

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Teknologi terus berkembang dengan begitu cepat terutama teknologi transmisi komunikasi jarak jauh. Hal tersebut dilatar belakangi oleh meningkatnya kebutuhan manusia yang dilihat dari *availability* transmisi maupun pelayanan (Octavian, 2019). *International Telecommunication Union* (ITU) mencatat jumlah pengguna internet diseluruh dunia mencapai 5,3 miliar pada tahun 2022 yang artinya 60% penduduk dunia telah menggunakan internet (Shilviana Widi, 2023). Dengan kondisi permukaan bumi yang lebih dari 70% ditutupi oleh air dan sisanya terdiri dari benua serta pulau yang teridiri dari banyak danau, gunung, laut, dan yang lainnya (Mamangkey dkk., 2022), pada awalnya teknologi yang digunakan adalah kabel tembaga uuntuk media transmisi dan terus berkembang hingga saat ini berkembang sistem transmisi fiber optik.

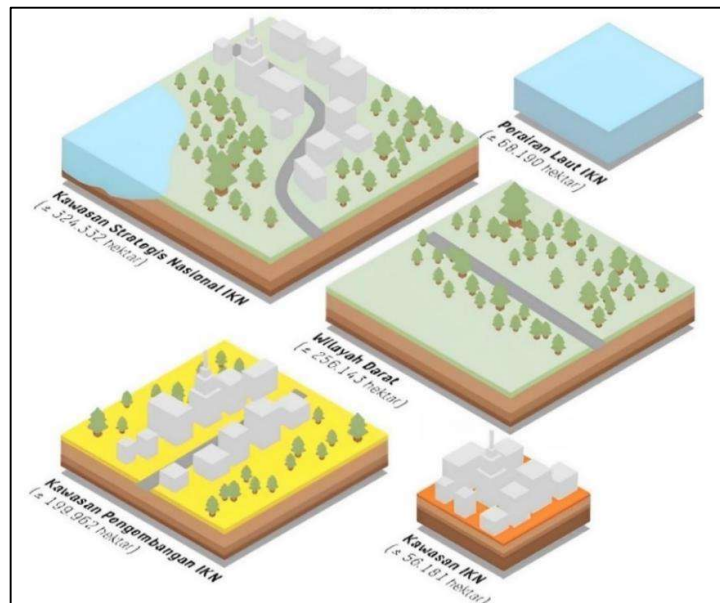
Dalam infrastruktur sistem telekomunikasi saat ini, sistem transmisi fiber optik telah banyak digunakan oleh berbagai perusahaan untuk mendukung berbagai aspek yang ada. Hal tersebut karena sistem transmisi fiber optik memiliki kelebihan daripada sistem transmisi yang lain, yaitu mampu mengantarkan data berkapasitas besar hingga *gigabyte* per detik dengan bebas menentukan *bandwidth* tinggi, wujud kabel fiber optik berukuran kecil sehingga memungkinkan terjadinya ruang yang cukup besar, tidak memerlukan arus listrik sehingga dinilai meningkatkan keamanan resiko konsleting tidak akan terjadi, memiliki kecepatan akses data yang tinggi dan tidak mempengaruhi validitas data yang diterima karena kecil kemungkinan terjadi hilang data saat menggunakan kabel fiber optik. Akan tetapi kabel fiber optik memiliki beberapa kekurangan yang dapat menjadi pertimbangan sebelum memakainya, yaitu membutuhkan biaya besar karena bahan-bahan yang digunakan, biaya pemasangan dinilai cukup tinggi karena agak rumit memerlukan pengetahuan dan ketelitian yang cukup, serta biaya perawatan yang tidak sedikit (BAKTI - 4 Keunggulan Kabel Fiber Optik yang Sebaiknya Anda Tahu !, 2019).

Walaupun secara umum sistem transmisi fiber optik telah diakui, tetapi tetap tidak terlepas dari berbagai tantangan dan kendala teknis yang mempengaruhi kinerjanya, salah satunya adalah gangguan transmisi *Fiber Cut*. *Section* Banua Hanyar - Bati Bati merupakan bagian integral dari jaringan fiber optik Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur karena merupakan jalur *backbone* penghubung antara Kalimantan Selatan dengan Kalimantan Timur sehingga jalur tersebut bisa disebut sangat *critical*. Jalur *backbone* ini adalah tulang punggung jaringan wilayah Kalimantan Selatan dengan Kalimantan Timur yang menjadi saluran pusat untuk melakukan transfer data berbagai layanan yang ada dengan 72 *core* serta kecepatan tinggi mencapai 10 Gbps hingga 100 Gbps setiap *link*-nya (BAKTI - *Ketahui Apa Itu Backbone dalam Jaringan, Cara Kerja dan Manfaatnya dalam Transfer Data*, 2019). Sehingga perlu dilakukan penelitian mendalam untuk memahami dan memberikan solusi agar *availability* layanan komunikasi didalamnya terjaga atau bahkan meningkat.

