

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perumahan Griya Permata Gedangan, yang dikembangkan oleh PT. Gota Mulya, menawarkan sebuah kawasan hunian yang tidak hanya nyaman dan asri tetapi juga terletak di lokasi yang strategis di perbatasan Sidoarjo-Surabaya. Lokasi ini memungkinkan akses yang mudah dan cepat menuju berbagai fasilitas publik penting di kedua kota tersebut. Dalam mendukung kehidupan masyarakat modern yang semakin bergantung pada akses informasi dan komunikasi yang cepat dan stabil, kebutuhan akan infrastruktur telekomunikasi yang andal menjadi sangat penting. Oleh karena itu, perancangan jaringan optik di Perumahan Griya Permata Gedangan menjadi sebuah kebutuhan dasar untuk mendukung aktivitas sehari-hari penghuninya, baik untuk keperluan pekerjaan, pendidikan, maupun hiburan. Dengan pertumbuhan penduduk dan kebutuhan akan konektivitas yang tinggi, penerapan solusi telekomunikasi yang efisien dan handal di kawasan ini menjadi sebuah prioritas.

Kebutuhan akan pelayanan masyarakat modern semakin meningkat sehingga diperlukan perangkat komunikasi yang dapat memenuhi kebutuhan pelayanan tersebut. Kebutuhan layanan yang diperlukan saat ini bukan hanya berupa suara, melainkan data, dan sekaligus video. Untuk itu diperlukan jaringan yang mendukung dengan baik dan dapat memberikan kinerja yang lebih optimal. Selain itu, jaringan akses instansi memiliki keterbatasan yang dianggap belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan bandwidth dan kecepatan yang tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan suatu teknologi yang dapat memberikan bandwidth yang besar kepada pelanggan. Maka dari itu, teknologi yang dibutuhkan dapat menawarkan kapasitas bandwidth yang besar dan luas supaya dapat melayani kebutuhan layanan masyarakat dalam internet, seperti video, suara, dan data [1]. Diperkirakan kebutuhan untuk koneksi internet yang lebih cepat dan bandwidth yang lebih luas akan meningkat terus menerus ke depannya. Oleh karena itu, peningkatan teknologi *Gigabit Passive Optical Network* (GPON) menjadi sangat penting. *10-Gigabit Passive Optical Network* (X-GPON), yang merupakan

pengembangan dari *Gigabit Passive Optical Network* (GPON), dengan kecepatan bit rate yang lebih tinggi, yaitu 10 Gbps untuk download dan 2,5 Gbps untuk upload [2].

Teknologi informasi dan komunikasi yang diperlukan dapat berupa suatu jaringan optik yang menjanjikan kecepatan data yang tinggi. Lembaga *Full Service Access Network* (FSAN) meluncurkan suatu standar terbaru untuk meningkatkan GPON. Standar terbaru ini mengacu pada evolusi GPON ke XG-PON (*10 Gigabit Passive Optical Network*) yang masing-masing menawarkan peningkatan signifikan dalam kapasitas dan kecepatan data dibandingkan dengan GPON tradisional. Mengingat dengan mengikuti prinsip dari LR-PON, X-GPON tidak hanya meningkatkan kecepatan data GPON, melainkan akan meningkatkan pencapaian secara fisik dan jumlah maksimum pelanggan per serat optik [3]. Dengan adanya teknologi informasi dan komunikasi X-GPON dapat memungkinkan untuk membuka jalan bagi banyak aplikasi yang membutuhkan bandwidth yang besar sebagai contoh pada konferensi video, *Video On Demand*, IPTV, dan lain sebagainya, sehingga dapat mentransformasi internet dan ekonomi global yang akan sangat penting untuk mempelajari isu-isu performa yang muncul mengenai X-GPON. Teknologi dari X-GPON ini telah direkomendasikan untuk *Fiber To The Cell*, yang di mana X-GPON memiliki peran dan bertindak sebagai backhaul untuk beberapa BTS dari sebuah jaringan seluler [4].

