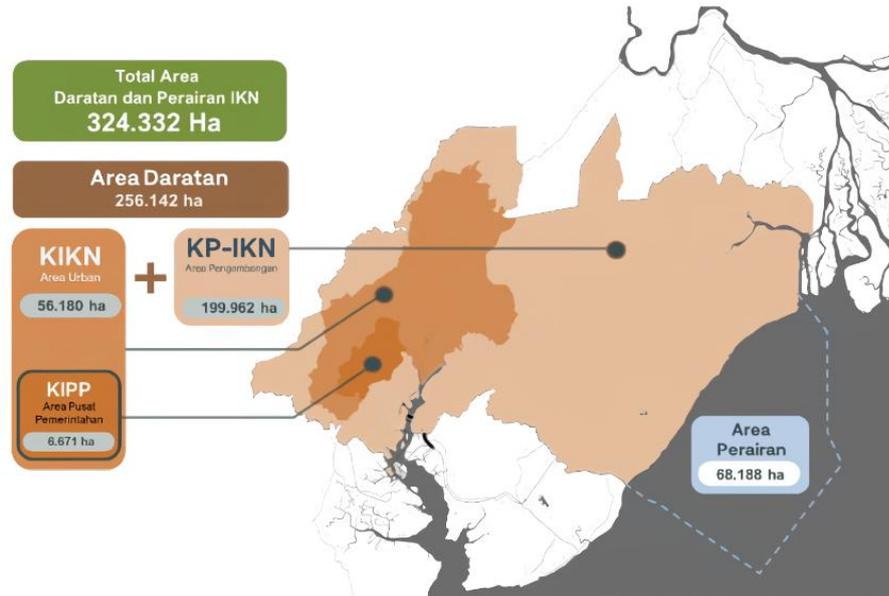


# BAB 1

## USULAN GAGASAN

### 1.1 Deskripsi Umum Masalah



**Gambar 1.1** Peta ruang lingkup IKN [1]

Pemindahan ibu kota negara ke Kalimantan bertujuan untuk menciptakan pertumbuhan ekonomi yang lebih inklusif dan merata dengan mengalihkan pusat gravitasi pembangunan dari Pulau Jawa. Ibu Kota Nusantara (IKN) dirancang sebagai kota berkonsep *smart city and sustainable forest city* dengan teknologi canggih yang terintegrasi, berfokus pada efisiensi, keberlanjutan, dan kenyamanan hidup bagi para penghuninya, serta mengadopsi prinsip ramah lingkungan untuk mendukung pengelolaan sumber daya yang lebih baik [1]. Proses pemindahan ini didasarkan pada berbagai pertimbangan, termasuk pemerataan pembangunan dan pengurangan beban Jakarta sebagai pusat ekonomi nasional. IKN mencakup area seluas 324.332 hektar, terdiri dari 256.142 hektar daratan dan 68.188 hektar perairan seperti pada Gambar 1.1 [2]. Menurut UU No. 3 Tahun 2022, diperkirakan jumlah penduduk di IKN akan mencapai antara 1,7 hingga 1,9 juta orang pada tahun 2045. Tahapan awal pembangunan IKN akan memprioritaskan pengembangan Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) pada sub 1A, yang memiliki luas 2.876 hektar dengan area pengembangan seluas 921 hektar. KIPP-1A mencakup berbagai fasilitas penting, termasuk pusat pemerintahan nasional (seperti istana negara dan kantor kementerian), pertahanan dan keamanan, perumahan, serta infrastruktur telekomunikasi dan teknologi [5].

