

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi jaringan komunikasi data telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, mengakibatkan peningkatan kapasitas sistem komunikasi optik secara eksponensial untuk memenuhi permintaan bandwidth yang lebih tinggi untuk lalu lintas data. Menurut laporan terbaru *International Telecommunication Union (ITU)*, jumlah pengguna internet di seluruh dunia mencapai sekitar 5,5 miliar orang pada tahun 2024, meningkat hampir dua kali lipat dibanding satu dekade sebelumnya[1]. Terdapat lonjakan pengguna internet di Indonesia menjadi 229 juta orang pada tahun 2025 dengan persentase penetrasi menyentuh 80,66%. Berdasarkan data Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, angka tersebut memperlihatkan kenaikan sekitar 1,16% dari total 221 juta pengguna pada tahun lalu [2].

Peningkatan trafik data yang masif ini mendorong penyedia layanan komunikasi untuk beralih dari teknologi lama berbasis kabel tembaga yang memiliki keterbatasan bandwidth. Untuk memperluas dan meningkatkan kapasitas jaringan, muncullah teknologi Fiber to the Home (FTTH) yang memiliki kemampuan untuk melakukan pengiriman data berkecepatan tinggi serta latensi rendah [3] guna memenuhi kebutuhan bandwidth yang semakin besar untuk layanan digital, video streaming, dan aplikasi berbasis cloud. Akibatnya banyak ISP yang mulai mengadopsi teknologi FTTH untuk mendapatkan dan mempertahankan pelanggan.

Seiring dengan ekspansi teknologi FTTH, tingkat kompleksitas yang dimiliki turut meningkat pula. Arsitektur jaringan FTTH, baik itu GPON (Gigabit Passive Optical Network) atau EPON (Ethernet Passive Optical Network), melibatkan banyak perangkat aktif dan pasif yang saling terhubung, seperti OLT (Optical Line Terminal) dari sisi sentral, hingga ONU (Optical Network Unit) atau ONT (Optical Network Terminal) disisi pelanggan, adapun perangkat pasif seperti ODP (Optical Distributin Point), ODC (Optical Distribution Cabinet) dan splitter.

Skala jaringan yang besar dan kebutuhan pelanggan akan koneksi internet yang cepat dan stabil membuat downtime atau penurunan performa menjadi masalah yang harus segera ditangani.

Untuk menjamin kualitas layanan dan pengalaman pelanggan, Administrator perlu mengubah dari pendekatan reaktif menjadi proaktif, di mana tidak harus menunggu laporan dari pelanggan untuk melakukan troubleshooting, administrator bisa mendeteksi adanya potensi gangguan atau masalah sebelum berdampak luas kepada pelanggan, Sistem pemantauan jaringan idealnya harus mampu memberikan data performa secara real time [4]. Untuk itu administrator harus mempunyai sebuah sistem monitoring yang mampu memantau seluruh perangkat jaringan dan relasi antar perangkat secara real time, di mana jika terjadi gangguan dapat memberikan notifikasi lengkap mengenai data perangkat dan lokasi perangkat, sehingga tim teknisi dapat mendatangi koordinat lokasi dengan waktu tempuh yang lebih singkat dan lokasi yang akurat.

Tuntutan akan standar layanan yang tinggi ini juga dihadapi oleh AFF NET sebagai salah satu pemain di industri penyedia layanan internet berskala kecil yang berada di Desa Puri, Kabupaten Mojokerto. Seiring meningkatnya jumlah pelanggan dan perluasan infrastruktur jaringan, berkewajiban untuk menyediakan koneksi internet yang cepat dan stabil bagi pelanggannya, serta menjamin kualitas layanan dan pengalaman pelanggan. Namun berdasarkan hasil wawancara dengan administrator jaringan, kondisi saat ini di AFF NET masih menggunakan metode ping satu per satu untuk melakukan pemantauan dan masih bergantung dengan laporan dari pelanggan apabila terjadi gangguan.

Dari hasil wawancara juga didapatkan jumlah gangguan internet yang terjadi di AFF NET dalam satu bulan mengalami rata-rata 8 hingga 10 gangguan jaringan. Kemudian waktu yang dibutuhkan untuk melakukan identifikasi dan perbaikan adalah 30 – 45 Menit untuk gangguan seperti kabel putus yang mudah untuk diidentifikasi. Laporan gangguan juga masih mengandalkan keluhan dari pelanggan, bukan dari sistem deteksi internal. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses troubleshooting masih belum efisien karena administrator tidak memiliki sistem pemantauan terpusat yang dapat menampilkan status perangkat dan lokasi gangguan secara real-time. Akibatnya, teknisi membutuhkan waktu tambahan

untuk menelusuri perangkat yang bermasalah di lapangan sebelum melakukan perbaikan.

Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya untuk mengatasi masalah pemantauan perangkat jaringan seperti yang dialami oleh AFF NET melalui protokol Simple Network Monitoring Protocol (SNMP) sebagai protokol utama dalam sistem monitoring jaringan, Pradana dkk. [5] berhasil mengimplementasikan Zabbix berbasis protokol SNMP sebagai sistem pemantauan *real-time* yang mampu memvisualisasikan beban lalu lintas data dan utilisasi sumber daya perangkat keras secara komprehensif. Selanjutnya, penelitian oleh Kusmayuda *et al.* [6] mengembangkan WebGIS untuk memetakan distribusi Optical Distribution Point (ODP) pada jaringan fiber optik PT PLN ICON Plus Kalimantan Barat menggunakan Google Maps dan PostGIS, Sementara itu Hizardi *et al.*[7] mengusulkan sistem monitoring jaringan berbasis GIS dan SNMP Hasilnya menunjukkan bahwa integrasi SNMP dengan Geographic Information System (GIS) mampu menampilkan lokasi fisik perangkat serta kondisi lalu lintas jaringan dalam bentuk grafik yang informatif, sehingga mempercepat proses deteksi dan analisis gangguan.

