

ABSTRAK

Revolusi industri 4.0 yang semakin pesat mengintegrasikan teknologi siber dan otomatisasi dengan dunia *online* melalui internet sebagai penopang utama. Dalam era ini, konektivitas menjadi faktor kunci yang mendorong digitalisasi layanan. Teknologi 5G *private* muncul sebagai solusi platform guna menyediakan konektivitas yang fleksibel, baik untuk jaringan publik maupun privat, untuk mendukung kebutuhan industri dan *enterprise*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *private 5G network* di kawasan kampus Telkom *University* dengan menggunakan frekuensi 2300 MHz dan *bandwidth* 100 MHz pada luas wilayah 0,44 km². Metode yang digunakan meliputi analisis *capacity planning* dan *coverage planning*, serta simulasi menggunakan *software* Atoll.

Hasil perancangan menunjukkan estimasi pertumbuhan pengguna hingga 53.197 pengguna dalam 5 tahun mendatang, dengan kebutuhan *network throughput* mencapai 1.210 Mbps untuk *uplink* dan 1.684 Mbps untuk *downlink*. *Coverage planning* menghasilkan kebutuhan 3 *site* dengan radius sel sekitar 0,204 km *coverage per site* 0,212 km. Sedangkan *Capacity planning* menghasilkan kebutuhan 5 *site* dengan radius sel sekitar 0,197 km dan *coverage per site* 0,088 km. Simulasi menggunakan Atoll menunjukkan performa jaringan yang baik pada *coverage plan*, dengan rata-rata RSRP -79,99 dBm dan SINR rata-rata 10,18 dB Analisis *throughput* menampilkan kapasitas *downlink* rata-rata 229.719,43 kbps. Sedangkan pada *capacity plan*, dengan rata-rata RSRP -79,29 dBm dan SINR 5,35 dB, Analisis *throughput* menampilkan kapasitas *downlink* rata-rata 119.095,86 kbps. Sistem yang dirancang menunjukkan kinerja yang memadai untuk memenuhi kebutuhan komunikasi di lingkungan kampus Telkom *University*, dengan cakupan sinyal yang merata dan konsistensi kinerja yang baik.

Kata kunci :5G *network*, *private 5G Network*, *capacity planning*, *coverage planning*, *data rate*