Perencanaan jaringan optik X-GPON di Perumahan Griya Permata Gedangan ini meliputi adanya survey lapangan dan perencanaan desain jaringan dari jaringan serat optik. Proses tersebut mencakup penentuan lokasi OLT, ODC, ODP, dan ONT. Serta penggunaan analisis tekno-ekonomi di mana proyek dilihat dari sisi kelayakan ekonomi. Perencanaan jaringan optik X-GPON ini nomor hitungan kapasitas bandwidth yang dibutuhkan untuk memastikan bahwa jaringan yang direncanakan dapat menangani jumlah pengguna dengan kinerja yang andal.

Keunggulan X-GPON tidak hanya terletak pada kapasitas bandwidthnya yang besar tetapi juga pada efisiensi energi dan kemampuan untuk melayani jumlah pengguna yang lebih banyak dengan jaringan yang lebih stabil. Pemilihan X-GPON sebagai solusi dalam pengembangan infrastruktur jaringan di Perum Griya Permata

Gedangan diambil berdasarkan pertimbangan kebutuhan akan akses data berkecepatan tinggi dan stabilitas jaringan untuk mendukung berbagai aplikasi rumah pintar, streaming video definisi tinggi, *gaming* online, dan lainnya yang memerlukan konektivitas yang cepat dan andal. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat menunjang gaya hidup modern penghuni dengan memastikan kualitas komunikasi dan akses informasi yang unggul.

Ekonomi merupakan suatu bidang studi mengenai bagaimana masyarakat menggunakan sumber daya atau fasilitas yang terbatas untuk memenuhi kebutuhan. Ekonomi dapat mencakup produksi, distribusi, konsumsi, dan jasa. Perhitungan ekonomi kali ini dapat digunakan untuk menghitung berapa lama atau berapa layanan yang digunakan masyarakat mengenai pemakaian. Formula dari perhitungan ekonomi dapat digunakan untuk menganalisis data ekonomi, seperti inflasi, investasi, dan lain sebagainya. Perhitungan ekonomi ini juga dapat digunakan untuk menghitung permasalahan atau pengeluaran yang akan dipakai jika akan membuat suatu teknologi mengenai telekomunikasi, yaitu X-GPON.

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan perencanaan sebuah desain jaringan X-GPON yang efisien untuk Perumahan Griya Permata Gedangan dengan mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomis. Parameter yang diperlukan juga berpengaruh untuk performansi sistem. Penggunaan software Optisystem diperlukan untuk membandingkan hasil dari perhitungan manual dengan parameter dari hasil yang dihasilkan oleh simulasi. Lalu dalam sisi ekonomi perhitungan dilakukan dengan melihat CAPEX, OPEX, dan revenue, serta analisis ekonomi lainnya seperti NPV, ARR, IRR, ROI, PI, dan PP. Hasil yang diharapkan dalam perencanaan ini, desain dari jaringan optik X-GPON dapat menjadi kebutuhan akan konektivitas internet berkecepatan tinggi dan andal dalam mendukung berbagai aktivitas sehari-hari.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam konteks perencanaan jaringan optik X-GPON untuk meningkatkan teknologi informasi dan komunikasi telekomunikasi pada Perumahan Griya Permata Gedangan, berikut merupakan rumusan masalah yang dapat dirancang untuk menjawab kebutuhan penelitian Tugas Akhir :

1. Di Perumahan Griya Permata Gedangan, belum terdapat data terkait wilayah, jumlah dari pengguna, spesifikasi perangkat pada Perumahan Griya Permata Gedangan Sidoarjo yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk merancang jaringan X-GPON ini.
2. Belum dilakukan suatu rancangan jaringan X-GPON serta perhitungan mengenai hasil *Power Link Budget* dan *Rise Time Budget* serta dengan menggunakan *software Optisystem* yang mengacu pada standar ITU-T G.987 dan PT. Telkom.
3. Belum terdapat rincian mengenai perencanaan dan perancangan dalam bidang tekno-ekonomi dengan berbagai estimasi biaya yang akan dipakai untuk merancang jaringan X-GPON.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Dalam konteks perencanaan jaringan optik X-GPON untuk meningkatkan teknologi informasi dan komunikasi telekomunikasi pada Perumahan Griya Permata Gedangan, berikut merupakan tujuan yang dapat dirancang untuk menjawab kebutuhan penelitian Tugas Akhir:

