jika terjadi masalah. Warna hijau untuk kondisi normal, sedangkan warna merah jika terjadi masalah [5].

### 4.1.3 Teleproteksi

Teleproteksi adalah serangkaian perangkat yang mengirim dan menerima sinyal dari satu gardu induk ke gardu induk yang berlawanan, untuk dapat memberikan perintah trip seketika. Pola teleproteksi yang digunakan adalah *Permissive Under-reach Transfer Trip Scheme* (PUTT). Pola ini peralatan teleproteksi (TP) akan mengirim sinyal (*Carrier Send*) ke peralatan teleproteksi (TP) pada gardu induk di depannya apabila *distance relay* mendeteksi gangguan pada zona 1. Pada gardu induk yang menerima sinyal (*Carrier Receive*), apabila *distance relay* mendeteksi gangguan pada

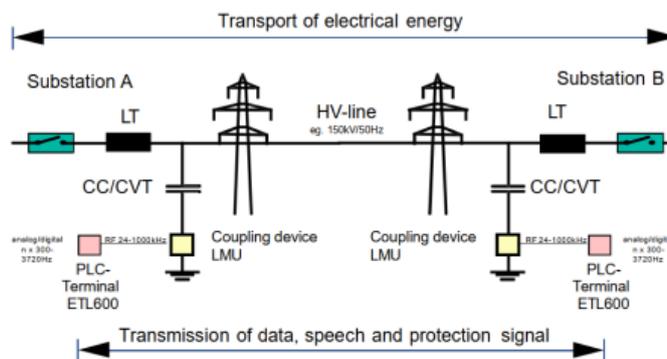
zona 2 dan menerima sinyal teleproteksi (TP), maka relai akan memberikan perintah *trip* waktu zona 1 [6].



Gambar 2. 1 Rangkaian Skema Logik PUTT

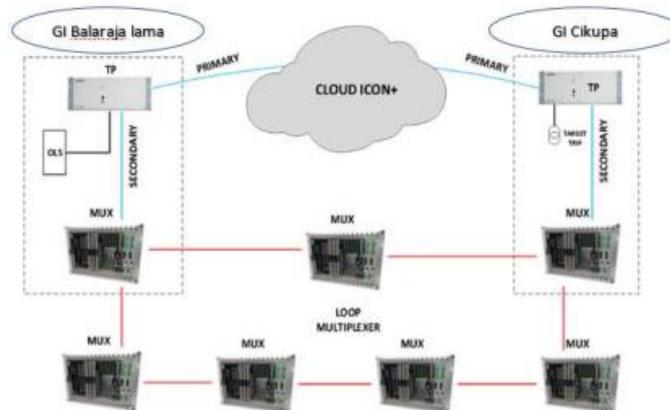
Pola PUTT yaitu salah satu cara paling sederhana untuk mengurangi waktu pemutusan gangguan yang terjadi di ujung saluran transmisi dengan menerapkan *direct transfer trip* atau sinyal trip secara langsung [7].

Teleproteksi Analog merupakan teleproteksi yang digunakan untuk melakukan pengiriman sinyal proteksi dari satu gardu induk menuju gardu induk lawannya dengan menggunakan link komunikasi *Power Line Carrier* (PLC).



Gambar 2. 2 Topologi Komunikasi Menggunakan PLC

Teleproteksi digital merupakan teleproteksi yang digunakan untuk melakukan pengiriman sinyal proteksi dari gardu induk asal ke gardu induk tujuan dengan menggunakan link komunikasi Multiplexer dan Fiber Optik [8].



Gambar 2. 3 Topologi Komunikasi Teleproteksi Digital

#### 4.1.4 Simple Network Management Protocol (SNMP)

*Simple Network Management Protocol (SNMP)* adalah protokol jaringan melalui TCP/IP yang berfungsi untuk memantau dan mengelola jaringan. Protokol SNMP mengumpulkan dan memproses informasi jaringan yang berharga dari switch, router, server, modem, dan perangkat lain yang terhubung ke jaringan. [9]

Protokol SNMP pada jaringan menggunakan lapisan transport UDP. Sistem pemantauan jaringan menggunakan SNMP memiliki komponen dasar antara lain: Manajer SNMP merupakan perangkat utama yang menangani dan mengelola tugas-tugas manajemen jaringan. Agen SNMP merupakan perangkat pada jaringan yang akan diamati dan dikelola, setiap agen akan menjawab dan menanggapi pertanyaan dari pengelola SNMP

#### 4.1.5 Ubuntu

Ubuntu adalah distribusi Linux berbasis Debian dan didistribusikan sebagai perangkat lunak sistem operasi gratis. Singkatnya dan jelas, Ubuntu adalah jenis sistem operasi yang berbasis Debian Linux. Ubuntu adalah proyek yang disponsori oleh Canonical LTD Company, dari Afrika Selatan. Nama ubuntu juga berasal dari filosofi Afrika Selatan yang berarti

“Kemanusiaan terhadap sesama”. Ubuntu dirancang untuk penggunaan pribadi, namun Ubuntu juga hadir sebagai sistem operasi Ubuntu Server [10].

#### **4.1.6 MySQL**

*MySQL* adalah sebuah turunan dari *Structured Query Language* (SQL), dimana SQL ini merupakan operasional basis data yang dapat digunakan dengan mudah dan otomatis. *MySQL* bertugas mengatur dan mengelola data-data pada *database* [11]. *MySQL* merupakan perangkat lunak sistem manajemen basis data pada *Structured Query Language* (SQL) yang paling stabil digunakan sebagai media penyimpanan data dan multi-user kemudian dapat digunakan secara gratis [12].

#### **4.1.7 Internet Control Message Protocol (ICMP)**

*Internet Control Message Protocol* (ICMP) adalah protokol jaringan yang bertanggung jawab untuk melaporkan kesalahan dengan cara menghasilkan dan mengirim pesan ke alamat IP sumber ketika ada masalah jaringan pada sistem. ICMP menghasilkan pesan yang menunjukkan bahwa gateway, router, layanan, atau bahkan host tertentu yang seharusnya terhubung ke internet tidak dapat di jangkau [13].

#### **4.1.8 Packet Internet Network Groper (PING)**

*Packet Internet Network Groper* (PING) yaitu sebuah perintah untuk mengecek status serta keberadaan host dalam sebuah jaringan internet. Ping adalah perintah atau command yang dilakukan di terminal atau shell untuk memverifikasi bahwa mesin memiliki akses internet dan dapat berkomunikasi dengan komputer atau perangkat jaringan lain [14].

## 4.2 Tinjauan Penelitian

Tinjauan penelitian ini membahas terkait penelitian yang memiliki topik serupa dengan penelitian ini.

Table 2. 1 Tabel Penelitian

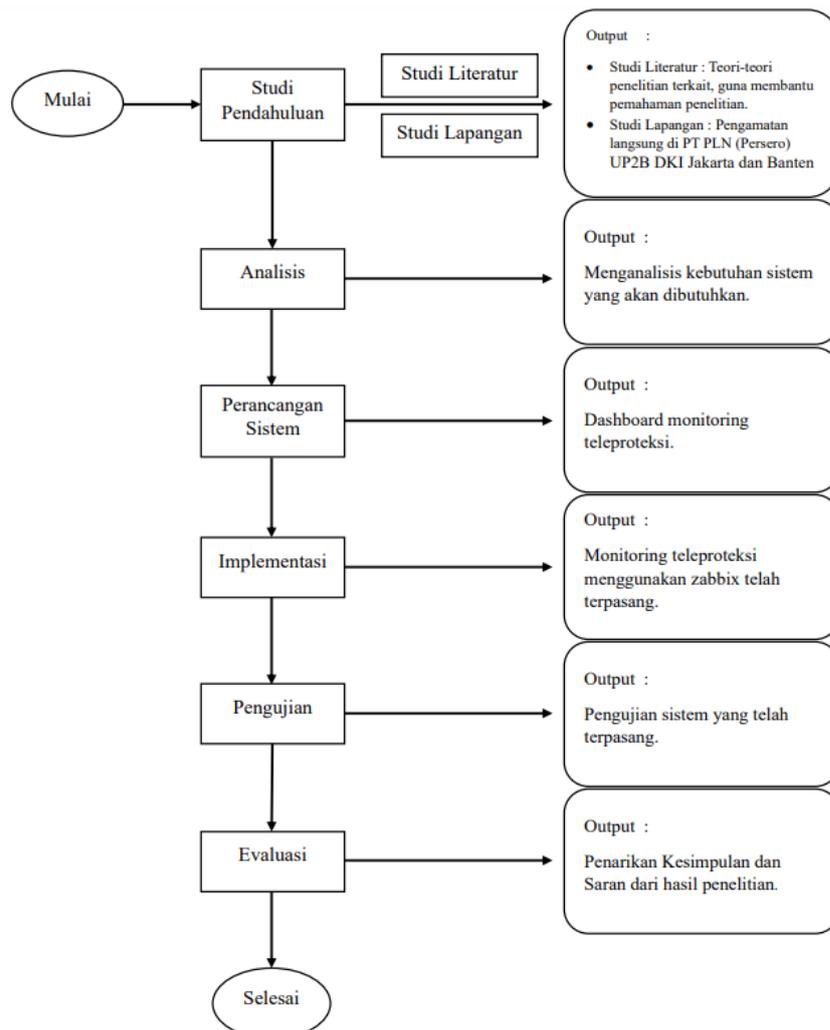
No	Nama dan Tahun	Judul	Topik	Subjek	Hasil
1	Achmad Hamzah 2019	Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix dan Web Application Firewall	Implementasi Monitoring Jaringan	<i>Network Administrator</i>	Sistem Monitoring Jaringan
2	Arya Pradana 2022	Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix Berbasis SNMP	Monitoring Jaringan berbasis SNMP	<i>Network Administrator</i>	Sistem Monitoring Jaringan
3	Abdul Aziz 2018	Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Berbasis Zabbix dan Notifikasi Alert Menggunakan Telegram	Monitoring sistem Jaringan berbasis Zabbix dengan notifikasi alert telegram	<i>Network Administrator</i>	Sistem Monitoring Jaringan

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi alur yang diuraikan penulis dalam penelitian diantaranya terdapat tahapan penelitian dan rancangan penelitian. Tahapan penelitian ini menjelaskan bagaimana langkah-langkah penulis lakukan pada penelitian ini dari awal sampai akhir penelitian.