Prinsip *smart city* yang diusung dalam rencana induk IKN dan visi transformasi digital nasional mencakup infrastruktur fisik serta jaringan digital. Dengan bantuan teknologi dalam pengambilan keputusan dan kebijakan, penerapan konsep *smart city* bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, meningkatkan layanan publik, serta menciptakan lingkungan yang mendukung inovasi. Komponen utama teknologi *smart city* terdiri dari elemen-elemen yang menjadi pondasi dalam pembangunan *smart city* dan saling terintegrasi di seluruh domain pembangunan IKN. Salah satu komponen utamanya adalah jaringan telekomunikasi, yang mencakup Jaringan Tetap (*Fixed Network*) dan Jaringan Nirkabel (*Wireless Network*). Jaringan telekomunikasi ini digunakan di semua aspek perencanaan *smart city*, menyediakan infrastruktur yang memungkinkan konektivitas cepat dan andal antar perangkat dan sistem. Pemanfaatannya meliputi pertukaran data yang efisien antara sensor, perangkat pintar, kendaraan otonom, serta sistem manajemen kota, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat waktu dan efektif. Selain itu, jaringan telekomunikasi mendukung layanan publik yang lebih baik, seperti transportasi terintegrasi, layanan kesehatan dan kependudukan, pemantauan lingkungan, serta keamanan dan kenyamanan kota [1] [2] [4].

Sebagai ibu kota negara baru yang mengusung konsep *smart city*, pembangunan jaringan telekomunikasi di IKN memerlukan perhitungan dan analisis kelayakan yang cermat untuk menjadi bahan pertimbangan bagi penyelenggara telekomunikasi dalam melaksanakan proyek pembangunan jaringan telekomunikasi [10]. Studi kelayakan ini mencakup peninjauan dari aspek teknis yang mencakup layanan jaringan *fixed broadband* dan *mobile broadband* dan aspek ekonomi yang mencakup kriteria kelayakan finansial. Hasil dari analisis ini menjadi dasar penting untuk menilai apakah proyek pembangunan jaringan telekomunikasi tersebut akan menguntungkan perusahaan secara finansial, dengan mempertimbangkan proyeksi populasi IKN yang diperkirakan mencapai antara 1,7 hingga 1,9 juta jiwa pada tahun 2045 [5].

## **1.2 Analisis Masalah**

Dalam pelaksanaan penelitian ini, terdapat sejumlah permasalahan yang dapat dikaji dari berbagai aspek. Permasalahan tersebut umum muncul dalam studi kelayakan pembangunan jaringan telekomunikasi. Adapun aspek-aspek yang dianalisis dalam penelitian adalah sebagai berikut.

### **1.2.1 Aspek Lingkungan**

Pembangunan jaringan telekomunikasi di Ibu Kota Nusantara (IKN) menghadapi beberapa masalah lingkungan yang signifikan. Salah satu masalah utama adalah deforestasi dan degradasi hutan. Meskipun pemerintah berkomitmen untuk mempertahankan 70%

kawasan sebagai ruang hijau, pembangunan infrastruktur telekomunikasi tetap memerlukan penebangan pohon dan perubahan lahan yang dapat mengganggu ekosistem [9]. Selain itu, masalah terkait dengan penggalian dan pengurukan tanah yang mencakup area yang luas. Proses penggalian ini dapat menyebabkan perubahan signifikan pada topografi wilayah tersebut, yang di mana hal tersebut dapat mengancam keseimbangan ekosistem [7]. Ibu Kota Nusantara diharapkan akan menjadi *forest city* atau kota hutan [1]. Dengan memastikan pembangunan yang berkelanjutan dengan mengelola perubahan lahan secara bijak sebagai bagian dari proses urbanisasi dan pengembangan yang terencana. Langkah ini berperan dalam melestarikan habitat alami, mendukung perlindungan keanekaragaman hayati, serta menjaga keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, pertimbangan terhadap dampak lingkungan sangat dibutuhkan saat pembangunan infrastruktur telekomunikasi.

### 1.2.2 Aspek Ekonomi

Salah satu tantangan utama dalam pembangunan infrastruktur telekomunikasi di Ibu Kota Nusantara (IKN) adalah keterbatasan pendanaan dan biaya tinggi yang diperlukan untuk teknologi canggih. Namun, infrastruktur yang baik memiliki potensi besar untuk mendukung konsep *smart city* dan meningkatkan berbagai aspek ekonomi serta kehidupan sehari-hari penduduk [1]. Infrastruktur ini dapat meningkatkan efisiensi pelayanan publik melalui digitalisasi layanan, mendukung bisnis lokal dengan membuka peluang *e-commerce* dan *startup*, serta memfasilitasi partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan. Untuk memastikan kelayakan finansial, proyek harus memiliki *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Net Present Value* (NPV)  $> 0$ . Dengan mengatasi tantangan ini, pembangunan infrastruktur telekomunikasi di IKN dapat mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan meningkatkan kualitas hidup penduduknya.

