

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap akses internet berkecepatan tinggi mendorong penyedia layanan untuk mengadopsi teknologi jaringan yang lebih stabil dan efisien. Salah satu teknologi yang banyak digunakan adalah Fiber to the Home (FTTH), yakni jaringan berbasis kabel serat optik yang menghubungkan layanan internet langsung ke rumah pelanggan. Teknologi ini memiliki keunggulan dari segi kapasitas besar, redaman rendah, serta umur teknis panjang. Namun, dalam praktiknya, perancangan jaringan FTTH masih sering dilakukan secara manual atau semi-otomatis, khususnya dalam hal penentuan rute kabel dan penempatan perangkat distribusi. Hal ini dapat menyebabkan penggunaan kabel yang berlebihan dan nilai redaman sinyal yang melebihi ambang batas yang diizinkan.

Kondisi tersebut juga terjadi pada jaringan milik PT. Rossynet, penyedia layanan internet lokal di kawasan pedesaan. Jaringan yang dimiliki belum dirancang secara optimal dari sisi efisiensi rute kabel maupun distribusi perangkat seperti Optical Line Terminal (OLT) dan Optical Distribution Point (ODP). Hal ini berdampak pada efektivitas layanan, terutama di wilayah dengan penyebaran rumah yang tidak merata. Untuk itu, diperlukan pendekatan optimasi yang mampu merancang rute kabel secara efisien dengan mempertimbangkan batas redaman maksimum sesuai standar Gigabit Passive Optical Network (GPON).

Penelitian ini mengusulkan penggunaan algoritma metaheuristic Grey Wolf Optimization (GWO) untuk melakukan optimasi rute kabel dan panjang total jaringan FTTH. GWO merupakan algoritma yang meniru perilaku sosial kawanan serigala abu-

abu dalam berburu mangsa. Menurut Mirjalili et al. (2014), GWO memiliki keunggulan dalam menjaga keseimbangan antara eksplorasi dan eksploitasi solusi, memiliki konvergensi yang cepat, dan mampu menghindari jebakan solusi local (local optimum). Dibandingkan dengan algoritma lain seperti Genetic Algorithm (GA) atau Particle Swarm Optimization (PSO), GWO terbukti lebih stabil dan efektif dalam permasalahan optimasi kompleks seperti Travelling Salesman Problem (TSP), yang relevan dengan perancangan rute jaringan optic. Oleh karena itu, GWO dipilih sebagai metode optimasi dalam penelitian ini untuk menghasilkan desain jaringan yang lebih efisien dan adaptif terhadap kondisi lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Menilai latar belakang diatas, berikut adalah beberapa masalah yang akan dibahas.

1. Bagaimana merancang rute jaringan FTTH yang optimal pada PT. Rossynet menggunakan algoritma Grey Wolf Optimizer (GWO)?
2. Bagaimana efektivitas algoritma GWO dalam mengurangi panjang kabel dan menjaga redaman sinyal agar tetap sesuai dengan standar GPON?

1.3 Batasan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka Batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada proses optimasi rute dan panjang kabel jaringan FTTH antara Optical Line Terminal (OLT) dan Optical Distribution Point (ODP) di wilayah layanan PT. Rossynet.
2. Algoritma optimasi yang digunakan adalah Grey Wolf Optimizer (GWO) tanpa membandingkannya dengan metode optimasi lain seperti PSO, CSO, atau algoritma metaheuristik lainnya.

3. Penelitian tidak membahas aspek biaya pembangunan jaringan, konsumsi energi, atau kecepatan transmisi data. Fokus utama diarahkan pada panjang kabel dan redaman sinyal sebagai indikator efisiensi teknis.
4. Penelitian ini membatasi penerapan dan analisis algoritma Grey Wolf Optimizer (GWO) hanya pada lingkungan jaringan FTTH milik PT. Rossynet, tanpa membandingkannya dengan metode optimasi lain maupun dengan jaringan milik perusahaan lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka Batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan rute dan panjang kabel yang optimal antara Optical Line Terminal (OLT) dan Optical Distribution Point (ODP) dalam jaringan FTTH milik PT. Rossynet guna meningkatkan efisiensi distribusi jaringan.
2. Menerapkan hasil optimasi rute kabel jaringan FTTH pada lingkungan PT. Rossynet guna mengevaluasi efektivitasnya dalam kondisi nyata tanpa melibatkan perbandingan dengan metode atau sistem jaringan lain.
3. Mengidentifikasi apakah nilai redaman sinyal yang dihasilkan dari hasil optimasi masih berada dalam batas toleransi standar GPON, sebagai indikator keberhasilan dari rancangan rute kabel yang efisien.
4. Menyediakan hasil optimasi teknis yang dapat dijadikan pertimbangan dalam pengembangan infrastruktur jaringan FTTH yang lebih efisien di lingkungan PT. Rossynet.
5. Menyediakan hasil optimasi teknis yang dapat dijadikan pertimbangan dalam pengembangan infrastruktur jaringan FTTH yang lebih efisien di lingkungan PT. Rossynet.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat seperti diatas sebagai berikut:

1. PT. Rossynet dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas distribusi jaringan mereka dengan memanfaatkan hasil penelitian ini, khususnya dalam menentukan rute dan panjang kabel yang optimal antara OLT dan ODP untuk memperkuat konektivitas layanan internet di wilayah pedesaan.
2. Penelitian ini memberikan pemahaman teknis mengenai faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam desain jaringan FTTH, seperti panjang kabel dan redaman sinyal. Hasil ini dapat dijadikan acuan dalam merancang jalur distribusi jaringan yang lebih efisien dan sesuai dengan standar kualitas layanan.
3. Dengan menggunakan algoritma Grey Wolf Optimizer (GWO), penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan berbasis metaheuristik dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi tantangan perancangan jaringan di wilayah dengan penyebaran pelanggan yang tidak merata.
4. Pelanggan PT. Rossynet berpotensi mendapatkan manfaat langsung dari hasil penelitian ini melalui jaringan yang lebih stabil dan efisien, yang mendukung akses internet berkualitas tinggi untuk kebutuhan sehari-hari seperti streaming, komunikasi digital, dan produktivitas daring.
5. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan infrastruktur telekomunikasi lokal yang lebih tepat guna, serta membuka peluang bagi PT. Rossynet untuk merancang dan mengelola jaringan FTTH dengan lebih strategis, efisien, dan berkelanjutan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi kali ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Merupakan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tinjauan pustaka yang dipakai penulis dalam membuat skripsi yang meliputi materi tentang Fiber Optik, FTTH, Grey Wolf Optimizer (GWO).

BAB III. METODE PENELITIAN

Penjelasan tentang penyusunan naskah, cara pembuatan metode GWO dalam menentukan rate dan Panjang kabel yang efisien.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pencerapan yang terdapat di BAB III ke dalam pembuatan project yang berupa hasil optimasi yang diperoleh dari penerapan algoritma GWO, termasuk pemetaan rute kabel, nilai redaman sinyal akhir, serta analisis efektivitas rancangan jaringan berdasarkan hasil simulasi pada jaringan FTTH PT. Rossynet.

BAB V. PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang dapat diberikan untuk pengembangan atau perbaikan jaringan di masa mendatang berdasarkan temuan penelitian.