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Berikut merupakan gambar tahapan penelitian yang digunakan dalam melakukan pembuatan rancangan pemantauan peralatan teleproteksi menggunakan Zabbix.



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

### **3.1.1 Studi Pendahuluan**

#### **a. Studi Literatur**

Tahapan studi literatur bertujuan untuk mencari referensi yang sesuai serta memperdalam pengetahuan peneliti terkait permasalahan yang sama dengan permasalahan penulis. Mengkaji hasil-hasil penelitian sebelumnya yang sekiranya ada kaitannya dengan penelitian yang akan dilakukan.

#### **b. Studi Lapangan**

Tahapan studi lapangan dilakukan secara langsung di PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten dalam mendapatkan informasi terkait data dan kebutuhan dalam melakukan penelitian.

### **3.1.2 Analisis**

Pada tahap ini peneliti menganalisis kebutuhan sistem yang akan dirancang berdasarkan hasil dari penelitian sebelumnya yang berkaitan.

### **3.1.3 Perancangan Sistem**

Tahapan ini peneliti merancang sistem yang dibangun berdasarkan hasil analisa dan menghasilkan *output* rancangan sistem terperinci yaitu *dashboard* monitoring teleproteksi.

### **3.1.4 Implementasi**

Pada tahap ini peneliti mengimplementasikan hasil dari perancangan sistem yang dihasilkan berdasarkan analisa dengan *output dashboard* sebagai sistem monitoring atau pemantauan peralatan teleproteksi di PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten.

### **3.1.5 Pengujian**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem monitoring atau pemantauan teleproteksi dengan menggunakan Zabbix, kemudian seberapa efektif penggunaan monitoring teleproteksi menggunakan Zabbix dalam memberikan data.

### **3.1.6 Evaluasi**

Tahap evaluasi ini adalah penulis menarik kesimpulan mengenai sistem yang diterapkan dan kemudian memberikan saran sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya. Kesimpulan tersebut merupakan hasil pasti dari penelitian penulis.

## **3.2 Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

### **3.2.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif, dimana metode penelitian ini merupakan sebuah metode yang digunakan peneliti untuk menemukan teori dan pengetahuan terhadap suatu penelitian untuk memahami bagaimana interaksi dengan penggunaan teknologi informasi. Dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif, hasil dari skripsi atau tugas akhir penulis berupa sesuatu yang dapat diukur berdasarkan kualitas yang dihasilkan dari penelitian.

### **3.2.2 Metode Analisis**

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif. Analisis dilakukan dengan mendeskripsikan dan menggambarkan hasil yang diperoleh, untuk mengetahui bagaimana efektivitas dari pemanfaatan *zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi.

### **3.2.3 Metode Pengumpulan Data**

#### **a. Observasi**

Penulis melakukan analisis terhadap masalah yang ada dengan cara mengamati sumber secara langsung di PT PLN UP2B DKI Jakarta dan

Banten, dan mengumpulkan data yang berhubungan dengan penelitian penulis.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data yang akan digunakan agar mempermudah proses perancangan dengan cara mempelajari serta memahami sumber pustaka yang memiliki hubungan dengan penelitian yang kemudian dijadikan sebagai daftar referensi yang penulis gunakan.

### 3.2.4 Lingkungan Pengembangan

Penulis melakukan penelitian pada PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten yang bergerak dibidang ketanagalistrikan yang beralamat Jl. Mayjen Sutoyo No.1, RT 7/RW 9, Cililitan, Kec. Kramat jati, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13640.

#### Bahan dan Alat

a. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi pemanfaatan *Zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi adalah :

1. *Google Chrome* dengan versi 119.0.6045.124 digunakan untuk melihat hasil dari implementasi.
2. *VMware Workstation pro* dengan versi 17.5.0 digunakan sebagai mesin virtual untuk menjalankan linux ubuntu server.
3. *Ubuntu Server* dengan versi 22.04.3 digunakan sebagai server zabbix.
4. *MySQL* dengan versi 8.0 digunakan sebagai penyimpanan database zabbix
5. *Zabbix* dengan versi 6.4 digunakan untuk menampilkan *dashboard monitoring* teleproteksi.
6. Sistem Operasi yang digunakan adalah Windows 10 PRO 64bit.

#### **b. Perangkat Keras**

Perangkat yang digunakan dalam implementasi pemanfaatan *Zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi adalah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Model : HP EliteBook 630 G9 Notebook PC
2. Processor : 12<sup>th</sup> Gen Intel(R) Core (TM) i7-1255U
3. RAM : 16 GB
4. SSD : 512 GB

#### **3.2.5 Metode Pengujian**

Metode pengujian dalam penelitian pemanfaatan *Zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi adalah dengan menggunakan metode *Black box*, yaitu pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak untuk melihat apakah memberikan hasil yang diinginkan dan sesuai fungsionalitas dari sistem yang telah dibuat, pengujian fungsional dilakukan oleh pengembang.

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN EVALUASI**

Pada bab ini membahas tentang sebuah analisis dan rancangan sistem, serta implementasi, pengujian, dan juga evaluasi yang merupakan hasil dari pemanfaatan *Zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi.

#### **4.1 Analisis dan Perancangan**

Pada tahapan ini membahas sebuah analisis dan perancangan sistem dari pemanfaatan *Zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi.

##### **4.1.1 Analisis Sistem**

Teleproteksi merupakan rangkaian peralatan yang berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal dari gardu induk yang satu ke gardu induk lain di depannya atau yang berhadapan. Peralatan teleproteksi ini berkomunikasi menggunakan media *Multiplexer* dan *Fiber Optic*, dimana teleproteksi ini terpasang di setiap Gardu Induk (GI) aktif dan operasional yang tersebar di wilayah Jakarta dan Banten.

Untuk memastikan stabilitas pada peralatan teleproteksi yang terpasang pada Gardu Induk, mengalami kesulitan dalam melakukan pemantauan terhadap peralatan teleproteksi karena belum adanya sistem monitoring. Oleh karena itu teleproteksi dibutuhkan sistem monitoring untuk melakukan pemantauan teleproteksi. Dimana sistem monitoring ini dapat memberikan event *Alarm Link* Teleproteksi, dan ICMP Ping. Dimana teleproteksi ini tidak dapat di *remote access* untuk melihat event yang ada di peralatan teleproteksi bila tidak terhubung ke dalam jaringan, oleh karena itu dilakukan pembuatan sistem monitoring teleproteksi dengan menggunakan Zabbix.

Pada tahapan analisis sistem ini dilakukan dengan observasi dimana penulis melakukan analisis terhadap masalah yang ada dengan cara mengamati sumber secara langsung dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dari *engineer* telekomunikasi. Adapun kebutuhan dari sistem

pemanfaatan *Zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi adalah sebagai berikut:

1. *Engineer* telekomunikasi sebagai admin dan *user* dimana bertugas untuk melakukan konfigurasi dan memonitoring peralatan teleproteksi.
2. *Engineer* telekomunikasi dapat *remote access* teleproteksi dari jarak jauh secara online.

#### 4.1.2 Kebutuhan Sistem

Pada sistem monitoring atau pemantauan peralatan teleproteksi diperlukan beberapa kebutuhan untuk membuat sistem yang akan dikembangkan, berikut beberapa kebutuhan *hardware*, *software*, dan fitur yang diperlukan :

##### 1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk pemantauan peralatan teleproteksi menggunakan *Zabbix* adalah dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Model	Processor	RAM	SSD
1	Laptop	HP EliteBook 630 G9 Notebook PC	12 <sup>th</sup> Gen Intel(R) Core (TM) i7- 1255U	16 GB	512 GB

Adapun spesifikasi virtual machine *Zabbix Server* yang digunakan untuk pemantauan peralatan teleproteksi sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Spesifikasi Virtual Machine

No	Nama Perangkat	Server	Processor	RAM	Hardisk
1	<i>Zabbix Server</i>	Ubuntu Server 22.04.3	2vCPU	4 GB	500 GB

## 2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam melakukan pemantauan peralatan teleproteksi menggunakan Zabbix adalah dengan detail sebagai berikut:

- a. VMware Workstation Pro
- b. Ubuntu Server 22.04.3
- c. MySQL untuk Database
- d. PHP 7.2

## 3. Fitur

- a. Menampilkan informasi *event* gangguan yang terjadi pada perangkat teleproteksi
- b. *Event* yang ditampilkan berisi *Time*, *Status*, *Host*, *Problem*, dan durasi terjadinya gangguan.

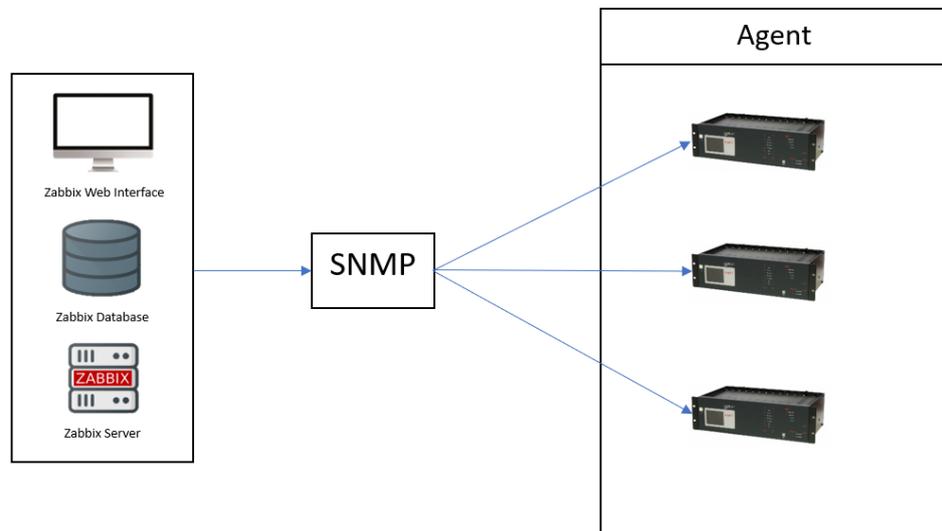
### 4.1.3 Perancangan Sistem

Pada tahapan ini melakukan pembuatan rancangan sistem pada pemanfaatan Zabbix untuk pemantauan peralatan teleproteksi, dimana rancangan sistem ini terdiri dari arsitektur sistem, dan topologi.

