

# BAB 1

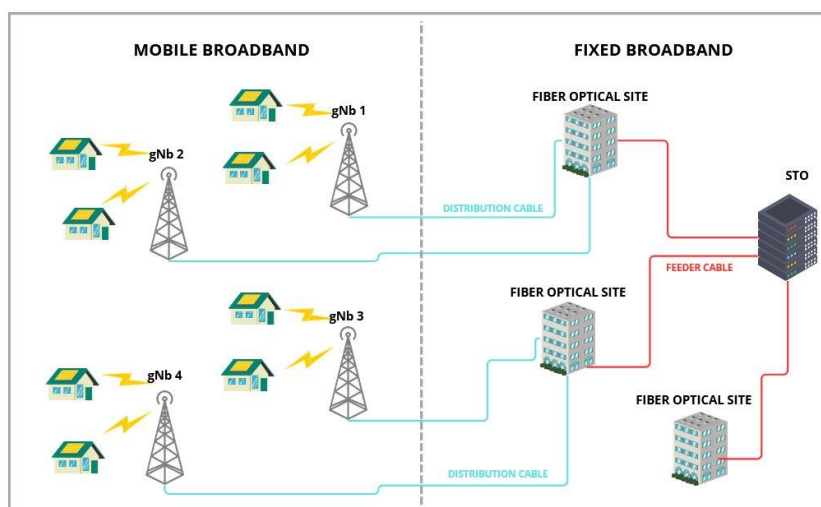
## USULAN GAGASAN

### 1.1 Deskripsi Umum Masalah

#### 1.1.1 Latar Belakang Masalah

Pada tanggal 16 Agustus 2019, Presiden Republik Indonesia, Joko Widodo, mengumumkan rencana pemindahan Ibu Kota Negara Indonesia ke wilayah Kalimantan Timur yang memiliki luas sekitar 256.142 hektar. Ibu Kota Nusantara (IKN) sendiri terdiri dari beberapa wilayah, salah satunya yaitu Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) yang berlokasi di Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara dengan luas sekitar 6.671 hektar, serta sebagian di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara [1]. Berdasarkan lampiran Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Nusantara (UU IKN), populasi IKN pada 2045 dicanangkan akan mencapai 1,7 juta hingga 1,9 juta jiwa dengan kepadatan kawasan perkotaan mencapai sekitar 100 jiwa per hektar [2].

Tahap awal pembangunan IKN direncanakan berlangsung pada tahun 2022-2024. Fokus utama pembangunan ini ada pada wilayah KIPP-1A, yang mencakup kompleks istana presiden, gedung perkantoran pemerintah, hunian Aparatur Sipil Negara (ASN), Tentara Nasional Indonesia (TNI), Kepolisian Negara Republik Indonesia (Polri), serta infrastruktur telekomunikasi. Wilayah KIPP-1A sendiri memiliki luas sekitar 2.876 hektar, dengan proyeksi jumlah populasi penduduk pada tahun 2024 mencapai 488.409 jiwa [3]. Rencana pembangunan IKN sebagai *smart city* menekan kebutuhan akan implementasi layanan *broadband*. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan menganalisa perancangan jaringan *fixed broadband* dan *mobile broadband* di wilayah KIPP-1A.



Gambar 1 1 Layanan *Broadband*

*Fixed broadband* adalah layanan internet yang disediakan melalui koneksi tetap, biasanya menggunakan kabel serat optik [4]. Koneksi ini umumnya dipasang di rumah, kantor, atau gedung-gedung tetap lainnya. *Fixed broadband* menawarkan kecepatan tinggi dan stabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan layanan internet lainnya karena menggunakan infrastruktur kabel optik. Jaringan *fixed broadband* akan didistribusikan menggunakan fiber optik berfungsi sebagai *inner Ring* yang menghubungkan antar jaringan di IKN dan sebagai *backhaul* yang mendistribusikan jaringan ke *mobile broadband*.

