

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kabupaten Nganjuk adalah kota kecil di Propinsi Jawa timur dengan mayoritas penduduk bercocok tanam. Kabupaten Nganjuk terletak pada koordinat 111° 05'-112° 13' BT dan 7° 20'-7° 50' Sekitar 1.224,331 km² lahan digunakan untuk pertanian. Jumlah penduduk Kabupaten Nganjuk pada tahun 2023 sekitar 1.139.617 jiwa, dengan data tanah wilayah ini yaitu 43.052,5 ha tanah sawah, 32.373,6 ha tanah kering, dan 47.007,0 ha tanah hutan [1].

Terletak di dataran rendah dan pegunungan, Kabupaten Nganjuk memiliki kondisi tanah dan struktur yang sangat produktif untuk pertanian, baik tanaman pangan maupun perkebunan. Kondisi tanah dan struktur tanah yang cukup produktif dapat menunjang pertumbuhan ekonomi dibidang pertanian. Penggunaan teknologi 5G dapat meningkatkan efisiensi dan otomatisasi diberbagai aspek pertanian, mulai dari persiapan lahan hingga pengemasan hasil panen. Jaringan 5G memungkinkan komunikasi yang cepat dan *real-time* antar berbagai perangkat dan mesin pertanian, sehingga meningkatkan produktivitas dan pengelolaan sumber daya. Akan tetapi kualitas jangkauan sinyal 5G di Nganjuk belum tersedia untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan *smart garden* [2].

Jaringan 5G adalah pengembangan dari jaringan internet cepat 4G LTE (*Long Term Evolution*), yang saat ini banyak digunakan di *smartphone* dan perangkat elektronik lainnya. Kecepatan internet dengan 5G dapat mencapai 4 *Gigabits per second* [3]. 5G adalah sistem pengembangan IMT-Advanced yang memenuhi persyaratan baru IMT-2020 dari *International Telecommunication Union*. Banyak operator memperbarui pita frekuensi 2G dan 3G menjadi 4G dan 5G untuk memaksimalkan penggunaan spektrum. Di Indonesia, hanya ada beberapa wilayah yang memiliki akses ke jaringan 5G. Sembilan wilayah terdiri dari Jabodetabek, Bandung, Batam, Surabaya, Balikpapan, Makassar, Surakarta, Denpasar, dan Medan [4].

Seperti yang dilaporkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo), tiga operator seluler di Indonesia saat ini menyediakan layanan 5G secara komersial. Operator ini menggunakan dua pita frekuensi yang sudah ada, yaitu 1800 MHz dan 2300 MHz. Telkomsel menerima pita radio 2,3 GHz PT Berca Hardayaperkasa untuk keperluan penyelenggaraan jaringan bergerak seluler mulai tanggal 18 November 2022 [5].

Untuk menghitung *path loss* yang dihasilkan oleh transmisi jaringan radio pada pita frekuensi di bawah 6 GHz, model propagasi 3GPP TR 38.900 melihat tiga kondisi area: *Rural Macro* (RMa), *Urban Micro* (Umi) dan *Urban Macro* (UMa) [6]. Pemodelan *Urban Macro* (UMa) digunakan di wilayah padat penduduk di mana penjumlahan sinyal langsung dan tidak langsung adalah sinyal yang diterima [7]. Model propagasi UMa salah satu jenis model propagasi pada 5G NR yang digunakan daerah urban / dense urban/ sub urban area. Persamaan model propagasi UMa dibagi menjadi dua kategori: *Line Of Sight* (LOS) dan *Non Line Of Sight* (NLOS) [5]. *Non-Line of sight* (NLOS) terjadi ketika ada hambatan di jalur antara pengirim dan penerima. Hambatan ini dapat tipis atau tebal, seperti kaca atau dinding beton. Saat ini, jaringan seluler 5G masih belum banyak menggunakan teknologi NLOS [8]. Pada penelitian ini, akan dilakukan analisis dan perencanaan *coverage area* untuk jaringan 5G pada frekuensi 2,3 GHz di wilayah Nganjuk dengan menggunakan model propagasi UMa (*Urban Macro*).