#### a. Arsitektur Sistem Pemantauan Peralatan Teleproteksi Menggunakan Zabbix

Arsitektur Zabbix terdiri dari beberapa komponen, diantaranya adalah Server Zabbix, Database Zabbix, dan Web Antarmuka Zabbix. Server Zabbix adalah komponen utama, yang menyimpan konfigurasi keseluruhan, kemudian Zabbix Web Interface adalah dashboard untuk memvisualisasikan, akses monitoring data dan mengkonfigurasinya. Protokol SNMP adalah protokol yang digunakan untuk membaca *resources* perangkat yang mendukung *agentless*. Zabbix Server ini terdapat dua tipe arsitektur yaitu berbasis agent (*Agent Based*) dan tanpa agent (*Agentless*). Pada implementasi pemantauan peralatan teleproteksi menggunakan Zabbix, yaitu menggunakan arsitektur *agentless*. Berikut

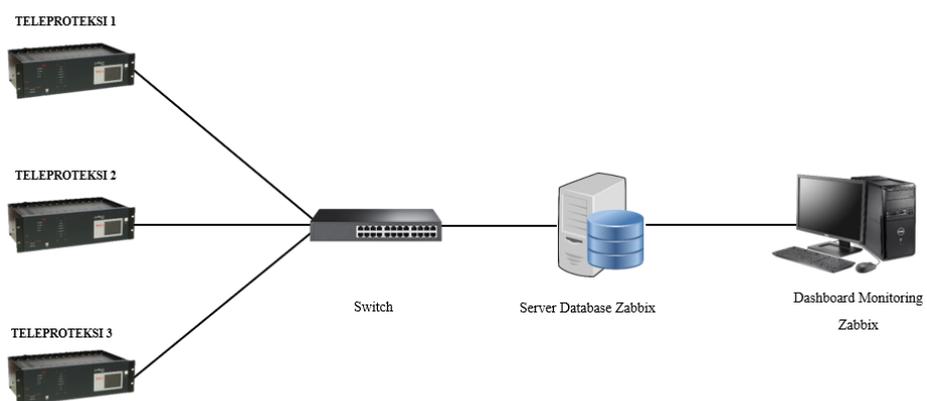
merupakan gambaran arsitektur sistem yang dibangun untuk pemantauan peralatan teleproteksi menggunakan Zabbix.



Gambar 4. 1 Arsitektur Sistem Pemantauan Teleproteksi

## b. Topologi

Berikut merupakan gambar rancangan topologi yang digunakan pada pemanfaatan Zabbix *network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi.

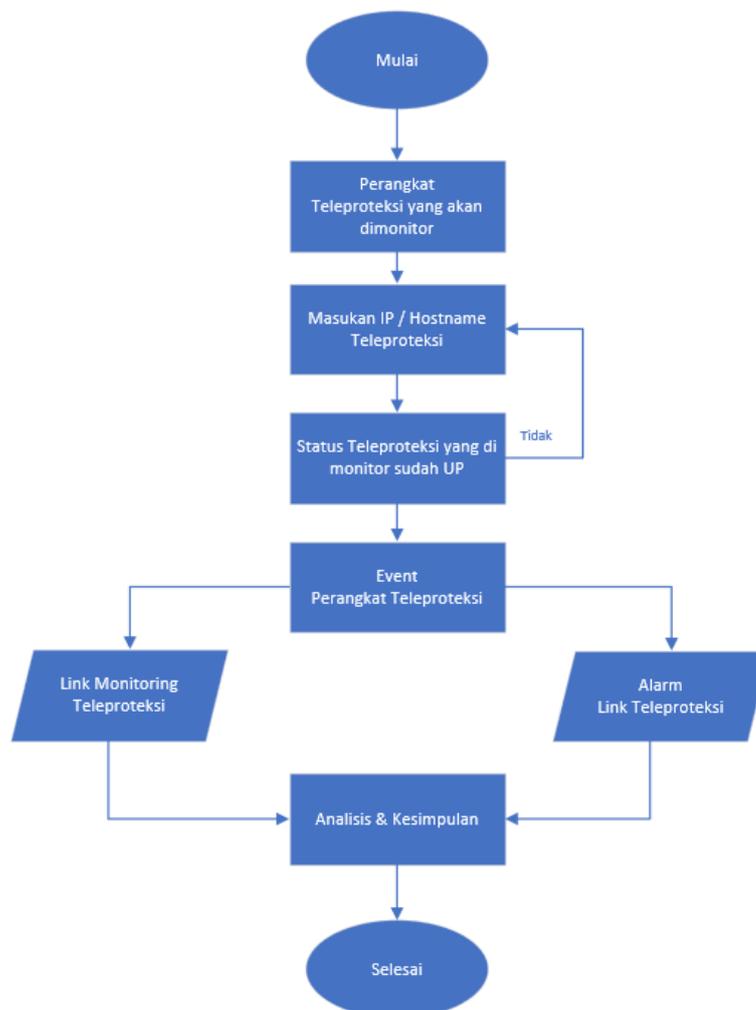


Gambar 4. 2 Topologi Monitoring Teleproteksi

#### 4.1.4 Perancangan Pengujian

Pada tahapan ini melakukan pembuatan rancangan pengujian pada pemanfaatan Zabbix untuk pemantauan peralatan teleproteksi, dimana rancangan pengujian ini terdiri dari tahapan pengujian, dan hasil pengujian. Pada rancangan pengujian yang dilakukan, bertujuan untuk mengetahui sistem pengujian yang dilakukan, serta dapat mengetahui sejauh mana tingkat ke efektifitasan pengujian sistem pemantauan peralatan teleproteksi menggunakan Zabbix.

##### a. Tahapan Pengujian sistem pemantauan peralatan teleproteksi menggunakan Zabbix



Gambar 4. 3 Tahapan Pengujian Sistem

Gambar 4.3 diatas merupakan sebuah tahapan dalam memonitoring atau pemantauan peralatan teleproteksi dengan menggunakan Zabbix. Dimana perangkat teleproteksi ini dapat di monitoring apabila status perangkat yang dimonitor telah “UP”, kemudian apabila perangkat teleproteksi mengalami *Ping Loss* (tidak terhubung ke dalam jaringan) perangkat teleproteksi tidak dapat di *remote access* dan akan muncul event *Unavailable by ICMP Ping* di dashboard monitoring. Kemudian apabila perangkat teleproteksi mengalami *Alarm Link* Maka perangkat teleproteksi tidak dapat berkomunikasi dengan teleproteksi yang ada di lawan nya.

**b. Hasil Pengujian Efektifitas**

Berikut ini merupakan data pengujian terhadap sistem pemantauan peralatan teleproteksi menggunakan Zabbix dengan menggunakan sebanyak 5 perangkat teleproteksi.

Nama Perangkat	Event Link Monitoring	Event Link Teleproteksi
Teleproteksi A	Berhasil/Tidak Berhasil	Berhasil/Tidak Berhasil
Teleproteksi B	Berhasil/Tidak Berhasil	Berhasil/Tidak Berhasil
Teleproteksi C	Berhasil/Tidak Berhasil	Berhasil/Tidak Berhasil
Teleproteksi D	Berhasil/Tidak Berhasil	Berhasil/Tidak Berhasil
Teleproteksi E	Berhasil/Tidak Berhasil	Berhasil/Tidak Berhasil

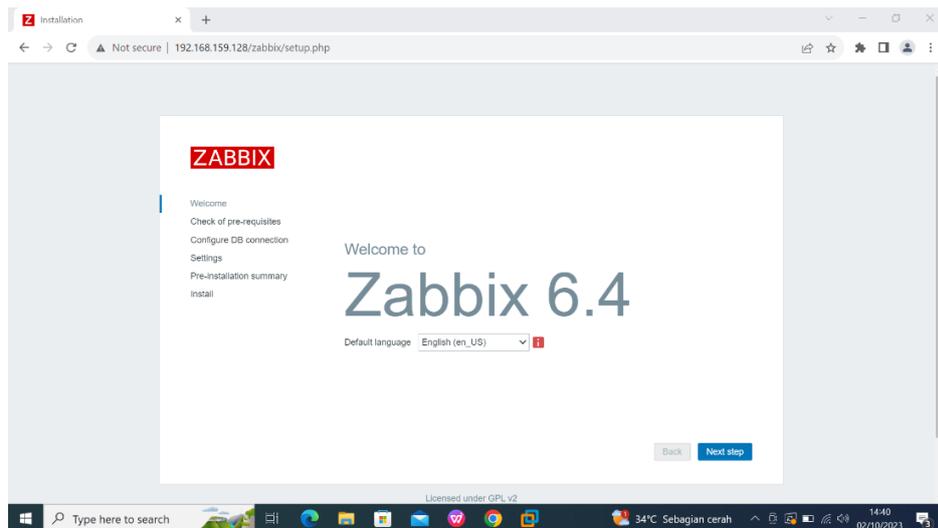
## 4.2 Implementasi

Pada tahapan implementasi ini adalah dilakukan instalasai perangkat lunak *network monitoring system* zabbix dan konfigurasi pada zabbix untuk melakukan pemantauan peralatan teleproteksi.

### 4.2.1 Instalasi Perangkat Lunak *Network Monitoring System* Zabbix

#### 1. Membuka Perangkat Lunak Zabbix

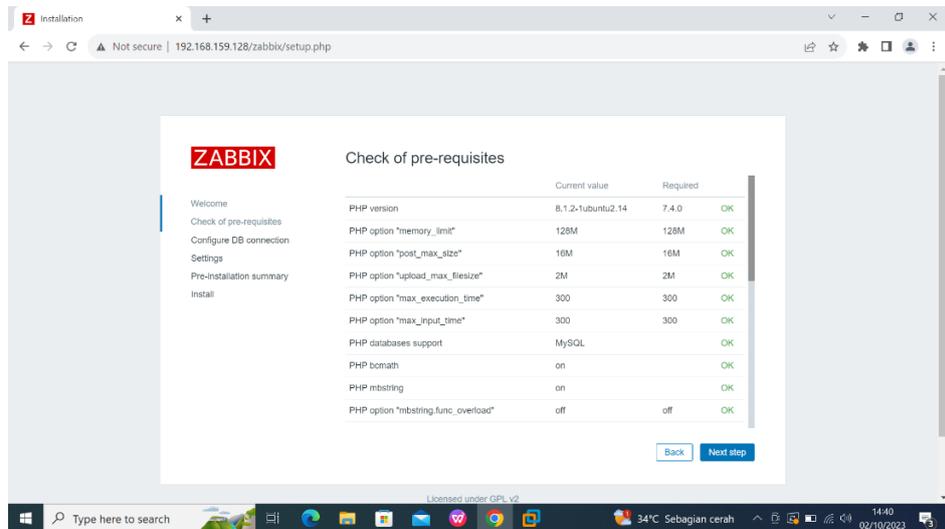
Pertama dilakukan penginstallan perangkat lunak Zabbix dengan memasukan IP Address pada *web browser google chrome* yaitu 192.168.159.128, Dimana IP Address tersebut dapat dilihat dari Ubuntu Server yang dijadikan sebagai sistem operasi server Zabbix, Kemudian masukan bahasa untuk perangkat lunak Zabbix yang akan di install.