Di sisi lain, *mobile broadband* merupakan layanan akses internet nirkabel yang memanfaatkan jaringan seluler seperti 4G atau 5G untuk memberikan konektivitas internet kepada pengguna melalui perangkat bergerak seperti ponsel, modem USB, tablet [4]. Jaringan *mobile broadband*, sebagai jaringan seluler, akan didistribusikan menggunakan teknologi 5G NR. Teknologi ini memungkinkan akses internet dengan kecepatan data yang tinggi, sehingga mampu mendukung aktivitas penduduk dan mobilitas komersil di IKN.

### **1.1.2 Analisa Masalah**

Dalam penyusunan penelitian ini, terdapat beberapa permasalahan yang dapat dianalisis dari berbagai aspek yang sering terjadi pada penelitian perancangan jaringan. Berikut adalah beberapa aspek yang dapat dianalisis:

#### **1.1.2.1 Aspek Ekonomi**

Dari perspektif ekonomi, belum adanya infrastruktur telekomunikasi di wilayah IKN saat ini menjadi tantangan besar dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Tanpa adanya infrastruktur jaringan juga dapat menjadi hambatan bagi masyarakat dan para pelaku bisnis di IKN untuk menciptakan lapangan pekerjaan baru, membangun kerjasama antar pelaku bisnis, melakukan transaksi *online*, dan menjangkau pasar global. Hal ini dapat membatasi masyarakat untuk meningkatkan pendapatan, meningkatkan produktivitas serta pengembangan usaha mereka.

#### **1.1.2.2 Aspek Lingkungan**

Pembangunan infrastruktur telekomunikasi, terutama dalam hal penempatan menara dan penyebaran jaringan kabel, memiliki potensi dalam memberikan dampak yang signifikan pada lingkungan sekitarnya. Salah satu permasalahan yang sering timbul adalah terkait dengan penggalian dan pengurukan tanah yang melibatkan area yang luas. Dalam hal ini, penggalian tanah dapat menyebabkan perubahan topografi yang signifikan, yang dimana hal ini dapat mengganggu keestetikaan alam dan keindahan visual wilayah tersebut. Pekerjaan pengurukan

tanah yang luas juga dapat mengancam ekosistem tumbuhan yang ada. Hal ini, dapat berdampak pada keseimbangan ekosistem alam. Oleh karena itu, sangat penting untuk mempertimbangkan dampak lingkungan saat merencanakan dan membangun infrastruktur telekomunikasi.

### **1.1.2.3 Aspek *Software* Pendukung**

Untuk merancang jaringan di wilayah IKN dibutuhkan *software* pendukung seperti Atoll, OptiSystem, dan Google Earth. Atoll digunakan untuk perencanaan dan optimasi jaringan seluler, OptiSystem membantu merancang jaringan optik serta dapat melakukan simulasi sistem komunikasi optik, dan Google Earth memberikan dukungan dalam *drafting area* untuk perancangan optik. Pemanfaatan *software* ini menjadi kunci dalam proses pembangunan jaringan telekomunikasi di wilayah yang belum terdapat infrastruktur jaringan.

### **1.1.3 Tujuan Capstone**

Tujuan dari penelitian ini mencakup beberapa aspek penting dalam perancangan jaringan telekomunikasi di IKN wilayah KIPP-1A. Adapun tujuan tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Mendesain perancangan jaringan seluler 5G NSA opsi 3x untuk layanan *mobile broadband* di wilayah KIPP-1A IKN dengan mengamati parameter yang ada pada perhitungan *link budget* dan *pathloss*.
- b. Mendesain perancangan jaringan optik sebagai *inner Ring* dan *backhaul* untuk layanan *fixed broadband* di wilayah KIPP-1A.
- c. Menganalisis kinerja parameter jaringan optik dan seluler yang telah di rancang menggunakan *software* Optisystem dan Atoll.

## **1.2 Analisa Solusi yang Ada**

### **1.2.1 Penelitian Menggunakan Teknologi Optik**

Penelitian ini dilakukan oleh Daniel dkk pada tahun 2019 berjudul “*Perancangan dan Analisis Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) Di Perumahan Grand Sharon*”. Penelitian ini berfokus pada perancangan jaringan distribusi FTTH menggunakan teknologi GPON yang optimal sesuai dengan kebutuhan kapasitas untuk Perumahan Grand Sharon. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi survei lokasi, perancangan jalur dan perangkat, serta analisis hasil dengan *power link budget*, *rise time budget*, dan *bit error rate*. Analisis ini juga memanfaatkan

*software* simulasi pada OptiSystem untuk membandingkan hasil perhitungan *software* dengan perhitungan manual [5].