Gangguan transmisi terutama karena gangguan transmisi *Fiber Cut* menimbulkan ancaman serius untuk *availability* sistem komunikasi fiber optik. Ketika lalu lintas data dan kebutuhan terhadap konektivitas meningkat, dampak dari gangguan tersebut dapat merugikan secara ekonomi dan menyebabkan gangguan layanan yang signifikan. Apalagi *Section* Banua Hanyar – Bati Bati merupakan jalur *backbone* penghubung antara Kalimantan Selatan dengan Kalimantan Timur yang nantinya Provinsi Kalimantan akan menjadi Ibu Kota Negara (IKN) baru bernama Nusantara menggantikan Jakarta.



**Gambar 1.1** Peta Delineasi Kawasan Strategis Nasional Ibu Kota Negara (IKN)



**Gambar 1.2** Ruang Lingkup Wilayah IKN (Kompas, 2022)

Menurut Presiden Jokowi, IKN baru paling ideal adalah di sebagian Kabupaten Penajam Paser Utara dan sebagian di Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur (Ibu Kota Nusantara, 2021). Secara administratif, wilayah IKN terletak di dua kabupaten yang sudah ada yaitu Kabupaten Penajam Paser Utara (Kecamatan Penajam dan Sepaku) dan Kabupaten Kutai Kartanegara (Kecamatan Loa Kulu, Loa Janan, Muara Jawa, dan Samboja). Wilayah IKN berada di sebelah utara Kota Balikpapan dan sebelah selatan Kota Samarinda. Pengembangan wilayah IKN terbagi atas tiga wilayah perencanaan, yaitu Kawasan Pengembangan IKN (KP IKN) dengan luas wilayah kurang lebih 199.962 hektar, Kawasan IKN (KIKN) dengan luas wilayah kurang lebih 58.181 hektar, dan Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) yang merupakan bagian dari KIKN dengan luas kurang lebih 6.671 hektar. Pada tahun 2035-2045 akan memperluas pengembangan kota dan menyelesaikan konektivitas antar dan dalam kota (Kompas, 2022). Maka dari itu perlu dilakukan penelitian menyeluruh pada *Section Banua Hanyar - Bati Bati* guna mengidentifikasi penyebab gangguan transmisi *Fiber Cut* yang banyak berulang dan mengembangkan solusi efektif agar meningkatnya *availability* sistem komunikasi fiber optik *section* tersebut.

**Tabel 1.1** Historis Insiden *Fiber Cut Section* Banua Hanyar – Bati Bati 2021

Quarterly	Root Cause Type	Problem Description	Severity
Q1 2021	Community Activity	[P1] 73(2G) Service under BBJM5 + 28(2G), 58(3G), 23(4G) down covered Kab. Tanah Laut, Kab. Banjar & Kab. Tanah Bumbu Area [CENTRAL]	P1
Q1 2021	Gov & 3rd Party Project	Single Fiber Cut at DWDM BanuaHanyar-Batibati [Kalimantan]	P2

Tabel 1.1 merupakan contoh gangguan yang terjadi pada *Section* Banua Hanyar – Bati Bati tahun 2021 sebagai instrumen penelitian ini. Data historis tersebut merupakan latar belakang diperlukannya sebuah solusi untuk meningkatkan *availability* pada *section* tersebut. *Severity* digunakan untuk mengklasifikasikan sejauh mana dampak gangguan terhadap layanan atau sistem. *Severity* sering kali diukur dalam skala yang diberi label seperti P1, P2, P3 dan seterusnya. *Severity* dengan tingkat P1 mengindikasikan bahwa tingkat keparahan yang sangat tinggi. Terdapat 5 gangguan dengan tingkat *severity* P1 dan 20 gangguan dengan tingkat *severity* P2 pada *Section* Banua Hanyar – Bati Bati tahun 2021.

Penelitian ini akan berfokus pada analisis peristiwa *repetitive Fiber Cut* yang terjadi di *Section* Banua Hanyar - Bati Bati serta pengembangan solusi dari gangguan yang berulang agar meningkatnya *availability* sistem komunikasi fiber optik *section* tersebut. Pengembangan solusi yang dilakukan adalah dengan menggunakan benang serat kaca untuk memberikan perlindungan terhadap hewan pengerat karena kerusakan yang disebabkan oleh hewan pengerat dapat mempengaruhi *availability* jangka panjang dari kabel. Benang serat kaca menciptakan batas perlindungan dari hewan pengerat yang akan menyakiti gigi mereka sehingga membuat mereka berhenti mengerat.

