

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi seluler global telah maju ke level generasi kelima (5G), yang dimaksudkan untuk memungkinkan berbagai *platform* dan aplikasi berbasis big data dan memenuhi kebutuhan layanan internet berkecepatan tinggi (*high-bandwidth*). Dengan hadirnya teknologi 5G, kebutuhan yang semakin meningkat akan konektivitas yang lebih cepat, lebih andal, dan lebih efektif akan terpenuhi, terutama dalam memfasilitasi pertumbuhan sistem otomasi industri, *augmented reality* (AR), *virtual reality* (VR), dan *Internet of Things* (IoT). Dengan keterlibatan aktif operator seluler nasional dalam memperkenalkan jaringan 5G di berbagai wilayah, Indonesia, kecenderungan ini juga diadopsi oleh salah satu negara dengan tingkat akses internet tertinggi.

Menurut laporan riset yang dirilis Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), pada 2022–2023, jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai 215,63 juta orang. Angka ini menunjukkan peningkatan sebesar 2,67 persen dibanding kuartal sebelumnya yang hanya mencapai 210,03 juta pengguna. Dengan demikian, dari 275,77 juta pengguna internet di Indonesia, sebanyak 78,19 persen telah memiliki akses internet. Terjadi peningkatan sebesar 1,17 persen dibanding tahun sebelumnya (2021–2022) yang hanya mencapai 77,02 persen. Melihat data tersebut, para penyedia layanan komunikasi diminta untuk terus mengembangkan infrastruktur jaringan, termasuk menggelar teknologi 5G di berbagai wilayah Indonesia. [1].

Epidemi COVID-19 telah memberi pengaruh besar terhadap meningkatnya kebutuhan akses internet di Indonesia. Permintaan akan layanan komunikasi berbasis internet meningkat sebagai akibat dari aturan bekerja dan belajar dari rumah serta pembatasan aktivitas fisik. Pesatnya kemajuan teknologi, khususnya di bidang komunikasi seluler, secara tidak langsung didorong oleh keadaan ini. Kapasitas *bandwidth* yang besar dan layanan internet berkecepatan tinggi sangat penting untuk mendukung aplikasi yang membutuhkan koneksi yang andal dan stabil, seperti pemrosesan *big data*, *video streaming*, dan *video conference*. Oleh karena itu, diperlukan sistem komunikasi seluler yang paling dapat memenuhi persyaratan ini..

Melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo), pemerintah Indonesia menggelar lelang spektrum frekuensi untuk memperlancar peluncuran layanan 5G di seluruh negeri. Operator seluler mulai berlomba-lomba mengembangkan arsitektur jaringan generasi

kelima dan strategi penyebaran setelah berhasil memperoleh lisensi frekuensi untuk saluran 5G. Penyebaran teknologi 5G memerlukan perencanaan yang ekstensif, termasuk desain teknis seperti parameter jaringan berdasarkan model saluran pita lebar dan perangkat keras untuk infrastruktur jaringan.

Salah satu operator yang aktif mendukung akselerasi implementasi jaringan 5G di Indonesia adalah PT Smartfren Telecom Tbk. Operator ini telah memulai tahapan implementasi jaringan 5G secara bertahap dengan pendekatan perencanaan yang sistematis. Dalam konteks penelitian ini, lokasi yang menjadi fokus studi adalah *Cluster 1 Area Pacitan*, Provinsi Jawa Timur. Area tersebut mengadopsi arsitektur jaringan 5G tipe *Non-Standalone* (NSA), yaitu arsitektur yang memanfaatkan infrastruktur jaringan 4G LTE sebagai landasan untuk menghadirkan layanan 5G. Dengan pendekatan NSA, jaringan 5G dapat dikembangkan lebih cepat karena bergantung pada core jaringan LTE yang telah ada, sambil tetap memberikan peningkatan performa dalam hal kecepatan dan kapasitas layanan [2].

Dengan pengembangan 5G *New Radio* (NR), yang menggunakan *mmWave* dengan *bandwidth* yang sangat lebar dan MIMO, layanan berkecepatan tinggi dapat ditawarkan. Penelitian ini meneliti *Single User Throughput* (SUT) dari layanan teknologi 5G pada sel dalam ruangan menggunakan konfigurasi *bandwidth* hingga 100 MHz dan MIMO hingga 16x16. Kecepatan data yang ditargetkan adalah 10 Mbps untuk kontrol industri, 50 Mbps untuk streaming video 4K, 150 Mbps untuk realitas *virtual cloud*, dan 300 MBps untuk layanan video langsung MBB. Rumus ETSI dan OFCOM pada numerologi 1, 64-QAM digunakan dalam perhitungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa layanan MBB *Live Video* dapat ditawarkan di semua versi MIMO pada pita 80 MHz dan 100 MHz, serta pada 10 MHz MIMO 16x16 dan 40 MHz MIMO $\geq 4 \times 4$. Layanan kontrol industri dapat diberikan menggunakan kombinasi MIMO dan *bandwidth* apa pun. SUT menggunakan SINR hingga 25 dB dan secara konsisten mencapai nilai maksimumnya pada 23 dB dengan nilai efisiensi 4,46 bps/Hz. [2].