Penelitian oleh Haris dkk (2022) berjudul “*Perancangan Jaringan FTTH dengan Teknologi 10-Gigabit-capable Passive Optical Network (XG-PON) di Perumahan Angkasa Indah Permai Banda Aceh*” mengevaluasi kelayakan dan kinerja jaringan FTTH menggunakan teknologi XG-PON. Hasil penelitian menunjukkan total redaman *Downstream* terdekat sebesar 23,223 dB dan terjauh 23,307 dB, serta *Upstream* terdekat 24,403 dB dan terjauh 24,549 dB, sesuai dengan standar sensitivitas ITU-T G987.2 sebesar -28 dBm. Daya yang diterima pada *Downstream* terdekat adalah -26,223 dBm dan terjauh -26,307 dBm, sedangkan *Upstream* terdekat -27,403 dBm dan terjauh -27,549 dBm. *Rise time budget* dihitung 0,05034 ns untuk link *downstream* dan 0,0501371 ns untuk link *upstream*, lebih kecil dari batas NRZ yaitu 0,07 ns (*downstream*) dan 0,28 ns (*upstream*), menunjukkan kinerja jaringan yang optimal [6].

### **1.2.2 Penelitian Menggunakan Teknologi Seluler 5G**

Penelitian ini dilakukan oleh Wulandari dkk berjudul “*Perancangan Skenario Non Stand Alone (NSA) Jaringan 5G Untuk Menunjang Revolusi Industri 4.0*”. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan analisis perhitungan jaringan berdasarkan skenario yang muncul saat diimplementasikan dalam jaringan 5G. Analisis tersebut bertujuan untuk mengevaluasi parameter kinerja seperti *throughput*, kebutuhan cakupan (*coverage requirement*), dan kebutuhan kapasitas (*capacity requirement*). Tujuan utama dari evaluasi ini adalah untuk memahami nilai kualitas jaringan yang optimal [7].

Penelitian yang dilakukan oleh Fahira dkk berjudul “*5G NR Planning at mmWave Frequency: Study Case in Indonesia Industrial Area*” membahas tentang implementasi 5G NR di area industri Pulogadung, Jakarta. Fokus perancangan jaringan ada pada penggunaan frekuensi 28 GHz, dengan model propagasi *Urban Micro* (UMi). Studi ini melibatkan simulasi *coverage planning*, *capacity planning* dan penentuan jumlah *site* yang diperlukan untuk mencapai kualitas layanan yang optimal. Pada penelitian ini juga dilakukan perhitungan untuk nilai LOS/NLOS, *pathloss*, radius sel terhadap 8 skenario *uplink* dan *downlink outdoor-to-indoor* (O2I) dan *outdoor-to-outdoor* (O2O). Hal ini menunjukkan bagaimana jaringan 5G dapat beroperasi secara mandiri, tetap kompatibel dengan infrastruktur jaringan yang ada.

Penelitian yang dilakukan oleh Ekowibowo beserta timnya berfokus pada analisis frekuensi mana yang paling cocok untuk implementasi jaringan 5G di Indonesia. Analisis ini didasarkan pada penelitian sebelumnya, regulasi yang ada, dan rekomendasi yang telah dibuat. Di Indonesia, ada tiga jenis frekuensi yang tersedia: frekuensi rendah (*low band*) yaitu 700 MHz, frekuensi tengah (*middle band*) yaitu band 3.3 GHz sampai 4.2 GHz, dan frekuensi tinggi (*high band*) pada band 24 GHz sampai 29.5 GHz. Dan dihasilkan, untuk implementasi awal 5G di Indonesia, frekuensi yang dianggap tepat digunakan adalah band 3,3 – 4,2 GHz, yang termasuk dalam kategori frekuensi tengah (*middle band*). Tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan kapasitas tinggi dan jangkauan yang lebih luas [8].