Gambar 4. 4 Tampilan Setup Zabbix

#### 2. Melakukan Pengecekan Kesiapan Software

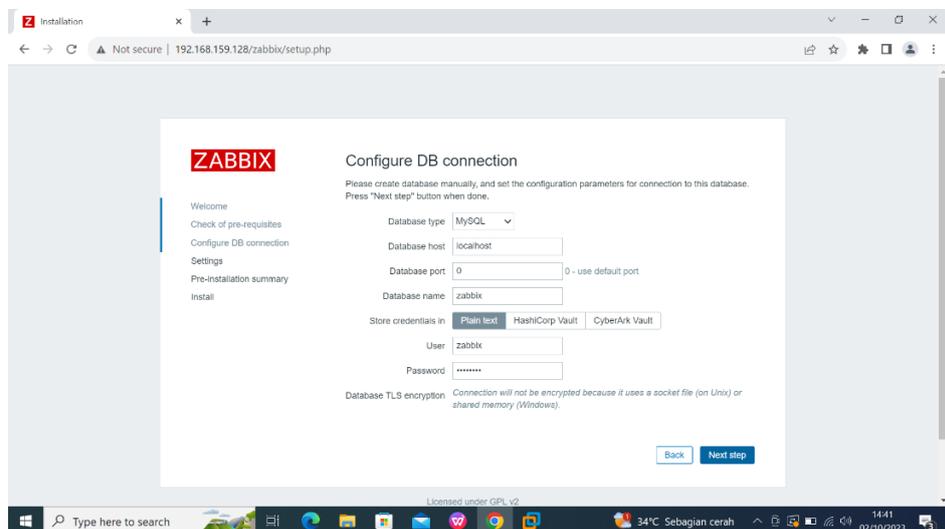
Kemudian dilakukan *check of pre-requisites* pada perangkat lunak Zabbix untuk memastikan semua sudah OK atau sudah siap untuk dilakukan install.



Gambar 4. 5 Check of Pre-requisites

### 3. Membuat Database Zabbix

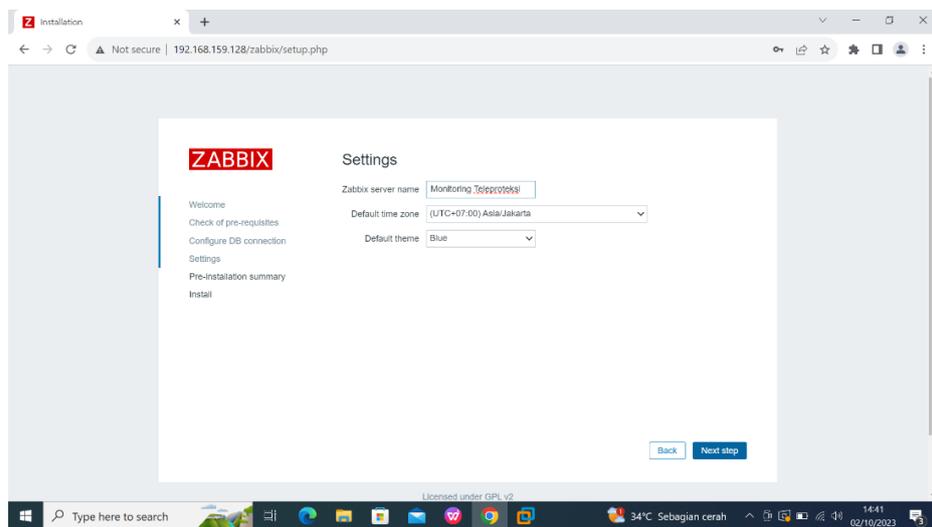
Kemudian dilakukan konfigurasi pada *database connection*, dimana pada pembuatan database Zabbix berisi tipe database, *host*, dan nama database lalu *User* dan *Password*.



Gambar 4. 6 Configure DB Connection

#### 4. Membuat Nama Zabbix Server

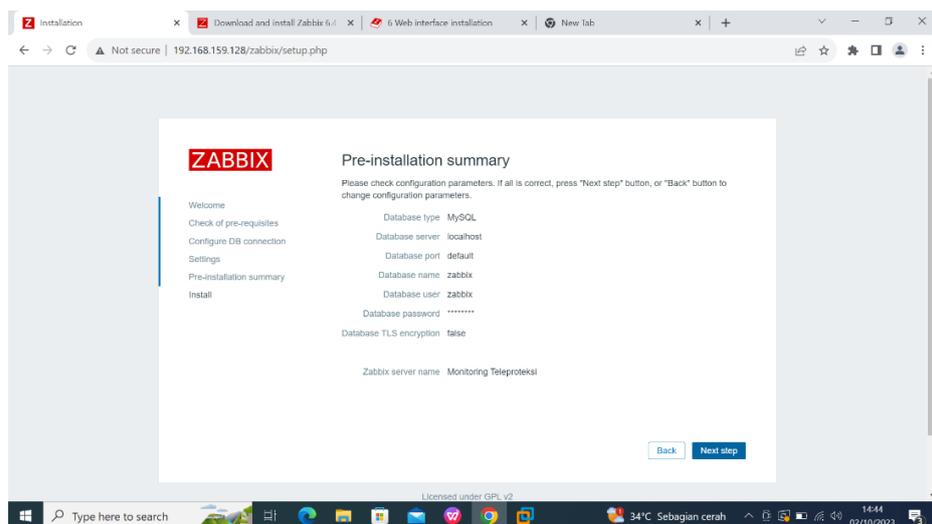
Kemudian pada tab menu *settings*, dilakukan pembuatan nama server Zabbix yaitu “Monitoring Teleproteksi”, lalu masukan zona waktu pada aplikasi Zabbix, dan masukan tema Zabbix.



Gambar 4. 7 Zabbix Server Name

#### 5. Melakukan Pengecekan Data

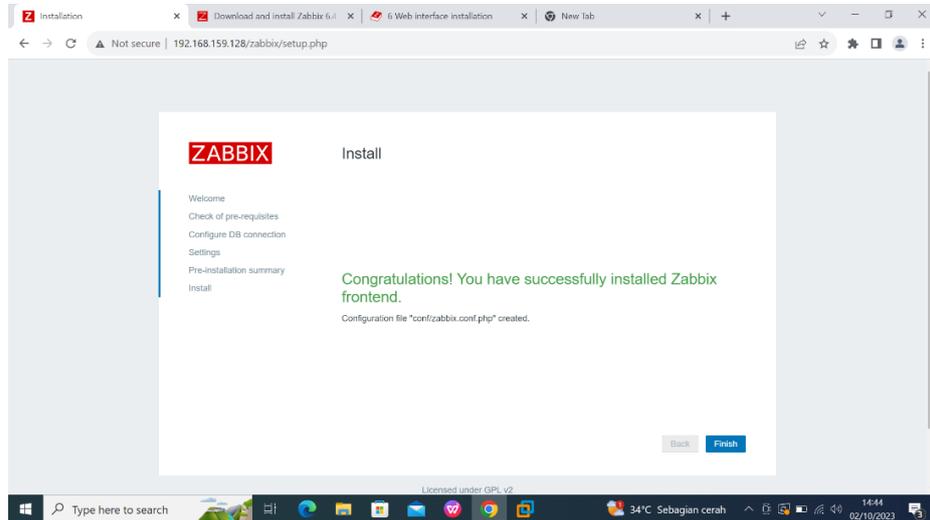
Lalu kemudian dilakukan pengecekan atau memastikan konfigurasi pada Zabbix sebelum dilakukan penginstallan.



Gambar 4. 8 Pre-installation Summary

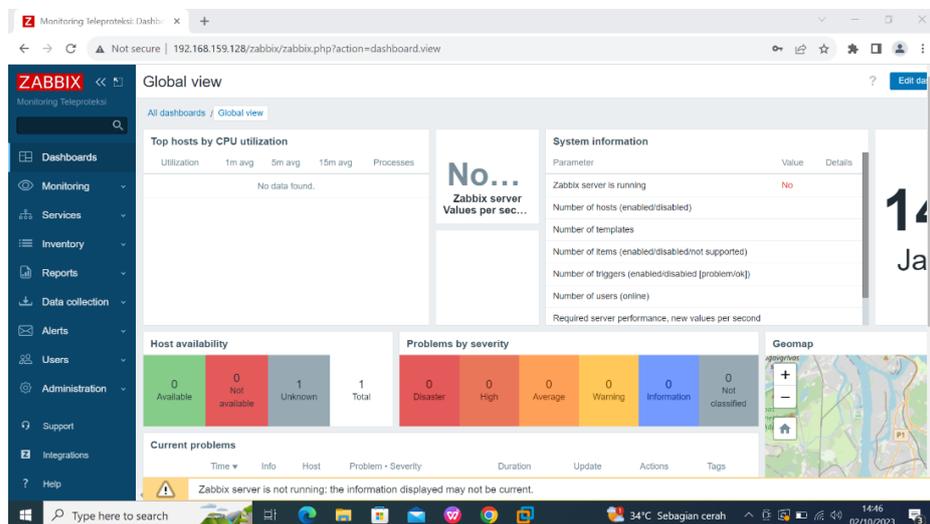
## 6. Instalasi Perangkat Lunak Zabbix Berhasil

Kemudian terakhir mulai dilakukan penginstallan Zabbix Frontend sampai berhasil.



Gambar 4. 9 Instal

Setelah Zabbix sudah berhasil di install, kemudian akan ditampilkan halaman utama pada aplikasi Zabbix.

