

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era digital saat ini, kebutuhan akan konektivitas yang cepat dan andal telah menjadi pilar utama bagi aktivitas ekonomi dan sosial. Besarnya permintaan akan layanan yang andal ini tercermin dari data survey Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), yang menunjukkan tren peningkatan penetrasi internet secara konsisten. Pada awal 2024, tingkat penetrasi telah mencapai 79,5% dari total populasi, atau setara dengan 221,5 juta jiwa. Angka ini merupakan puncak dari pertumbuhan berkelanjutan selama lima tahun terakhir yang meningkat dari 64,8% pada tahun 2018 menjadi 78,19% pada tahun 2023 [1]. Salah satu penyedia layanan telekomunikasi terdepan di Indonesia memegang tanggung jawab untuk memberikan layanan berkualitas tinggi melalui produk-produknya. Keamanan jaringan kabel fiber optik merupakan aspek krusial dalam menjamin kualitas layanan dan keberlangsungan infrastruktur telekomunikasi [2]. Dalam fondasi jaringan Fiber-To-The-Home (FTTH), kabel *dropcore* secara khusus memegang peranan penting sebagai penghubung terakhir yang menentukan kualitas pengalaman pelanggan. Oleh karena itu, salah satu elemen penting dalam instalasi jaringan tersebut adalah pemilihan jenis kabel *Drop Core* (DC) yang digunakan, khususnya pada area distribusi yang rawan gangguan fisik maupun lingkungan [2]. Penelitian sebelumnya oleh Kartiria (2022) menemukan bahwa gangguan pada segmen jaringan secara dominan disebabkan oleh kerusakan fisik pada kabel *dropcore*, yang menyumbang hingga 73,07% dari total keluhan pelanggan. Penyebabnya pun beragam, mulai dari faktor eksternal seperti tertimpa ranting pohon hingga tersangkut layangan [3].

Pada sebuah studi kasus di salah satu perusahaan telekomunikasi terkemuka di Indonesia, sedang melakukan pengimplementasian kabel *dropcore* G.657A2 3SL. Kabel ini dilengkapi dengan tiga kawat baja (*seling*) yang memberikan perlindungan structural tambahan untuk menggantikan kabel lama standar G.657.A1 2SL yang hanya memiliki dua lapisan penguat yang umum digunakan di area instalasi minim resiko. Langkah ini diambil untuk meningkatkan keandalan jaringan dan meminimalkan potensi gangguan di masa mendatang. Kestabilan sinyal yang dikirim dari titik input atau pusat distribusi sangat dipengaruhi oleh dua faktor krusial yaitu kualitas pemasangan konektor dan daya tahan kabel itu sendiri. Pemasangan yang tidak presisi atau penggunaan kabel berkualitas rendah dapat menyebabkan pelemahan sinyal sejak awal, yang pada akhirnya akan mengurangi performa dan stabilitas jaringan secara keseluruhan [4]. Seiring dengan implementasi tersebut, muncul kebutuhan strategis untuk

membandingkan performa aktual antara kedua jenis kabel, khususnya dari sisi kualitas sinyal dan dampaknya terhadap jumlah tiket gangguan pelanggan.