1. Melakukan analisis dan mengumpulkan data terkait wilayah, jumlah pengguna, serta spesifikasi perangkat pada Perumahan Griya Permata Gedangan Sidoarjo yang dapat dijadikan sebagai dsar untuk merancang jaringan X-GPON.
2. Melakukan kalkulasi untuk parameter hasil *Power Link Budget* dan *Rise Time Budget* serta simulasi menggunakan *software Optisystem* yang mengacu pada standar ITU-T G.987 dan PT. Telkom.
3. Melakukan analisa secara ekonomi mengenai perencanaan dan perancangan dalam bidang tekno-ekonomi dengan berbagai estimasi biaya yang akan dipakai untuk merancang jaringan X-GPON.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dalam konteks perencanaan jaringan optik X-GPON untuk meningkatkan teknologi informasi dan komunikasi telekomunikasi pada Perumahan Griya Permata Gedangan, berikut merupakan manfaat yang dapat dirancang untuk menjawab kebutuhan penelitian Tugas Akhir:

1. Penelitian ini dapat memperluas kajian teoritis di bidang jaringan optik,

khususnya teknologi X-GPON yang merupakan pengembangan dari teknologi GPON.

2. Perencanaan jaringan X-GPON di wilayah perumahan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan infrastruktur jaringan telekomunikasi, terutama dalam hal kecepatan internet dan kapasitas jaringan.
3. Akses internet berkecepatan tinggi di wilayah perumahan mendukung kegiatan pembelajaran daring, kerja jarak jauh (*Remote Working*), serta akses terhadap layanan digital lainnya, yang berdampak pada kualitas hidup penghuni perumahan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam konteks perencanaan jaringan optik X-GPON untuk meningkatkan teknologi informasi dan komunikasi telekomunikasi pada Perumahan Griya Permata Gedangan, berikut merupakan batasan-batasan masalah dari penelitian Tugas Akhir:

1. Penelitian Tugas Akhir ini akan dilaksanakan dengan survey di kawasan Perumahan Griya Permata Gedangan 2 mengenai jaringan optik X-GPON dengan jumlah 730 rumah.
2. Desain wilayah jaringan X-GPON pada kawasan Perumahan Griya Permata Gedangan 2 mencakup lokasi OLT, ONT, ODC, ODP, serta pemetaan rute fiber optik yang efisien.
3. Melakukan kalkulasi parameter dengan metode *Power Link Budget*, *Rise Time Budget*, serta *Bit Error Rate* atau BER sesuai dengan standar ITU-T G.987.
4. Jaringan X-GPON yang akan dirancang ini merupakan jaringan fiber optik yang sudah ada atau *existing* dan merupakan pengembangan dari teknologi sebelumnya GPON.
5. Perancangan ini menggunakan *software Optisystem* untuk simulasi.
6. Analisa dengan menggunakan metode tekno-ekonomi dalam perencanaan jaringan optik X-GPON dengan menggunakan CAPEX, OPEX, dan *Revenue*. Lalu menggunakan analisa NPV, IRR, ARR, PI, PP. dan ROI.

## **1.6 Sistematika Penelitian**

Sistematika penulisan pada penelitian Tugas Akhir perencanaan jaringan optik X-GPON pada Perumahan Griya Permata Gedangan ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dari penelitian, serta sistematika penulisan penelitian.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi mengenai pengertian dan penjelasan yang melatarbelakangi topik penelitian Tugas Akhir ini, serta beberapa lokasi dari dilaksanakannya penelitian Tugas Akhir.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi pembahasan mengenai metode untuk melakukan penelitian dari Tugas Akhir ini. Lalu, dapat berisi mengenai lokasi dari perangkat dan beberapa rumus dari setiap topik,

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi pembahasan mengenai pengumpulan berbagai data yang diperlukan dalam mengerjakan tugas akhir ini, serta berisi mengenai perhitungan yang sesuai dengan metode dari penelitian Tugas Akhir ini.

### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pembahasan mengenai hasil dan analisis dari semua penelitian Tugas Akhir ini.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran pada penelitian Tugas Akhir yang telah dilaksanakan.