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah berhasil, terlihat sebuah kesenjangan yang jelas. Penelitian [5] fokus pada NMS (Zabbix) namun tanpa visualisasi spasial (GIS). Penelitian [6] memiliki GIS yang baik untuk pemetaan aset, namun bersifat statis dan tidak terintegrasi dengan data status perangkat secara real-time dari NMS. Sementara penelitian [7] telah berhasil menggabungkan GIS dan SNMP, sistem yang dibangun masih merupakan aplikasi custom dan belum memanfaatkan engine NMS open-source yang komprehensif dan scalable seperti Zabbix. Selain itu, penelitian-penelitian tersebut belum menjelaskan secara rinci metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam proses pembangunan sistem monitoring. Sebagai upaya menghasilkan *sistem* pemantauan jaringan yang sesuai dengan spesifikasi pengguna, pendekatan *Waterfall* diaplikasikan pada studi ini. Metode tersebut memungkinkan proses pengembangan berlangsung secara linier dan sistematis melalui lima fase utama, yakni analisis kebutuhan, desain, implementasi program, pengujian sistem, dan pemeliharaan berkelanjutan [8].

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh AFF NET, solusi yang diusulkan dalam skripsi ini adalah merancang sistem monitoring jaringan menggunakan Simple Network Management Protocol (SNMP) melalui Zabbix yang diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis. SNMP telah menjadi standar de facto untuk memantau perangkat yang terhubung ke jaringan. Selain menyediakan kemampuan pemantauan[9], SNMP juga menyediakan kemampuan manajemen jarak jauh untuk berbagai perangkat. Sedangkan Zabbix dipilih karena merupakan platform Sistem Pemantauan Jaringan terbuka/ open-source yang baik, mendukung fitur auto discovery perangkat, memiliki fitur alerting dan menyediakan endpoint API yang dapat diintegrasikan dengan sistem lain[10]. Sementara itu, Sistem Informasi Geografis diintegrasikan dengan API dari Zabbix untuk memberikan visualisasi geografis dari perangkat jaringan, yang kemudian statusnya (Up/Down) akan ditampilkan di atas peta interaktif. Maka dengan integrasi data spasial dan atribut non-spasial tersebut dapat menghasilkan informasi berbasis lokasi yang mendukung proses pengambilan keputusan[11].

Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem tersebut secara end-to-end menggunakan metode Waterfall. Mulai dari konfigurasi SNMP pada perangkat FTTH, hingga Implementasi Zabbix sebagai platform Network Monitoring System yang bertugas untuk mengumpulkan dan menampilkan data performa jaringan beserta Integrasinya melalui endpoint API yang dimiliki oleh Zabbix dengan Dashboard Sistem Informasi Geografis menggunakan Leaflet untuk menampilkan status dan posisi perangkat pada sebuah peta interaktif. Melalui pendekatan ini, sistem yang dihasilkan dapat meningkatkan kecepatan identifikasi gangguan jaringan pada penyedia layanan berskala kecil seperti AFF NET.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring jaringan FTTH menggunakan API pada perangkat berbasis SNMP melalui Zabbix?

2. Bagaimana menerapkan visualisasi spasial berbasis GIS menggunakan Leaflet untuk menampilkan hubungan antar perangkat jaringan?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki ruang lingkup yang terarah dan fokus, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Monitoring dilakukan terhadap perangkat yang mendukung protokol SNMP.
2. Data ONT diperoleh secara tidak langsung melalui OLT.
3. Visualisasi menggunakan Leaflet.JS berbasis peta interaktif.
4. Sistem backend memanfaatkan data dari Zabbix API.
5. Lingkup penelitian difokuskan pada jaringan FTTH AFF NET di Desa Puri.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan penelitian yang telah ditetapkan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sistem monitoring jaringan FTTH berbasis SNMP menggunakan Zabbix dan Sistem Informasi Geografis yang mampu memantau kondisi perangkat secara real time.
2. Mengembangkan fitur visualisasi topologi jaringan untuk menampilkan hubungan antar perangkat secara geografis dan interaktif.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

- 1) Bagi penyedia jaringan (AFF NET): memudahkan pemantauan kondisi perangkat dan mempercepat deteksi gangguan.
- 2) Bagi pengguna: meningkatkan stabilitas layanan karena gangguan bisa segera ditangani.
- 3) Bagi akademik: menjadi referensi penerapan protokol SNMP dan integrasi Sistem Informasi Geografis dalam sistem monitoring jaringan optik.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penyusunan merupakan acuan proses penyusunan proposal skripsi. Dalam laporan ini, terdapat tiga bab yang akan disajikan.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah pemantauan jaringan di AFF NET, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan landasan teori terkait jaringan FTTH, protokol SNMP, GIS, Zabbix, Golang, ReactJS, beserta kajian dari penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan alur dan tahapan pengembangan sistem *monitoring* menggunakan metode *Waterfall*, yang mencakup tahapan analisis kebutuhan hingga pemeliharaan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil dari setiap tahapan penelitian, yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya.

BAB V PENUTUP

Memuat kesimpulan akhir dari seluruh rangkaian penelitian serta saran perbaikan untuk pengembangan sistem di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar rujukan referensi ilmiah dan literatur yang disitasi selama penulisan laporan.

LAMPIRAN

Berisi informasi pelengkap penunjang penelitian.