Diharapkan penelitian ini akan memberikan gambaran dan referensi tentang perencanaan jaringan 5G. Sehingga akan membantu dalam menentukan dan mempertimbangkan parameter yang diperlukan untuk perencanaan jaringan 5G di masa mendatang [9].

1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana proses perencanaan *coverage area* jaringan 5G di wilayah Nganjuk?
2. Bagaimana performansi hasil parameter *Secondary Synchronization Signal - Reference Signal Received Power* (SS-RSRP) dan *Secondary Synchronization Signal - Signal to Interference Plus Noise Ratio* (SS-

SINR) dengan frekuensi 2.3 GHz di wilayah Nganjuk berdasarkan propagasi UMA dan kondisi NLOS?

3. Bagaimana analisis perencanaan *coverage area* di wilayah Nganjuk?

1.3 BATASAN MASALAH

1. Analisis dan perencanaan *coverage area* hanya dilakukan pada wilayah Nganjuk, yang dimana Kabupaten Nganjuk termasuk dalam kategori daerah Sub Urban.
2. Propagasi gelombang radio yang dimodelkan terbatas pada frekuensi 2,3 GHz yang digunakan oleh jaringan 5G.
3. Model propagasi yang digunakan adalah model propagasi UMA.
4. Analisis memperhitungkan kondisi NLOS yang mempengaruhi propagasi sinyal.
5. Arsitektur jaringan 5G yang digunakan adalah *Non-Stand Alone* (NSA).
6. Simulasi menggunakan *software* Atoll 3.4.
7. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam perencanaan *coverage area* meliputi topografi, struktur bangunan, vegetasi, kepadatan penduduk, permintaan layanan telekomunikasi, dan kebutuhan kapasitas jaringan.
8. Perencanaan tidak mempertimbangkan interferensi antar sel.
9. Parameter yang diukur SS-RSRP dan SS-SINR.

1.4 TUJUAN

1. Menganalisis dan merencanakan *coverage area* jaringan seluler pada frekuensi 2.3 GHz di wilayah Nganjuk.
2. Mengetahui sebaran *coverage area* berdasarkan perhitungan propagasi gelombang radio menggunakan model UMA yang sesuai dengan karakteristik wilayah sub urban dengan mempertimbangkan kondisi NLOS.
3. Merencanakan penempatan *site* BTS (*Base Transceiver Station*) agar didapatkan *coverage area* yang optimal.

1.5 MANFAAT

1. Memberikan gambaran desain jaringan seluler yang sesuai di wilayah Nganjuk berdasarkan perhitungan teknis propagasi dan kondisi lapangan.
2. Menjadi acuan dalam pembangunan jaringan seluler di wilayah Nganjuk khususnya infrastruktur BTS.
3. Meningkatkan kualitas layanan jaringan seluler di Nganjuk dengan *coverage* area yang lebih optimal.
4. Membantu operator seluler dalam perencanaan pengembangan jaringan di wilayah Nganjuk.
5. Memperluas cakupan area layanan seluler yang dapat diakses pelanggan di Nganjuk.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab, seperti berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I merupakan bagian yang membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penelitian.

Bab I ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penelitian.

BAB II DASAR TEORI

Bab II ini berisi tentang kajian pustaka sebagai acuan dalam penelitian ini. Selain itu, bagian ini berisi dasar teori yang mendukung penulisan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III mencakup alur penelitian, alat-alat yang digunakan dalam penelitian, perancangan simulasi, serta proses pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV ini berisi tentang pembahasan hasil penelitian tugas akhir yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUPAN

Bab V ini berisi kesimpulan serta rekomendasi dari penelitian yang telah dilaksanakan.