### 1.2.3 Aspek Hukum

Dari perspektif hukum dalam kelayakan infrastruktur telekomunikasi di Ibu Kota Nusantara mencakup beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku. Pada pembangunan infrastruktur telekomunikasi harus mematuhi Undang-undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Nusantara, yang mengatur berbagai aspek terkait pembangunan IKN termasuk perizinan dan tata ruang [5], dan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 63 Tahun 2022 tentang Perincian Rencana Induk Ibu Kota Nusantara mengenai perincian rencana induk yang berfungsi sebagai pedoman bagi berbagai pihak dalam pelaksanaan persiapan tahapan pembangunan IKN hingga tahun 2045 [4]. Maka dari itu, kepatuhan hukum dalam pembangunan infrastruktur telekomunikasi di IKN dapat memastikan

pengelolaan anggaran yang transparan, perlindungan lingkungan, serta hak dan kewajiban semua pihak dapat terlindungi.

#### 1.2.4 Aspek Teknis

Infrastruktur telekomunikasi di Ibu Kota Nusantara mencakup tantangan penerapan kebutuhan standar pada *fixed broadband* dan *mobile broadband* [1]. Ketentuan teknis pada *fixed broadband*, yang dimana standar pada *Link Power Budget* (LPB)  $\geq -28$  dBm dan *Signal-to-Noise Ratio* (SNR)  $\geq 22$  dB memerlukan perencanaan teliti untuk memastikan kualitas layanan [8]. Ketentuan teknis pada *mobile broadband*, standar *Secondary Synchronization - Reference Signal Received Power* (SS-RSRP)  $\geq -85$  dBm atau lebih baik untuk memastikan sinyal yang kuat. Sementara itu, standar *Secondary Synchronization - Signal-to-Noise and Interference Ratio* (SS-SINR)  $\geq 10$  dB untuk menjamin kualitas sinyal yang bersih dari interferensi. Selain itu, standar *throughput* sesuai IMT-2020 menetapkan bahwa kecepatan *downlink* pengguna (*throughput*)  $\geq 100$  Mbps yang penting untuk mendukung kebutuhan komunikasi data di wilayah perkotaan seperti IKN. Standar-standar pada *fixed broadband* dan *mobile broadband* dapat mendukung perkembangan pada teknologi, kegiatan bisnis, serta layanan publik. Untuk mengetahui kebutuhan pada pembangunan infrastruktur jaringan telekomunikasi 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 [7].

### 1.3 Analisis Solusi yang Ada

Analisis solusi yang ada berisi pembahasan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang dibahas harus berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun hasil analisis solusi yang ada adalah sebagai berikut.

#### 1.3.1 Penelitian *Fixed Broadband*

Penelitian ini dilakukan oleh Wir Datul Hasna dkk pada tahun 2024 yang berjudul “*Perencanaan Jaringan fixed broadband dan Mobile broadband di Ibu Kota Nusantara*”. Salah satu fokus penelitian ini adalah rancangan *fixed broadband*. Desain layanan *fixed broadband* di IKN akan melibatkan penggunaan topologi *Ring* sebagai *inner ring* yang akan menghubungkan jaringan internet di wilayah KIPP-1A dan sebagai *backhaul* yang akan mendistribusikan layanan *mobile broadband*. Penelitian melibatkan perancangan rute kabel

optik dan menggunakan kabel *single mode* G.655.E. Pengambilan data dan simulasi menggunakan *Google Earth* dan *Optisystem* menghasilkan desain jaringan yang memenuhi parameter kelayakan seperti LPB, RTB, BER, *Q-Factor*, dan SNR [7].