Dengan menggabungkan pita anyam serat kaca ke dalam desain, kabel akan tetap kuat dengan berat yang ringan dan dipergunakan seutuhnya untuk perlindungan. Selain itu bisa dipakai sebagai pemisah, perisai, penanda, pelindung, pencegah kebakaran dan asap, dan faktor kekuatan (Protect Your Connection against Rodents - Guidance - Coats, t.t.).

Arti penting penelitian ini terletak pada upaya menjaga serta meningkatkan availability layanan komunikasi fiber optik antara Banua Hanyar dan Bati Bati. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai gangguan transmisi dan identifikasi solusi yang tepat akan meningkatkan sistem komunikasi fiber optik jalur *backbone* antara Kalimantan Selatan dengan Kalimantan Timur guna menghadapi tantangan teknis dan lingkungan yang mungkin timbul dimasa yang mendatang.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dikemukakan bahwa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan konstruksi pengukuran atau pengamatan penyebab gangguan transmisi *Fiber Cut* yang terjadi pada sistem komunikasi fiber optik *Section* Banua Hanyar - Bati Bati?
2. Bagaimana dampak gangguan transmisi *Fiber Cut* terhadap availability system komunikasi fiber optik *Section* Banua Hanyar – Bati Bati?
3. Bagaimana solusi yang diterapkan dalam mengatasi gangguan transmisi *Fiber Cut* dan meningkatkan *availability* system komunikasi fiber optik *Section* Banua Hanyar – Bati Bati?

## 1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan, terdapat beberapa Batasan masalah yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Wilayah geografis penelitian pada rute *Section* Banua Hanyar - Bati Bati KM 0,8 - KM 3,8 dengan fokus pada gangguan transmisi *Fiber Cut* di area tersebut.

2. Fokus pada teknologi Fiber optik yang digunakan dalam *Section* Banua Hanyar - Bati Bati, termasuk jenis kabel yang digunakan.
3. Analisis dilakukan terhadap data OTDR sebelum dan sesudah diterapkan solusi dari masalah yang ada.
4. Data historis gangguan transmisi *Fiber Cut* yang dianalisis adalah tahun 2021 sebelum diterapkan solusi serta bulan November dan Desember 2023 sesudah diterapkannya solusi.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan dan batasan masalah, terdapat beberapa tujuan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan konstruksi pengukuran atau pengamatan penyebab gangguan *Fiber Cut* yang terjadi pada sistem komunikasi fiber optik *Section* Banua Hanyar - Bati – Bati.
2. Menganalisis dampak gangguan transmisi *Fiber Cut* terhadap *availability* sistem komunikasi fiber optik *Section* Banua Hanyar - Bati Bati.
3. Mengidentifikasi dan merumuskan solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi gangguan transmisi *Fiber Cut* dan meningkatkan *availability* sistem komunikasi fiber optik *Section* Banua Hanyar - Bati Bati.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis. Berikut adalah manfaat-manfaat yang dapat diambil sebagai berikut:

##### 1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman dan referensi untuk teknisi atau peneliti lain Ketika melakukan penelitian sejenis agar meningkatkan kemampuan mengatasi gangguan transmisi *Fiber Cut* yang terjadi.

### 1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini memiliki manfaat praktis diantaranya:

1. Bagi PT. XL Axiata, penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam mengukur *availability* sistem komunikasi fiber optik dan mengatasi gangguan transmisi *fiber cut*.
2. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana penerapan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan di Program Studi S1 Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia.

### 1.6. Struktur Organisasi Penulisan

Struktur organisasi skripsi merupakan sistematika penulisan yang memberikan gambaran mengenai isi dalam penulisan skripsi pada setiap babnya, dimulai dari Bab 1 sampai Bab V sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang
2. Rumusan Masalah
3. Batasan Masalah
4. Tujuan Penelitian
5. Manfaat Penelitian
6. Struktur Organisasi Penulisan

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

1. Fiber Optik
2. Jenis Gangguan Transmisi Fiber Optik
3. *Section* Banua Hanyar – Bati Bati
4. *Availability*
5. *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR)
6. Penelitian Terdahulu

### **BAB III METODE PENELITIAN**

1. Metode Penelitian
2. Instrumen Penelitian
3. Teknik Pengumpulan Data
4. Teknik Analisis Data
5. Waktu dan Tempat Penelitian

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan mengenai analisis gangguan transmisi *Fiber Cut* dan pengembangan solusi untuk meningkatkan *availability* system komunikasi fiber optic *Section* Banua Hanyar – Bati Bati.

### **BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI**

Bab ini berisi tentang simpulan, implikasi dan rekomendasi yang didasarkan pada hasil penelitian.