

Studi Kelayakan Finansial Pembangunan Jaringan Telekomunikasi di Ibu Kota Nusantara

1st Muhammad Rasyid Ridho
Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
 Bandung, Indonesia
 mrridho@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Uke Kurniawan Usman
Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
 Bandung Indonesia
 ukeusman@telkomuniversity.ac.id

3rd Rizky Satria
Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
 Bandung, Indonesia
 rizkysat@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) di Kalimantan mengusung visi kota berkelanjutan berbasis teknologi untuk mendukung pertumbuhan ekonomi yang inklusif. Jaringan telekomunikasi menjadi komponen utama, sehingga dibutuhkan analisis kelayakan finansial yang cermat guna memastikan keuntungan finansial proyek, dengan mempertimbangkan proyeksi populasi IKN sebesar 1,7–1,9 juta jiwa pada 2045. Penelitian ini menggunakan metode *Net Present value* dan *Internal Rate of Return* sebagai parameter kelayakan finansial. *Bill of Quantity* menjadi kunci yang menentukan nilai CAPEX. Selain itu, dilakukan perhitungan OPEX, revenue, dan arus kas sebagai dasar dari perhitungan NPV dan IRR. Hasil penelitian ini didapatkan nilai NPV sebesar Rp 67.254.903.996 dan IRR sebesar 41% yang membuktikan bahwa proyek layak secara finansial.

Kata kunci — *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, Ibu Kota Nusantara, Jaringan Telekomunikasi, Kelayakan Finansial, *Bill of Quantity*

I. PENDAHULUAN

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].

Sebagai ibu kota negara yang mengusung konsep *smart city*, pembangunan jaringan telekomunikasi di IKN memerlukan perhitungan dan analisis kelayakan finansial yang cermat untuk menjadi bahan pertimbangan bagi penyelenggara telekomunikasi dalam melaksanakan proyek pembangunan jaringan telekomunikasi [2]. Studi kelayakan ini melakukan peninjauan dari aspek ekonomi kelayakan finansial dari proyek pembangunan layanan *fixed broadband* dan *mobile broadband*. Hasil dari analisis ini menjadi dasar penting untuk menilai apakah proyek pembangunan jaringan telekomunikasi tersebut akan menguntungkan operator secara finansial, dengan mempertimbangkan proyeksi populasi IKN yang diperkirakan mencapai 1,7 hingga 1,9 juta jiwa pada tahun 2045 [3].

II. KAJIAN TEORI

A. Bill of Quantity

Bill of Quantity (BOQ) merupakan daftar yang memuat rincian pekerjaan yang tercantum dalam dokumen tender atau kontrak. Harga satuan dalam BOQ digunakan sebagai acuan untuk menghitung biaya atas pekerjaan tambahan maupun pengurangan. BOQ berperan penting dalam menentukan kebutuhan material, tenaga kerja, dan peralatan yang akan digunakan dalam penyelesaian setiap jenis pekerjaan. Setiap item pekerjaan memiliki satuan ukur yang berbeda-beda sesuai dengan karakteristiknya [4].

B. Capital Expenditure

Capital Expenditure (CAPEX) merupakan bentuk investasi atau pengeluaran dana yang ditujukan untuk memperoleh atau meningkatkan aset tetap perusahaan. Pengeluaran ini umumnya digunakan untuk membeli atau mengadakan aset yang memiliki masa manfaat jangka panjang. CAPEX mencakup pembelanjaan untuk aset tetap yang berkontribusi terhadap peningkatan nilai perusahaan. Oleh karena itu, setiap pengeluaran yang dikategorikan sebagai CAPEX harus memperhatikan dampaknya terhadap aset perusahaan. Investasi ini memberikan keuntungan jangka panjang, seperti peningkatan kapasitas pendapatan atau efisiensi biaya operasional, namun tidak termasuk dalam kategori barang dagangan untuk dijual demi keuntungan. Dengan demikian, perencanaan anggaran CAPEX menjadi elemen krusial dalam proses perencanaan pembiayaan suatu proyek [5].

C. Operational Expenditure

Operational Expenditure (OPEX) adalah pengeluaran rutin yang diperlukan untuk menjalankan operasional harian perusahaan. Dalam industri telekomunikasi, OPEX berperan penting dalam menjaga stabilitas dan keandalan jaringan, meskipun tidak menghasilkan aset tetap. Komponennya meliputi biaya operasional dan perawatan perangkat, administrasi, pemasaran, komunikasi, serta kebutuhan infrastruktur lainnya. Efisiensi pengelolaan OPEX berkontribusi langsung terhadap profitabilitas perusahaan, sehingga pemantauan dan evaluasi anggaran secara berkala sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan strategis [5].

D. Revenue

Revenue adalah jumlah total penghasilan yang diperoleh suatu perusahaan dari kegiatan operasional utamanya dalam suatu periode tertentu, seperti penjualan barang atau jasa. *Revenue* menjadi indikator penting dalam laporan keuangan karena mencerminkan kinerja bisnis dalam menghasilkan uang sebelum dikurangi dengan biaya-biaya operasional. Dalam konteks akuntansi, *revenue* biasanya dicatat saat terjadi transaksi penjualan, bukan saat uang diterima, sesuai dengan prinsip akuntansi akrual. Pendapatan ini menjadi dasar untuk menghitung laba bersih perusahaan setelah dikurangi beban dan biaya lainnya. Dengan kata lain, *revenue* menunjukkan seberapa efektif perusahaan menjalankan usahanya dalam menghasilkan pemasukan dari aktivitas normalnya [5].

E. Net Present Value

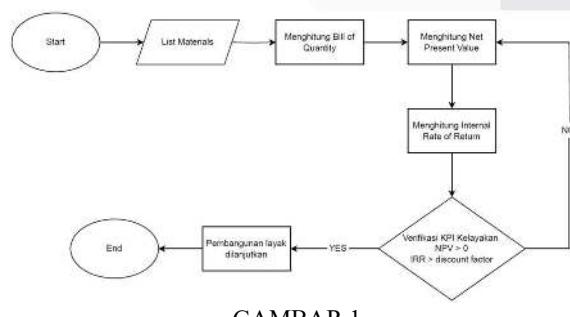
Net Present Value adalah total dari seluruh arus kas dengan memperhitungkan nilai waktu dari arus kas tersebut selama jangka waktu yang diperhitungkan. Metode pengukuran ini dapat digambarkan sebagai nilai sekarang dari arus kas yang dihasilkan oleh investasi. $NPV > 0$ maka pembangunan dikatakan layak secara finansial [6].

F. Internal Rate of Return

Internal Rate of Return adalah menghitung nilai bunga yang menyamakan antara penerimaan kas bersih yang akan datang dengan nilai investasi. Metode pengukuran ini dapat digambarkan sebagai tingkat suku bunga maksimum yang akan mengembalikan semua yang telah diinvestasikan, dalam kata lain nilai NPV sama dengan nol. Jika nilai $IRR > discount rate$ maka pembangunan layak secara finansial [6].

III. METODE

Metode yang digunakan yaitu dengan menghitung *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR). Kedua parameter ini digunakan sebagai indikator kelayakan finansial pembangunan jaringan telekomunikasi di IKN wilayah KIPP-1A. Perhitungan NPV dan IRR juga membutuhkan nilai investasi awal dan arus kas. Nilai investasi awal didapatkan dari nilai CAPEX.



GAMBAR 1
Flowchart kelayakan finansial

Gambar 1 menunjukkan tahapan dari uji kelayakan finansial pembangunan jaringan telekomunikasi di IKN wilayah KIPP-1A. Tahapan pertama melakukan *list material* yang dibutuhkan dalam pembangunan jaringan telekomunikasi yang meliputi *fixed broadband* dan *mobile broadband*. Tahapan kedua menghitung *Bill of Quantity* (BoQ) untuk menentukan CAPEX. Selain itu, OPEX,

revenue, dan arus kas diperlukan sebagai dasar perhitungan NPV dan IRR. Tahapan ketiga menghitung NPV. Tahapan keempat menghitung IRR. Tahapan kelima melakukan verifikasi KPI kelayakan finansial untuk mengetahui apakah NPV dan IRR sudah sesuai dengan KPI. Jika KPI sudah memenuhi maka pembangunan jaringan telekomunikasi di IKN wilayah KIPP-1A layak untuk dilanjutkan.