### 1.3.2 Penelitian *Mobile broadband*

Penelitian ini dilakukan oleh Asri Wulandari dkk dengan judul “*5G Stand Alone Inter-Band Carrier Aggregation Planning in Kelapa Gading Jakarta Utara*”. Penelitian ini berfokus pada simulasi skenario 5G *standalone* (SA) dengan menggunakan *Carrier Aggregation* (CA). Perencanaan jaringan 5G dilakukan dengan *Inter-band Carrier Aggregation* menggunakan *bandwidth* 30 MHz pada frekuensi 2300 MHz dan *bandwidth* 50 MHz pada frekuensi 3500 MHz. Simulasi ini dilakukan di area Kelapa Gading berdasarkan 14 koordinat *site* yang ada. Pada penelitian ini, tiga parameter yang diteliti yaitu *Data rate*, SS-RSRP, dan SS-SINR. Hasil simulasi menunjukkan bahwa skenario dengan CA memperoleh nilai SS-RSRP yang lebih baik dengan peningkatan sebesar 1,2 dBm, nilai SS-SINR meningkat sebesar 1,09 dB dan *mean data rate* meningkat sebesar 1353 Mbps [11].

### 1.3.3 Penelitian Studi Kelayakan Finansial

Penelitian ini dilakukan oleh Hendiana Pratiwi dkk pada tahun 2020 dengan judul “*Studi Kelayakan Pendirian Kantor Cabang Baru PT. XYZ di Provinsi Kalimantan Timur*”. Penelitian ini mengacu pada fokus pemerintah yang berencana memindahkan ibu kota negara Indonesia dari DKI Jakarta ke Kalimantan Timur. Perubahan ini, bersama dengan perubahan sistem penjualan, mendorong PT XYZ untuk membuka kantor cabang baru di Balikpapan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan bisnis dari aspek non-finansial dan finansial. Analisis non-finansial melakukan analisis dari aspek pasar, teknis, manajemen dan hukum, dan sosial ekonomi. Analisis kelayakan dari segi finansial yaitu mengukur kelayakan dari perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Net Benefit and Cost Ratio* (Net B/C), *Payback Period* (PP), *Internal Rate of Return* (IRR), dan analisis *switching value* [12].

## 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan tugas akhir yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memberikan rekomendasi kelayakan pembangunan jaringan telekomunikasi di Ibu Kota Nusantara (IKN) wilayah KIPP 1A berdasarkan aspek teknis dan aspek ekonomi.

## 1.5 Batasan Tugas Akhir

Dalam pelaksanaan Studi Kelayakan Pembangunan Jaringan Telekomunikasi di Ibu Kota Nusantara (IKN), penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup dan parameter sebagai berikut:

1. Wilayah Perencanaan

Penelitian ini hanya mencakup kawasan Wilayah Perencanaan (WP) 1A dari Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) IKN, dengan total luas wilayah sebesar 2.876 hektar. WP 1B dan WP 1C tidak termasuk dalam cakupan.

2. Layanan *Fixed Broadband*

Layanan *fixed broadband* mengacu pada standar ITU-T G.984.2 terkait *Gigabit-capable Passive Optical Network* (GPON) sebagai solusi untuk membangun jaringan pada *inner ring* sekaligus menjadi *backhaul* yang mendistribusikan konektivitas internet ke layanan *mobile broadband*. Dalam standar tersebut, terdapat sejumlah parameter teknis yang digunakan untuk menilai kualitas dan keandalan jaringan, antara lain *Link Power Budget* (LPB), *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), *Bit Error Rate* (BER), *Q-Factor*, dan *Rise Time Budget* (RTB).

3. Layanan *Mobile broadband*

Layanan *mobile broadband* mengacu pada penggunaan *5G Standalone* (SA) arsitektur jaringan opsi 2 berdasarkan *3GPP Release 17* dan *IMT-2020*, dengan parameter teknis yaitu *SS-RSRP* (*Secondary Synchronization - Reference Signal Received Power*), *SS-SINR* (*Secondary Synchronization - Signal to Interference plus Noise Ratio*), dan *Throughput Downlink*.

4. Kelayakan Finansial

Aspek kelayakan finansial proyek dievaluasi menggunakan metode analisis investasi berdasarkan pada indikator utama yang mengacu pada Buku Studi Kelayakan Bisnis yaitu *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR).