

ABSTRAK

Surabaya adalah ibu kota dari Provinsi Jawa Timur yang dikenal dengan sebutan Kota Pahlawan. Sebagai salah satu kota kedua terbesar di Indonesia, Surabaya memiliki wilayah yang luas dengan populasi penduduk yang banyak. Karena wilayah yang luas dan strategis, Surabaya dijadikan sebagai kota dagang dan pelabuhan. Dalam hal ini membuat Kota Surabaya lebih maju dari kota-kota yang lain. Karena memiliki kemajuan yang pesat, maka teknologi di Kota Surabaya juga sangat dibutuhkan khususnya pada koneksi jaringan seluler. Salah satunya Jaringan 5G yang memiliki kecepatan lebih tinggi 20 kali lebih cepat dari jaringan generasi sebelumnya, sehingga dapat memberikan kemudahan layanan khususnya pada bidang komunikasi di area perkotaan.

Perencanaan jaringan 5G *New Radio* dengan frekuensi sebesar 2300 MHz, mencakup teknis *coverage* dan *capacity*. Dalam segi cakupan model propagasi menggunakan propagasi *Urban Macro*, supaya mengetahui kelayakan perencanaan jaringan 5G *New Radio* di Kota Surabaya, maka untuk analisis ekonominya menggunakan skala *Capital Expenditure* (CAPEX), *Operational Expenditure* (OPEX), dan *Revenue* kemudian untuk analisis ekonominya menggunakan *Net Present Value* (NPV), dan *Payback Period* (PP). Pada rancangan penelitian ini menggunakan skenario *Non Stand Alone* (NSA) karena skenario ini masih menggunakan infrastruktur dari jaringan 4G sehingga anggaran biaya yang dikeluarkan lebih sedikit.

Penelitian ini pada perencanaan *coverage* menghasilkan 325 *site* dan pada perencanaan *capacity* menghasilkan 88 *site*. Dari hasil simulasi perencanaan *coverage* kemudian dilakukan optimasi agar hasil yang didapatkan sesuai dengan standart 5G. Hasil dari optimasi tersebut menghasilkan 119 *site* dengan nilai SS-RSRP sebesar -56,64 dBm, SS-SINR sebesar 24,43, dan *throughput* sebesar 280,307.82 kbps yang dimana nilai SS-RSRP termasuk kedalam klasifikasi *excellent*, nilai SS-SINR termasuk kedalam sangat baik menurut KPI (*Key Performance Indicator*), untuk perencanaan *capacity* dengan menggunakan 88 *site*, nilai sinyal SS-RSRP sebesar -58,01 dBm klasifikasi sinyal tersebut termasuk kedalam kategori *excellent*, rata-rata sinyal SINR sebesar 24,91 dB klasifikasi

sinyal tersebut termasuk kedalam kategori sangat baik menurut KPI, dan *throughput* yang dihasilkan sebesar 283,966.91 kbps. Sedangkan hasil dari analisis ekonomi investasi modal awal CAPEX diperlukan sebesar -Rp. 8.843.133.240.480, dan *revenue* yang didapat pada setiap tahun selalu mengalami peningkatan sehingga NPV yang didapatkan bernilai positif, dan IRR, ROI, Net B/C, Gross B/C serta *payback period* dari pembangunan jaringan 5G di Kota Surabaya dapat kembali modal dalam waktu 3 tahun.

Kata Kunci : 5G *New Radio*, *Non Stand Alone*, Tekno-Ekonomi

ABSTRACT

Surabaya is the capital city of East Java Province, known as the City of Heroes. As one of the second largest cities in Indonesia, Surabaya has a large area with a large population. Because of its large and strategic area, Surabaya is used as a trading and port city. This makes Surabaya more advanced than other cities. Because it has rapid progress, technology in Surabaya City is also very much needed, especially in cellular network connections. One of them is the 5G network which has a higher speed 20 times faster than the previous generation network, so that it can provide convenience services, especially in the field of communication in urban areas.

5G New Radio network planning with the frequency used of 2300 MHz, includes technical coverage and capacity. In terms of coverage, the propagation model uses Urban Macro propagation, in order to determine the feasibility of 5G New Radio network planning in Surabaya City, the economic analysis uses a scale of Capital Expenditure (CAPEX), Operational Expenditure (OPEX), Net Present Value (NPV), Internal Rate Of Return (IRR). In this research design using the Non Stand Alone (NSA) scenario because this scenario still uses the infrastructure of the 4G network so that the budget costs incurred are less 4G so that the cost budget incurred is less.

This research on coverage planning produces 325 sites and on capacity planning produces 88 sites. From the simulation results of coverage planning, optimization is then carried out so that the results obtained are in accordance with the 5G standard. The results of the optimization resulted in 119 sites with an SS-RSRP value of -56.64 dBm, SS-SINR of 24.43, and throughput of 280,307.82 kbps where the SS-RSRP value is included in the excellent classification, the SS-SINR value is included in the very good according to the KPI (Key Performance Indicator), for capacity planning using 88 sites, the SS-RSRP signal value is -58.01 dBm the signal classification is included in the excellent category, the average SINR signal is 24.91 dB the signal classification is included in the very good category according to the KPI, and the resulting throughput is 283,966.91 kbps. While the results of the economic analysis of the initial capital investment CAPEX required amounted to -Rp. 8,843,133,240,480, and the revenue earned in each year always

increases so that the NPV obtained is positive and the payback period of the 5G network development in Surabaya City can return capital within 3 years.

Keywords: *5G New Radio, Non Stand Alone, Techno-economics*