Net Present Value dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CFT}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Internal Rate of Return dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{CFT}{(1+IRR)^t} \quad (2)$$

Dalam perhitungan NPV dan IRR, penelitian ini menggunakan periode waktu selama 5 tahun, dari tahun 2025 hingga tahun 2029. Dan menggunakan *discount rate* sebesar 6% sebagai suku bunga acuan.

TABEL 1
Spesifikasi kelayakan finansial [6]

Parameter Kelayakan Finansial	KPI	Target
<i>Net Present Value</i>	$NPV > 0$	$NPV > 0$
<i>Internal Rate of Return</i>	$IRR > discount rate$	$IRR > discount rate$

Tabel 1 menunjukkan parameter yang digunakan dalam kelayakan finansial. Jika nilai $NPV > 0$ maka pembangunan dapat dikatakan layak secara finansial, begitu juga sebaliknya jika nilai $NPV < 0$ maka pembangunan tidak layak secara finansial. Jika nilai $IRR > discount rate$ maka pembangunan dapat dikatakan layak secara finansial, begitu juga sebaliknya jika nilai $IRR < discount rate$ maka pembangunan tidak layak secara finansial [6]. Adapun target dari setiap parameter kelayakan finansial yang digunakan yaitu $NPV > 0$ dan $IRR > discount rate$.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas analisis kelayakan finansial yang mencakup perhitungan *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR). Perhitungan NPV dan IRR memerlukan data *Bill of Quantity* (BoQ) dari perancangan jaringan *fixed broadband* dan *mobile broadband* di IKN wilayah KIPP-1A, yang digunakan untuk menentukan nilai *Capital Expenditure* (CAPEX) atau investasi awal proyek pembangunan. Selain itu *Operational Expenditure* (OPEX), *revenue* dan arus kas tahunan juga diperlukan sebagai dasar dalam perhitungan parameter kelayakan finansial yaitu NPV dan IRR.

A. Bill of Quantity

TABEL 2

Bill of Quantity material

Bill of Quantity material		
Layanan	Material	Jumlah
<i>Fixed Broadband</i>	Kabel optik <i>single mode</i> 96 core	70600 m
	Kabel optik <i>single mode</i> 24 core	23850 m
	<i>Optical Line Terminal (OLT)</i>	8 pcs
	<i>L2/L3 Switch</i>	8 pcs
	Konektor	80 pcs
	<i>Splitter 1:4</i>	46 pcs
	<i>Ducting HDPE</i>	70600 m
	<i>EDFA Amplifier</i>	18 pcs
	<i>Cable tray</i>	70600 pcs
	Perangkat DWDM	24 pcs
<i>Mobile Broadband</i>	<i>Remote Radio Unit (RRU)</i>	35 pcs
	<i>Baseband Unit (BBU)</i>	35 pcs
	<i>Air Conditioner 2PK</i>	45 pcs
	Antena Sektoral	105 pcs
	Baterai	140 pcs
	<i>Rectifier</i>	35 pcs
	<i>Personal Computer (PC)</i>	1 pcs
	Anti Petir	35 pcs
	<i>Tower Monopole 20 meter Galvanized Steel</i>	35 pcs
	Perangkat lunak dan lisence	35 pcs

TABEL 3
Bill of Quantity jasa

Bill of Quantity jasa	
Jasa	Jumlah
Jasa Instalasi gNodeB	35 gNB
Jasa Instalasi <i>fiber optik</i>	94010 m
Jasa Pengiriman Perangkat	4 kontainer
Jasa Pengiriman Tower	9 kontainer
Jasa Instalasi Tower Monopole	35 pcs
Jasa Galian	20000 m

Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan *bill of quantity* material dan jasa dari perancangan *fixed broadband* dan *mobile broadband* di IKN wilayah KIPP-1A. BoQ ini menjadi dasar dalam menentukan nilai CAPEX.