Sebagai titik awal kajian, kondisi jaringan di lokasi studi kasus pada Januari 2025 menunjukkan bahwa penggunaan kabel *dropcore* G.657.A1 2SL masih mendominasi instalasi pelanggan. Analisis data gangguan pada periode tersebut memperlihatkan kontribusi signifikan dari kabel *dropcore* terhadap total gangguan pelanggan, mencapai sekitar 67% dari 1.250 tiket gangguan yang tercatat. Hal ini menunjukkan adanya titik lemah yang kritis pada komponen *dropcore*, sehingga upaya peningkatan kualitas layanan perlu difokuskan pada penanganan masalah mendasar tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi krusial untuk mengisi kesenjangan analisis tersebut. Fokus utama adalah membandingkan secara kuantitatif performa kedua jenis kabel dengan mengukur parameter redaman sebagai indikator utama kualitas sinyal. Redaman ini dapat menyebabkan degradasi data, pelemahan daya pada pemancar dan penerima, serta disrupsi pada kinerja sistem secara keseluruhan [5]. Pentingnya penanganan masalah redaman ini juga ditekankan oleh Ristiawan, dkk. (2021), yang dalam penelitiannya menemukan bahwa meskipun redaman pada serat optik relatif kecil, dampaknya tetap signifikan karena dapat menghambat pengiriman data dan pada akhirnya mempengaruhi kualitas layanan internet [6]. Selain mengukur redaman pada saat instalasi, penelitian ini juga akan menganalisis stabilitas redaman dari waktu ke waktu dengan memanfaatkan data aktual dari *Optical Network Terminal* (ONT) yang dipantau secara *real-time* melalui *Rx Power* pada sistem *monitoring* ACSIS. Untuk menangani data hasil pengukuran redaman yang mentah dan bervariasi secara efisien, penelitian ini akan menggunakan sebuah sistem analisis berbasis *Visual Basic for Applications* (VBA). Alat bantu ini bertujuan khusus untuk mengotomatiskan proses pengolahan dan kalkulasi data redaman tersebut. Selanjutnya, hasil olahan data redaman ini akan dianalisis secara komparatif dengan data tiket gangguan pelanggan untuk membuktikan kabel mana yang memiliki dampak lebih signifikan terhadap penurunan jumlah gangguan. Dengan metodologi ini, penelitian dapat memberikan landasan pengambilan keputusan yang objektif dan berbasis data bagi perusahaan terkait.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan efektivitas penggunaan kabel *dropcore* G.657A1 2SL dan G.657A2 3SL dalam mengurangi redaman pada jaringan fiber optik dengan bantuan VBA?

2. Bagaimana perbandingan dampak penggunaan kabel dropcore G.657A1 2SL dengan G.657A2 3SL terhadap jumlah tiket gangguan pelanggan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Menilai efektivitas penggunaan kabel dropcore G.657A1 2SL dan G.657A2 3SL dalam mengurangi redaman pada jaringan fiber optik dengan bantuan VBA
2. Menganalisis perbandingan dampak penggunaan kabel dropcore G.657A1 2SL dan G.657A2 3SL terhadap jumlah tiket gangguan pelanggan

1.4 Cakupan Pengerjaan

Cakupan pengerjaan berisi:

1. Analisis perbandingan redaman antara kabel Dropcore G.657A1 2SL dan G.657A2 3SL dilakukan berdasarkan data yang dikumpulkan melalui tiga metode: pengukuran total redaman pada tautan ODP-ONT menggunakan *Optical Power Meter* (OPM), perhitungan teoretis menggunakan metode *Power Link Budget*, dan pemantauan *real-time* melalui dasbor ACSIS.
2. Analisis pengaruh redaman pada kabel terhadap tiket gangguan pelanggan (Q), dengan tujuan untuk mengukur secara kuantitatif dampak dari setiap karakteristik redaman kabel terhadap frekuensi tiket gangguan.
3. Penggunaan VBA sebagai alat bantu untuk penyimpanan data yang dianalisis dan perhitungan Power Link Budget

1.5 Tahapan Pengerjaan

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui tahapan – tahapan sistematis, sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber.
2. Pengumpulan Data
Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup beberapa jenis data utama yang menjadi fondasi analisis. Data teknis primer diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan menggunakan *Optical Power Meter* (OPM) pada setiap instalasi baru untuk mendapatkan nilai redaman aktual dari tautan ODP-ONT. Nilai pengukuran awal tersebut juga ditetapkan sebagai *baseline* yang akan digunakan untuk mengevaluasi stabilitas performa awal melalui dasbor ACSIS. Selain data pengukuran aktual, dikumpulkan pula

berbagai parameter teoretis yang diperlukan untuk melakukan analisis *Power Link Budget*.

3. Pengumpulan Data Dampak Operasional

Sebagai pelengkap untuk validasi dampak, pada tahap ini dilakukan pengumpulan data sekunder. Data yang dikumpulkan berupa riwayat jumlah tiket gangguan pelanggan (Q) untuk periode Januari hingga Mei 2025, yang diambil dari sistem pencatatan internal perusahaan terkait untuk dianalisis secara operasional.

4. Perancangan Alat Bantu dan Pengolahan Data dengan VBA

Untuk mendukung akurasi dan efisiensi dalam pengolahan data, penelitian ini memanfaatkan otomatisasi menggunakan Visual Basic for Applications (VBA) di dalam Microsoft Excel, yang berfungsi untuk membantu pengelolaan data pengukuran lapangan dan mengotomatiskan kalkulasi *Power Link Budget* guna meminimalisir potensi kesalahan manual.