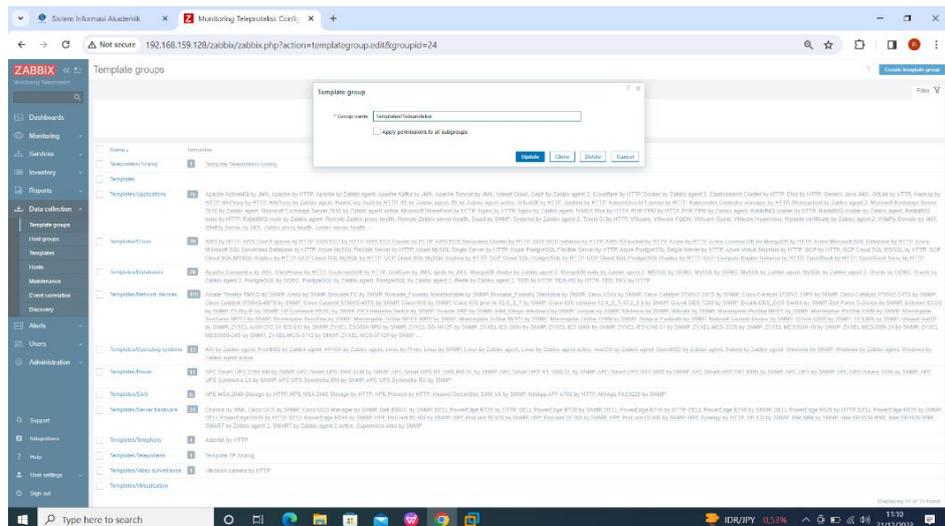


Gambar 4. 10 Dashboard Utama Zabbix

## 4.2.2 Konfigurasi Network Monitoring System Zabbix

### 1. Membuat Template Group

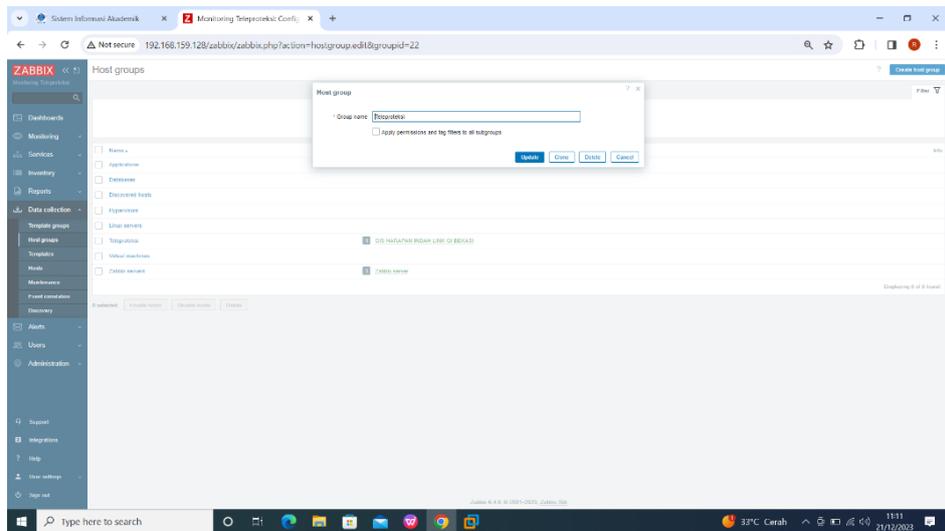
Pertama dilakukan membuat template group dimana template group ini untuk mengelompokan setiap *templates*, yaitu masuk ke dalam menu “Data Collection”, lalu masuk ke dalam menu “Templates Groups” kemudian dilakukan “Create Templates Groups”.



Gambar 4. 11 Template Groups

### 2. Membuat Host Group

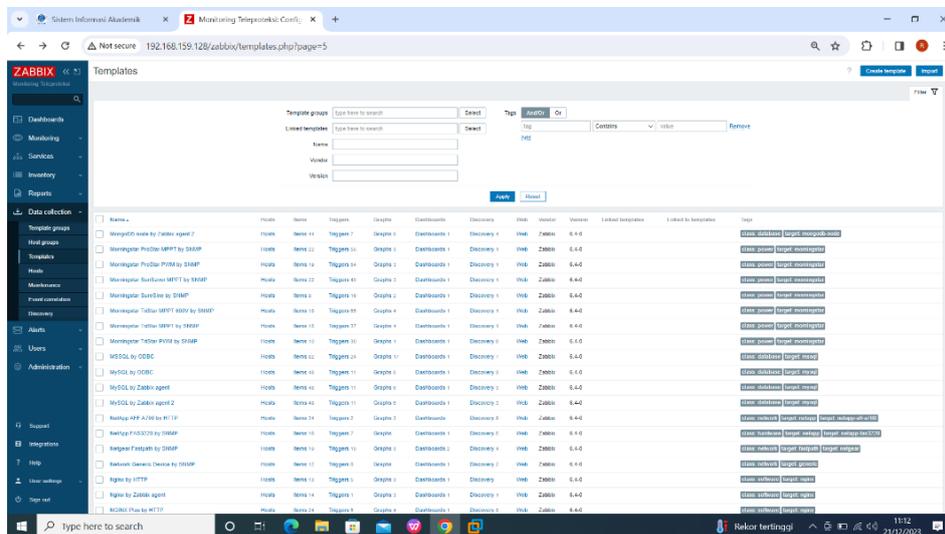
Kemudian dilakukan membuat host group dimana host group ini untuk mengelompokan setiap *host* yang dibuat, yaitu masuk ke dalam menu “Data Collection”, lalu masuk ke dalam menu “Host Groups” kemudian dilakukan “Create Host Groups”.



Gambar 4. 12 Host Groups

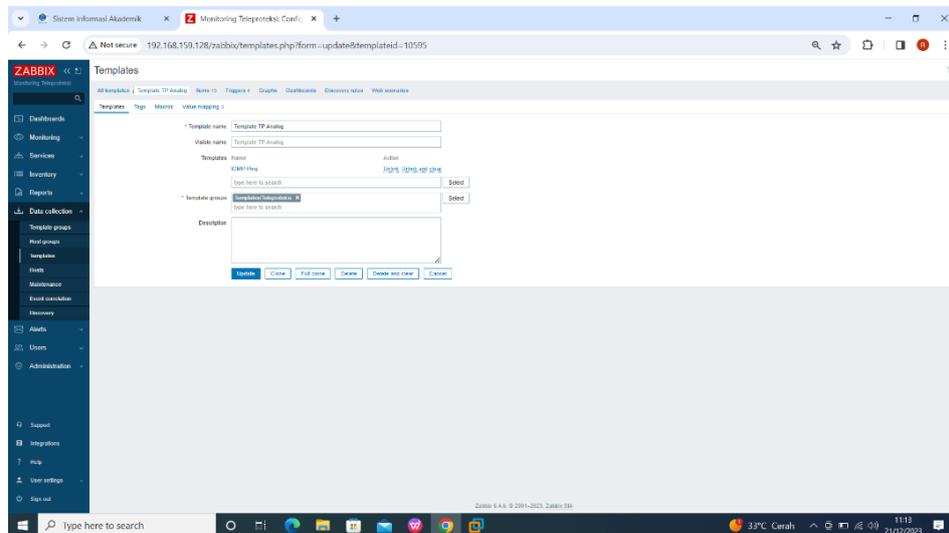
### 3. Membuat Templates

Dilakukan membuat templates, yaitu masuk ke dalam menu “Data Collection”, lalu masuk ke dalam menu “Templates” kemudian dilakukan “Create Templates”.



Gambar 4. 13 Tampilan Templates

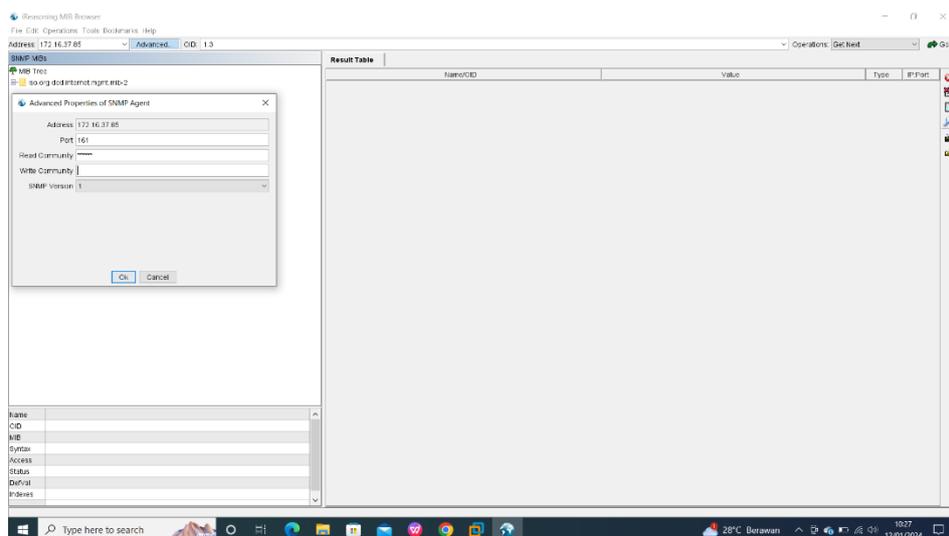
Kemudian masuk ke dalam tampilan *create templates*, yaitu dilakukan pengisian data *Template Name* “Template TP Analog”, *Templates* “ICMP Ping”, dan terakhir yaitu *Templates Groups* “Template/Teleproteksi” dimana template group ini yang dibuat sebelum nya.



Gambar 4. 14 Creates Templates

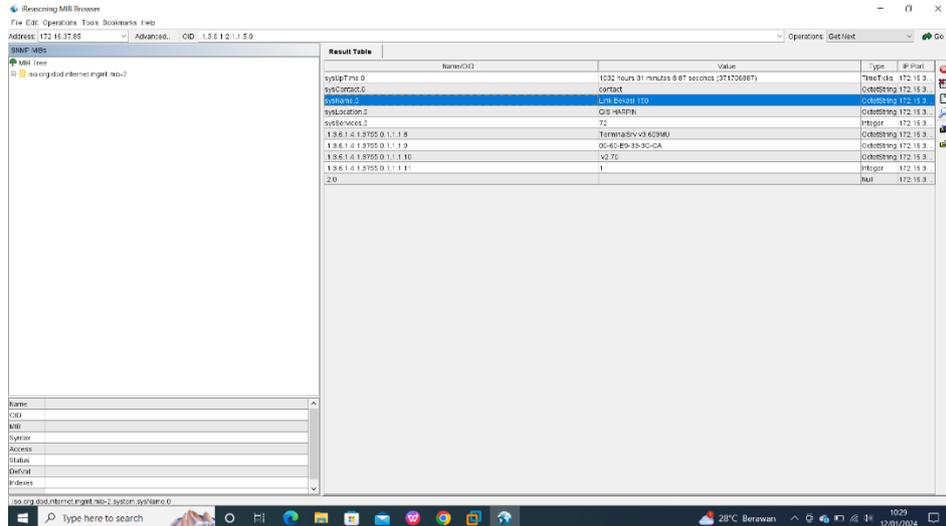
#### 4. Membuka Aplikasi MIB Browser

Kemudian dilakukan pengisian data pada aplikasi MIB Browser untuk mendapatkan data dan OID perangkat teleproteksi untuk dimasukkan ke dalam items pada Templates. Dengan masuk ke dalam menu “Advanced”, kemudian masukan IP Address, Port, *Read Community*, dan *SNMP version* nya. *Operations* nya menggunakan “Get Next” kemudian dilakukan pencarian data.



Gambar 4. 15 Tampilan MIB Browser

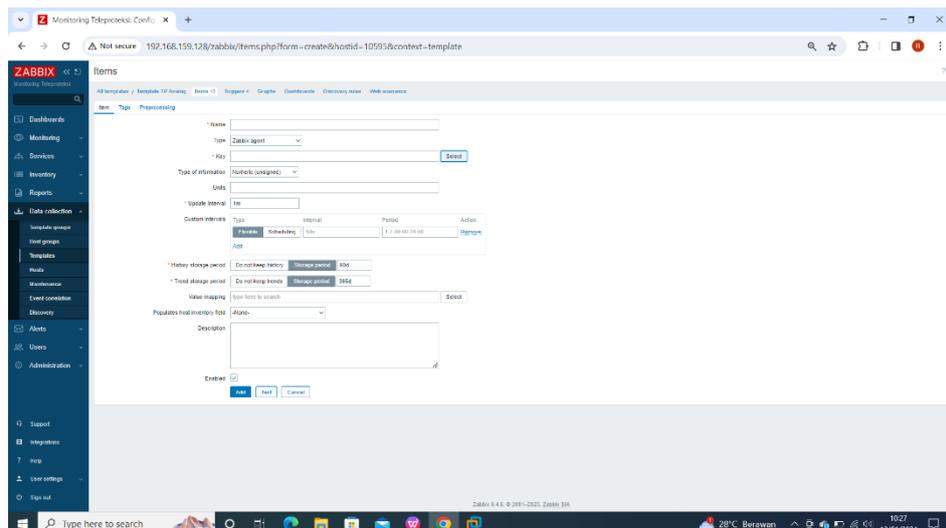
Setelah menemukan data perangkat teleproteksi yang ingin dimasukkan ke dalam sistem monitoring, kemudian dilakukan pengambilan OID nya untuk dimasukkan ke dalam *items* di *templates*.



Gambar 4. 16 Tampilan Data Teleproteksi

## 5. Selanjutnya Memasukkan Data Items

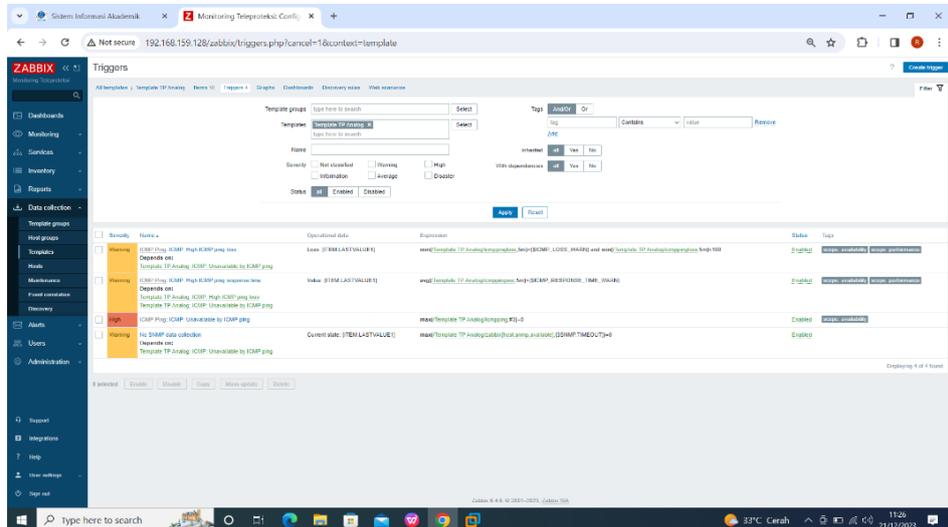
Kemudian masuk ke dalam menu *Items*, lalu dilakukan memasukkan data nama dan *key*, dimana *key* yang dimasukkan ini adalah OID perangkat teleproteksi yang sudah didapatkan dari Aplikasi *MIB Browser*.



Gambar 4. 17 Tampilan Items

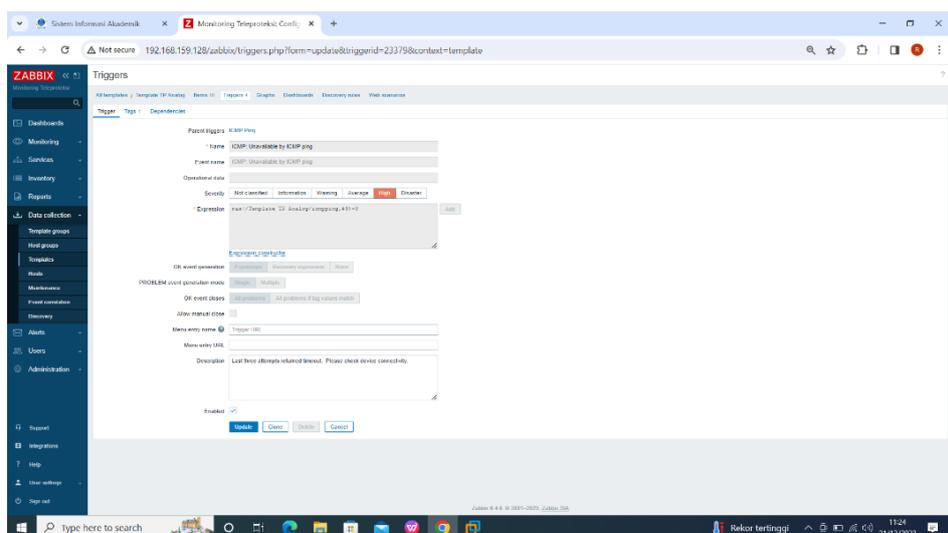
## 6. Kemudian Langkah Selanjutnya Memasukan Data Triggers

Masuk ke dalam menu *triggers*, lalu dilakukan membuat *triggers* yaitu dengan “*Create Triggers*”.



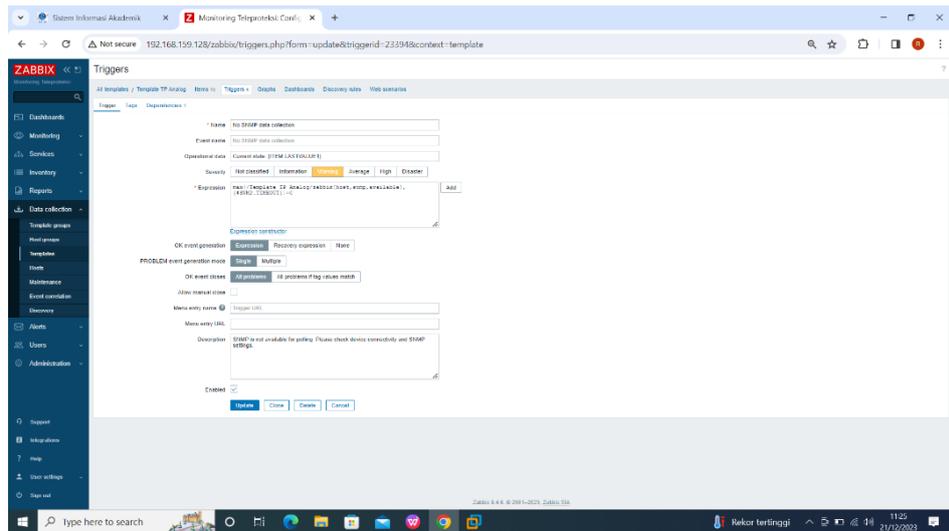
Gambar 4. 18 Tampilan Triggers

Kemudian dilakukan memasukkan data yaitu dengan *Parent triggers* “*ICMP Ping*”, *Severity* “*High*”, dan *Expression*. Dimana data yang dibuat adalah untuk menampilkan gangguan peralatan teleproteksi yang tidak terhubung dengan jaringan atau peralatan teleproteksi tersebut tidak dapat di “PING” dan tidak dapat di *remote access*.



Gambar 4. 19 Creates Triggers

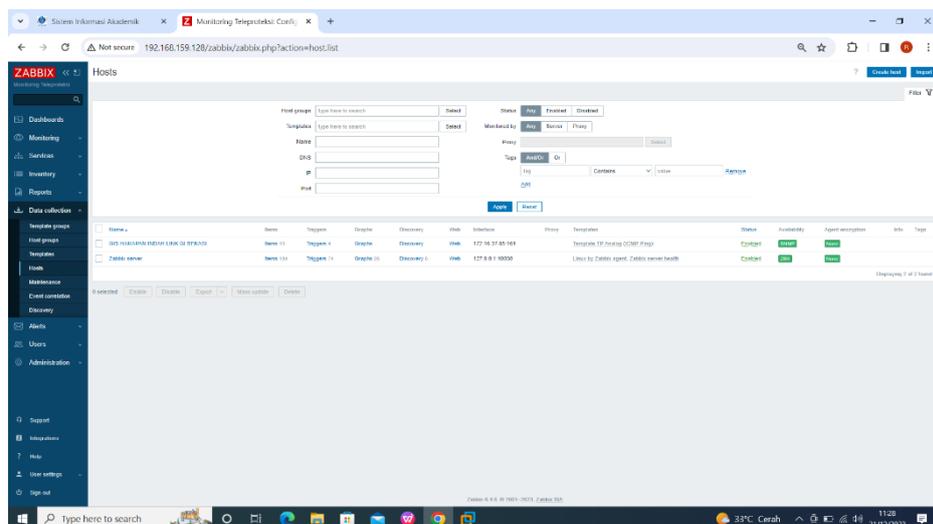
Lalu dilakukan memasukan data yaitu dengan *Name* “No SNMP data collection”, *Operational data*, *Severity* “Warning”, dan *Expression*. Dimana data yang dimasukkan adalah untuk menampilkan gangguan peralatan teleproteksi yang tidak terhubung atau tersambung dengan SNMP.