B. Capital Expenditure

TABEL 4
Capital Expenditure

Capital Expenditure (CAPEX)	
BoQ	Total Harga
Material	Rp. 42.181.704.500
Jasa	Rp. 17.667.857.000
CAPEX	Rp. 59.849.561.500

Tabel 4 menunjukkan nilai CAPEX berdasarkan BoQ material dan jasa dari perancangan *fixed broadband* dan *mobile broadband* di IKN wilayah KIPP-1A. Didapatkan nilai CAPEX sebesar Rp. 59.849.561.500. Nilai CAPEX ini akan digunakan sebagai nilai investasi awal proyek.

C. Operational Expenditure

TABEL 5

Operational Expenditure

Operational Expenditure (OPEX)	
Uraian	Harga
<i>Power Consumption</i>	Rp. 1.403.447.215
Operasional dan Pemeliharaan (15% dari CAPEX)	Rp. 8.977.434.225
BHP IPSFR (10% dari Revenue)	Rp. 5.573.892.000
BHP USO (1.25% dari Revenue)	Rp. 696.736.500
BHP Telekomunikasi (0.5% dari Revenue)	Rp. 278.694.600
OPEX	Rp. 16.930.204.540

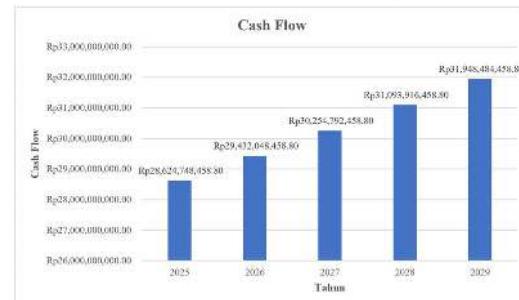
Tabel 5 menunjukkan nilai OPEX dari layanan *fixed broadband* dan *mobile broadband* di IKN wilayah KIPP-1A yang meliputi konsumsi daya, operasional, pemeliharaan, BHP IPSFR, BHP USO, dan BHP Telekomunikasi. Didapatkan nilai OPEX sebesar Rp. 16.930.204.540. Ini merupakan nilai OPEX pertahun. Nilai OPEX ini akan digunakan pada perhitungan arus kas tahunan.

D. Revenue

GAMBAR 2
Grafik revenue

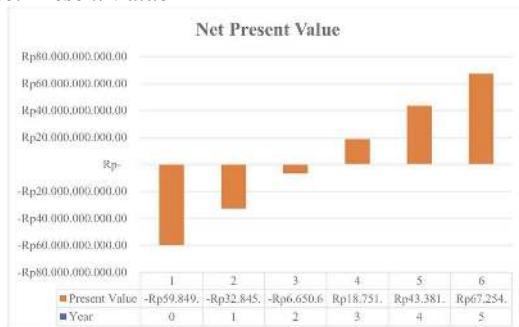
Gambar 2 menunjukkan nilai *revenue* pertahun dari 5G NR subscriber dari tahun 2025 hingga tahun 2029. Nilai *revenue* meningkat setiap tahunnya karena jumlah 5G NR subscriber berdasarkan perhitungan *forecasting number of user* juga meningkat setiap tahunnya. *Revenue* per subscriber yang digunakan sebesar Rp. 50.000 per bulan berdasarkan data survei dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pada tahun 2023.

E. Arus Kas

GAMBAR 3
Grafik arus kas

Gambar 3 menunjukkan nilai arus kas setiap tahunnya. Arus kas ini didapatkan dari *revenue* yang dikurangi dengan OPEX dan pajak sebesar 22% berdasarkan UU Nomor 7 Tahun 2021 terkait harmonisasi peraturan perpajakan [7]. Nilai arus kas terus meningkat setiap tahunnya karena pengaruh dari *revenue* yang meningkat setiap tahunnya. Nilai arus kas ini akan digunakan dalam perhitungan NPV dan IRR.

F. Net Present Value



GAMBAR 4
Grafik Net Present Value

Gambar 4 menunjukkan grafik dari *Net Present Value* selama periode lima tahun dan menggunakan *discount rate* sebesar 6%, terlihat bahwa investasi pembangunan jaringan telekomunikasi di wilayah IKN KIPP-1A layak untuk dilakukan. Pada tahun ketiga, nilai NPV sudah mencapai Rp. 18.751.843.681,00, menunjukkan bahwa investasi mulai menghasilkan keuntungan positif. Pada tahun kelima, NPV meningkat menjadi Rp. 67.254.903.996,00, memperkuat keputusan bahwa proyek ini memiliki prospek yang sangat menguntungkan.

G. Internal Rate of Return



GAMBAR 5
Grafik Internal Rate of Return

Gambar 5 menunjukkan grafik dari *Internal Rate of Return* selama periode lima tahun. Pada tahun ketiga, nilai IRR mencapai 22%, yang telah melebihi tingkat suku bunga acuan yaitu 6%, menandakan bahwa proyek mulai memberikan keuntungan. Selanjutnya, pada tahun kelima, IRR meningkat signifikan hingga mencapai 41%. Peningkatan ini mencerminkan kinerja investasi yang semakin kuat dari waktu ke waktu.

TABEL 6
Hasil realisasi parameter kelayakan finansial

Parameter	Target	Realisasi	Tercapai / Tidak Tercapai
<i>Net Present Value</i>	NPV > 0	Rp. 67.254.903.996	Tercapai
<i>Internal Rate of Return</i>	IRR > discount rate (6%)	41%	Tercapai

Tabel 6 menunjukkan hasil seluruh parameter kelayakan finansial. Proyek pembangunan jaringan telekomunikasi di IKN wilayah KIPP-1A menunjukkan hasil yang sangat positif. Nilai NPV yang mencapai Rp. 67.254.903.996,00 menandakan bahwa proyek ini memiliki nilai bersih yang positif, yang merupakan indikasi bahwa investasi ini dapat menghasilkan keuntungan yang signifikan dalam jangka waktu yang diharapkan. Selain itu, tingkat IRR sebesar 41% jauh melebihi tingkat suku bunga sebesar 6%, menunjukkan bahwa proyek ini tidak hanya mampu mengembalikan modal, tetapi juga menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi daripada tingkat keuntungan yang diharapkan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR) selama periode lima tahun, diperoleh hasil yang menunjukkan kelayakan investasi dari pembangunan jaringan telekomunikasi di IKN wilayah KIPP-1A. NPV yang dihasilkan bernilai positif sebesar Rp. 67.254.903.996,00, yang mengindikasikan bahwa proyek ini mampu memberikan keuntungan ekonomi dan menghasilkan arus kas bersih yang melebihi total investasi awal. IRR tercatat sebesar 41%, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan tingkat suku bunga acuan sebesar 6%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pengembalian investasi berada jauh di atas batas minimum yang dapat diterima. Dengan terpenuhinya kedua kriteria kelayakan tersebut, dapat disimpulkan bahwa proyek ini memiliki prospek yang menguntungkan dan layak secara finansial.

REFERENSI

- [1] Amallya, D. et al., "Cetak Biru Kota Cerdas Nusantara," *IKN Official Website*, Dec. 22, 2023. [Online]. Available: https://www.ikn.go.id/storage/thd/blueprint/cetak_biru_kota_cerdas_nusantara.pdf
- [2] O. A. V. Putri and N. A. Wessiani, "Analisis kelayakan finansial proyek pembangunan jaringan telekomunikasi di kawasan wisata Nusa Penida, Bali (Studi kasus: PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk Witel Singaraja)," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 9, no. 2, 2020.
- [3] Pemerintah Indonesia, *Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara*, Lembaran Negara Republik Indonesia, 2022.

- [4] S. R. Fachlevi, O. H. Ardian, and S. N. Sari, "Analisis perbandingan perhitungan volume pada Bill of Quantity menggunakan software Autodesk Revit 2022 dengan perhitungan manual berdasarkan SNI 2847 tahun 2019 pada gedung serbaguna di Desa Towangsan," *Storage: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, pp. 150–164, 2023.
- [5] M. Adennio, *Analisis Tekno Ekonomi 5G NR Menggunakan Frekuensi N258 di Wilayah Ibu Kota Nusantara*, Universitas Telkom, Surabaya, 2025.
- [6] D. Hasibuan, "NPV vs IRR: Mana yang harus digunakan dalam mengukur kelayakan bisnis," *Jurnal Manajemen dan Bisnis Jayakarta*, vol. 2, no. 1, pp. 38–52, 2020.
- [7] Pemerintah Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan*, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 246, 2021.