Gambar 4. 20 Triggers SNMP

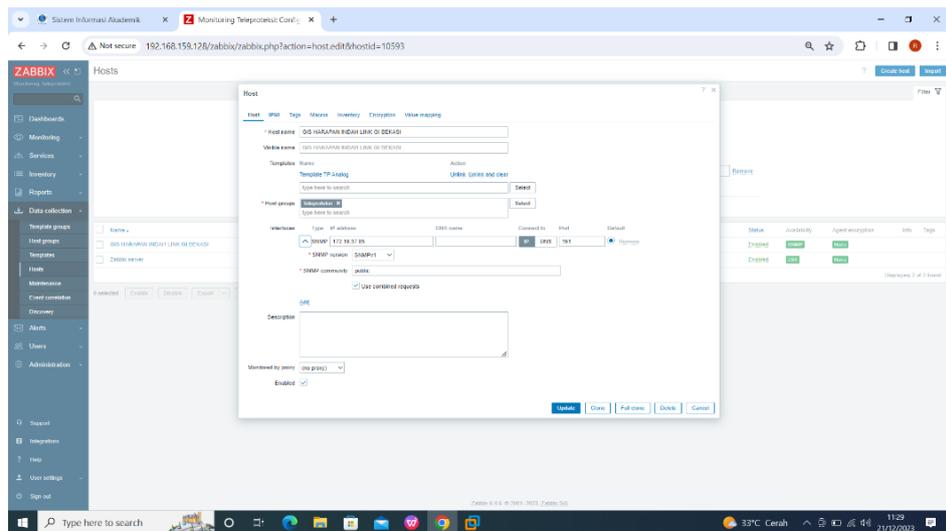
## 7. Membuat Host Teleproteksi

Dilakukan membuat *Host*, yaitu masuk ke dalam menu “*Data Collection*”, lalu masuk ke dalam menu “*Host*” kemudian dilakukan “*Create Host*”.



Gambar 4. 21 Tampilan Host

Kemudian masuk ke dalam tampilan *create host*, dilakukan pengisian data *Host* yaitu dengan *Host Name*” GIS Harapan Indah Link GI Bekasi”, *Templates name* “Template TP Analog”, *Host Group* “Teleproteksi”, dan terakhir *Interface*. Dimana interface ini berisi yaitu type “SNMP”, IP Address peralatan teleproteksi “172.16.37.85”, Port “161”, SNMP Version “SNMPv1”, dan terakhir SNMP Community “Public”.

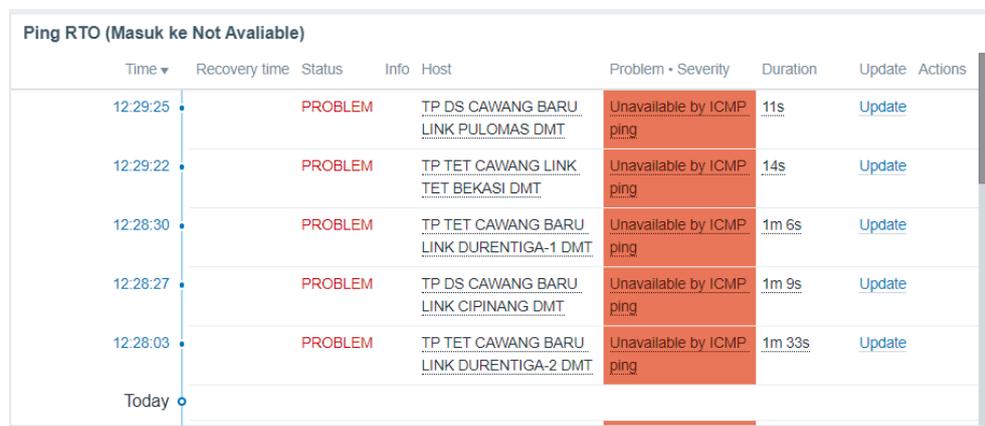


Gambar 4. 22 Creates Host

### 4.3 Pengujian

Pada tahapan ini penulis melakukan pengujian pada pemanfaatan Zabbix *network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi berupa screenshot dari hasil pengujian event gangguan perangkat teleproteksi, dimana pengujian ini memberikan event gangguan pada perangkat teleproteksi yaitu *Link Monitoring Teleproteksi* dan *Alarm Link Teleproteksi*.

#### 4.3.1 Pengujian ICMP Ping



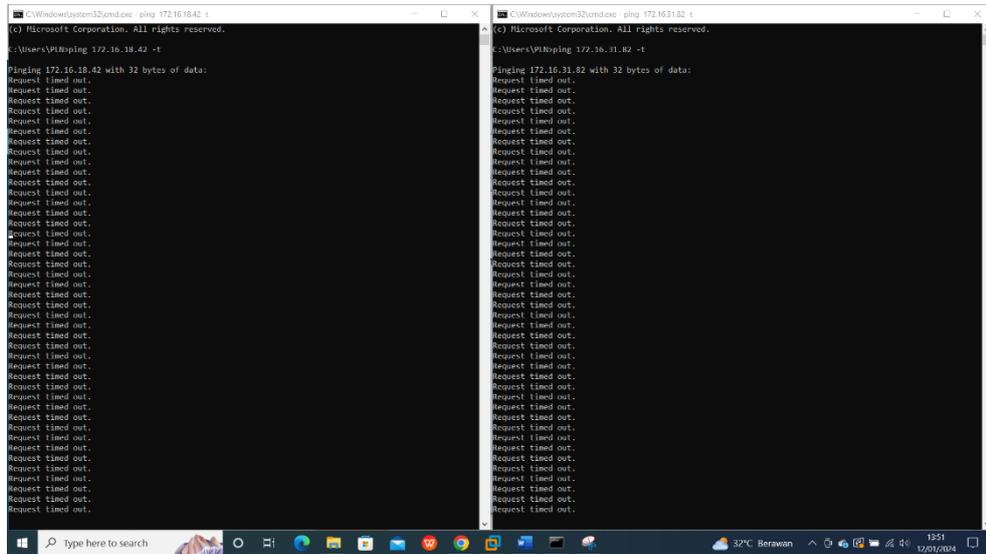
The screenshot displays a Zabbix event log titled "Ping RTO (Masuk ke Not Available)". The log contains five entries, each representing a problem event. The columns include Time, Recovery time, Status, Info, Host, Problem - Severity, Duration, Update, and Actions. All events are marked as "PROBLEM" and "Unavailable by ICMP ping".

Time	Recovery time	Status	Info	Host	Problem - Severity	Duration	Update	Actions
12:29:25		PROBLEM	TP DS CAWANG BARU LINK PULOMAS DMT		Unavailable by ICMP ping	11s	<a href="#">Update</a>	
12:29:22		PROBLEM	TP TET CAWANG LINK TET BEKASI DMT		Unavailable by ICMP ping	14s	<a href="#">Update</a>	
12:28:30		PROBLEM	TP TET CAWANG BARU LINK DURENTIGA-1 DMT		Unavailable by ICMP ping	1m 6s	<a href="#">Update</a>	
12:28:27		PROBLEM	TP DS CAWANG BARU LINK CIPINANG DMT		Unavailable by ICMP ping	1m 9s	<a href="#">Update</a>	
12:28:03		PROBLEM	TP TET CAWANG BARU LINK DURENTIGA-2 DMT		Unavailable by ICMP ping	1m 33s	<a href="#">Update</a>	
Today								

Gambar 4. 23 Event ICMP Ping

Pada gambar 4.23 dilakukan pengujian *ICMP Ping* dengan dilakukan *shutdown port* di switch Cisco CGS pada 5 perangkat teleproteksi dengan durasi waktu pengujian 7 menit. Dimana sistem monitoring teleproteksi telah berhasil memberikan event gangguan *Link Monitoring Teleproteksi* yang sedang berlangsung dengan waktu mulai gangguan pukul 12:28:03.

Kemudian dilakukan pengujian ping pada 5 perangkat teleproteksi menggunakan jaringan kantor PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten dengan hasil ping *Request Time Out*. Dimana perangkat teleproteksi di saat terjadinya *Request Time Out* teleproteksi tidak dapat di *remote access*.



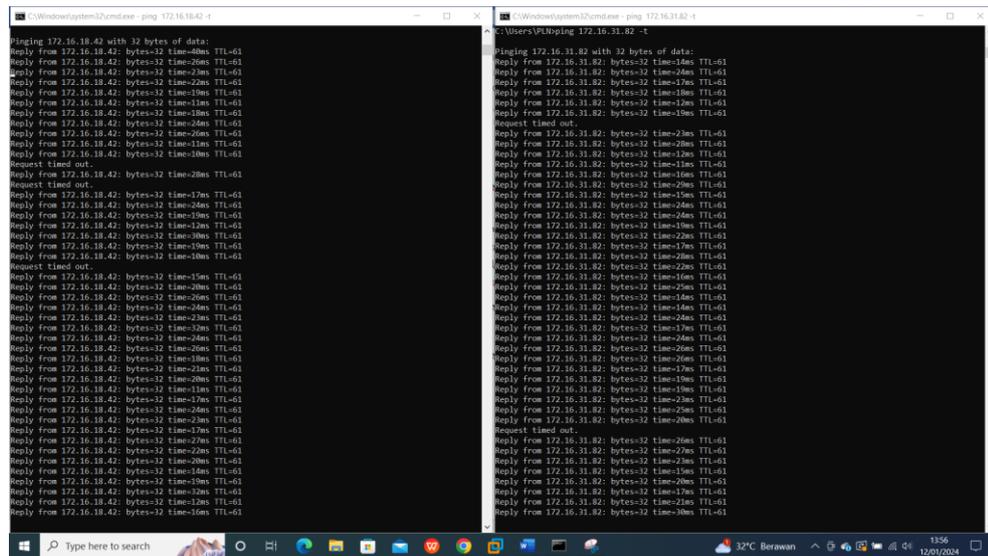
Gambar 4. 24 Ping Request Time Out

Ping RTO (Masuk ke Not Available)					
12:29:25	12:36:10	RESOLVED	TP_DS CAWANG BARU LINK PULOMAS DMT	Unavailable by ICMP ping	6m 45s Update
12:29:22	12:36:10	RESOLVED	TP TET CAWANG LINK TET BEKASI DMT	Unavailable by ICMP ping	6m 48s Update
12:28:30	12:36:13	RESOLVED	TP TET CAWANG BARU LINK DURENTIGA-1 DMT	Unavailable by ICMP ping	7m 43s Update
12:28:27	12:36:21	RESOLVED	TP_DS CAWANG BARU LINK CIPINANG DMT	Unavailable by ICMP ping	7m 54s Update
12:28:03	12:35:35	RESOLVED	TP TET CAWANG BARU LINK DURENTIGA-2 DMT	Unavailable by ICMP ping	7m 32s Update
Today					

Gambar 4. 25 Event ICMP Ping UP

Kemudian pada gambar 4.25 diatas dilakukan pengujian penormalan pada 5 perangkat teleproteksi dengan durasi waktu yaitu 7 menit mulai dari pukul 12:28:03 – 12:35:35. Dimana sistem monitoring teleproteksi ini telah berhasil memberikan *event* penormalan *Link Monitoring* Teleproteksi yang sedang berlangsung.

Kemudian dilakukan pengujian ping kembali pada 5 perangkat teleproteksi menggunakan jaringan kantor di PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten dengan hasil ping *Reply*. Kemudian perangkat teleproteksi kembali normal operasi dan dapat di *remote access*.



Gambar 4. 26 Ping Reply

### 4.3.2 Pengujian Alarm Link Teleproteksi

Time	Recovery time	Status	Info	Host	Problem • Severity	Duration	Update	Actions
12:08:37		PROBLEM	TP PENI LINK SURALAYA LAMA		tpu1cAlarmStatus-ReceiverBlocked	5m 3s	Update	⚠
12:08:37		PROBLEM	TP SURALAYA LINK PENI DMT		tpu1cAlarmStatus-ReceiverBlocked	5m 3s	Update	⚠
12:00								

Gambar 4. 27 Alarm Link Teleproteksi

Pada gambar 4.26 dilakukan pengujian *Link Teleproteksi* dengan dilakukan pemutusan link komunikasi dengan cara *disable* pada *channel EM Multiplexer Avara* dengan durasi waktu pengujian 7 menit. Dimana sistem monitoring teleproteksi telah berhasil memberikan event gangguan *Alarm Link Teleproteksi* yang sedang berlangsung dengan waktu mulai gangguan pukul 12:08:37.

Dimana perangkat teleproteksi di saat terjadinya *Alarm Link*, teleproteksi tidak dapat berkomunikasi dengan teleproteksi yang ada di depannya.

Time	Recovery time	Status	Info	Host	Problem • Severity	Duration	Update	Actions
12:08:37	12:15:58	RESOLVED	TP PENI LINK SURALAYA LAMA DMT	TP PENI LINK SURALAYA LAMA DMT	tpu1cAlarmStatus-ReceiverBlocked	7m 21s	Update	2
12:08:37	12:15:58	RESOLVED	TP SURALAYA LINK PENI DMT	TP SURALAYA LINK PENI DMT	tpu1cAlarmStatus-ReceiverBlocked	7m 21s	Update	2
12:00								

Gambar 4. 28 Link Teleproteksi

Kemudian pada gambar 4.28 diatas dilakukan pengujian penormalan pada perangkat teleproteksi yang sebelumnya *Alarm Link* dengan durasi waktu yaitu 7 menit mulai dari pukul 12:08:37 – 12:15:58. Dimana sistem monitoring teleproteksi ini telah berhasil memberikan *event* penormalan *Alarm Link* teleproteksi yang sedang berlangsung, kemudian setelah berhasil dilakukan pengujian penormalan teleproteksi sudah normal kembali atau dapat berkomunikasi ke teleproteksi yang ada di depannya.

#### 4.4 Evaluasi Sistem

Dengan adanya sistem monitoring teleproteksi menggunakan Zabbix ini diharapkan mampu memberikan perubahan yang lebih baik dan efektif pada PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten, untuk dapat melihat perubahan dari sistem monitoring teleproteksi yang lama ke sistem monitoring teleproteksi yang baru, maka dari itu peneliti membuat ilustrasi tabel perbandingan sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Evaluasi Sistem

NO	Aspek	Sistem Monitoring Lama (NMS AVARA)	Sistem Monitoring Baru (Zabbix)
1	Akses Monitoring	Akses melalui komputer yang terinstall saja	Dapat di akses melalui Web Browser
2	Event	Menampilkan event Link Monitoring Teleproteksi saja	Menampilkan event Link Monitoring Teleproteksi dan Link Teleproteksi

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab V ini berisi penjelasan terkait kesimpulan beserta saran untuk penelitian ini

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari pemanfaatan *Zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi adalah:

1. Pada penelitian ini berhasil merancang sebuah sistem pemantauan dengan menggunakan *Zabbix network monitoring system* yang efektif untuk peralatan teleproteksi di PT PLN UP2B DKI Jakarta dan Banten. Desain ini mencakup integrasi komprehensif antara *Zabbix* dan peralatan teleproteksi, memungkinkan pemantauan parameter kritikal seperti *Link Monitoring* Teleproteksi dan *Alarm Link* Teleproteksi secara real-time. Lebih lanjut, rancangan ini dikembangkan dengan pendekatan yang memudahkan penggunaan dan pemeliharaan, menonjolkan kegunaan *Zabbix* dalam konteks operasional PLN.
2. Implementasi *Zabbix* terbukti meningkatkan efektivitas pemantauan peralatan teleproteksi. Sistem ini memberikan kemudahan dalam deteksi awal gangguan, memfasilitasi respon cepat terhadap potensi masalah, yang secara signifikan mengurangi downtime. Dari aspek operasional, penelitian ini menunjukkan bahwa *Zabbix* berkontribusi positif terhadap performa keseluruhan PLN, baik dalam hal pengurangan insiden maupun dalam pengoptimalan alokasi sumber daya.

## 5.2 Saran

Saran dari pemanfaatan *Zabbix network monitoring system* untuk pemantauan peralatan teleproteksi adalah:

1. Pada penelitian ini penulis melakukan monitoring pada perangkat teleproteksi yang sudah *support port ethernet*. Di harapkan pada penelitian selanjutnya dapat melakukan monitoring pada perangkat teleproteksi yang belum *support port ethernet* dan perangkat *Power Line Carrier (PLC)*.
2. Pada penelitian monitoring teleproteksi menggunakan *Zabbix* hanya melakukan monitoring *event* gangguan pada perangkat teleproteksi yaitu *Link Monitoring* Teleproteksi dan *Alarm link* Teleproteksi. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat melakukan monitoring *event* gangguan lainnya yaitu *event Command* Teleproteksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Jamaah, "EVALUASI SETTING RELE JARAK GARDU INDUK UNGARAN JARINGAN 150kV ARAH KRAPYAK-2," *ORBITH*, vol. 10, no. 1, pp. 82-89, Maret 2014.
- [2] B. Prasetyo, E. Budiman and G. M. Putra, "Implementasi Network Monitoring System (NMS) Sebagai Sistem Peringatan Dini Pada Router Mikrotik Dengan Layanan SMS Gateway," *E-Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 6-10, 2019.
- [3] D. Wijanarko, "Zabbix Network Monitoring Sebagai Perangkat Monitoring Jaringan Di SKPD Kota Malang," *Jurnal ELTEK*, vol. 12, no. 1, pp. 27-38, 2014.
- [4] A. Hamzah, S. J. I. Ismail and L. Meisaroh, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Menggunakan Zabbix dan Web Application Firewall," *e-Proceeding of Applied Science*, vol. 5, no. 3, pp. 2378-2383, 2019.
- [5] M. Mu'minim, R. Apriliani and D. V. Shaka Yudha Sakti, "Rancang Bangun Sistem Manajemen Jaringan dan Suhu untuk Data Center menggunakan Raspberry Pi dan Zabbix," vol. 4, no. 1, pp. 151-158, 2018.
- [6] A. Jamaah, "Evaluasi Setting Rele Jarak Gardu Induk Ungaran Jaringan 150kV Arah Krapyak 2," *ORBITH*, vol. 10, no. 1, pp. 82-89, Maret 2014.
- [7] M. W. Aminullah and D. U. Yusa Wardhani, "Pengaruh Pengaturan Rele Jarak Terhadap Proteksi Utama pada Penghantar SUTET 500kV," *JURNAL AMPERE*, vol. 7, no. 2, Desember 2022.

- [8] A. Fariris, "PENGUNAAN TELEPROTEKSI DIGITAL UNTUK MENDUKUNG KEHANDALAN SISTEM PROTEKSI DEFENSE SCHEME," *TEKNOLOGI INDUSTRI*, vol. 11, no. 1, 2022.
- [9] P. K. Prayogi, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING JARINGAN ACCESS POINT MENGGUNAKAN SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP) BERBASIS WEB," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 4, no. 1, Maret 2020.
- [10] Z. Husein and M. S. Surbakti, MEMBANGUN SERVER DAN JARINGAN KOMPUTER DENGAN LINUX UBUNTU, Aceh: SYIAH KUALA UNIVERSITY PRESS, 2020.
- [11] S. Haryati and T. I. Tjendrowaseno, "Rancang Bangun Sistem Informasi E-Commerce Untuk Usaha Fashion," *Sentra Penelitian Engineering & Edukasi*, vol. 3, no. 1, 2011.
- [12] M. Muslihudin and A. Larasati, "PERANCANGAN SISTEM APLIKASI PENERIMAAN MAHASISWA BARU DI STMIK PRINGSEWU MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL," *JURNAL TAM (Technology Acceptance Model)*, vol. 3, 2014.
- [13] R. A. Laari and H. Annur, "PENERAPAN NETWORK MONITORING SYSTEM (NMS) SECARA VISUAL PADA INFRASTRUKTUR JARINGAN FISIK BERBASIS WEB," *Jurnal Nusantara Of Engineering*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [14] M. Iqbal, A. MT and H. B. Suseno, "ANALISA DAN SIMULASI KEAMANAN JARINGAN UBUNTU SERVER DENGAN PORT KNOCKING, HONEYPOT, IPTABLES, ICMP," *CyberSecurity dan Forensik Digital*, vol. 3, no. 1, pp. 28-32, 2020.

# LAMPIRAN