Karena hampir semua orang menggunakan percakapan suara, data internet, dan video untuk transmisi daring seperti webinar, konferensi video, pembelajaran jarak jauh, dan pemilihan kepala daerah daring, 5G sangat dibutuhkan di Indonesia. Penggunaan yang meluas ini membutuhkan kapasitas pita lebar yang tinggi, yang dapat disediakan oleh 5G. Namun, hasil studi kualitatif ini menunjukkan bahwa Indonesia, sebagai negara kepulauan, belum mampu menggelar perangkat 5G di semua wilayah, termasuk wilayah paling terpencil, terbelakang, dan terluar (3T). Meskipun Kementerian Komunikasi dan Informatika Indonesia

telah menetapkan tahun 2020 sebagai target komersial untuk 5G, hal ini belum dikonfirmasi. Keputusan tentang 5G di Indonesia belum dapat diimplementasikan karena mahal biaya 4G dan fakta bahwa hal itu belum mencapai titik impas bagi penyedia telepon nirkabel. [3].

Secara khusus, ini merupakan bagian dari pengembangan *New Radio* (NR) generasi kelima (5G) ITU, atau "IMT untuk tahun 2020 dan seterusnya." 3GPP telah menerbitkan spesifikasi dasar 5G NR. Standar awal 3GPP, arsitektur 5G NSA (*non-standalone*), dirancang untuk eMBB (*improved mobile broadband*) dan URLLC (*ultra reliable low latency communication*) untuk menyediakan berbagai kasus penggunaan. FR-1 dan FR-2 akan dilengkapi dengan 5G NR. Sasaran 5G NR adalah untuk memungkinkan penyebaran di seluruh rentang frekuensi yang luas, mulai dari sub-6Ghz (FR-1) hingga *mmWave* (FR-2). Oleh karena itu, pemilihan numerologi merupakan elemen penting dari OFDM, terutama saat menentukan jarak subcarrier dan panjang awalan siklik. Hasil simulasi kinerja 5G NR pada frekuensi ini menunjukkan bahwa numerologi 4 merupakan numerologi terbaik yang dapat diaplikasikan pada 5G NR, dengan latensi rata-rata 0,473 ms, throughput 1052,26 Mbps, dan packet loss 0,0003%. Numerologi terburuk adalah 0 dengan latensi rata-rata 3,07 ms, throughput 127,36 Mbps, dan packet loss 0,0003%.

Pada penelitian ini penulis melakukan analisa performansi setelah dilakukan *implementasi* pada site existing di Cluster 1 Area Pacitan Jawa Timur. Adapun parameter yang akan dianalisa adalah *Throughput*, *Reference Signal Received Power* (RSRP) dan *Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio* (SINR). [4]

Sesuai penjelasan diatas, penulis melakukan penelitian mengenai “**ANALISA PERFORMANSI JARINGAN 5G SMARTFREN TELECOM PADA CLUSTER 1 AREA PACITAN JAWA TIMUR**” sebagai skripsi yang diharapkan dapat menjadi panduan untuk penerapan 5G *New Radio* (NR) *Non-Standalone* (NSA).

1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara melakukan pengukuran performansi parameter *throughput*, RSRP dan SINR setelah implementasi jaringan 5G di cluster 1 area Pacitan.
2. Menganalisa & membandingkan hasil pengukuran performansi parameter *throughput*, RSRP dan SINR dengan standar parameter performansi 5G yang ada.

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian kali ini adalah :

1. Implementasi 5G NR dilakukan di frekuensi 2.3 Ghz dengan bandwidth 20 Mhz
2. Site *Existing* yang di pakai adalah ZMDU_0406 dan ZMDU_0407 Cluster 1 Area Pacitan Jawa Timur.
3. Parameter yang di analisa meliputi *throughput*, RSRP dan SINR.
4. Teknologi 5G yang digunakan adalah *Non-Standalone*.
5. Pengukuran dilakukan untuk kondisi *Line of Site* (LOS).
6. Pengukuran menggunakan Software

1.4 TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui performansi 5G menggunakan frekuensi 2.3 Ghz dengan bandwidth 20 MHz pada Cluster 1 Area Pacitan Jawa Timur dan kemudian membandingkannya dengan standart parameter 5G yang ada sehingga dapat memberikan rekomendasi untuk implementasi 5G berikutnya.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini di harapkan dapat memberikan gambaran mengenai performansi setelah implementasi dan dapat memberikan standard sesuai dengan aturan yang ada agar bisa dijadikan referensi implementasi 5G NR berikutnya.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri dari beberapa bab yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah. batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika laporan

BAB 2 DASAR TEORI

Berisi kajian pustaka dari referensi tentang judul yang terkait sebagai acuan dan untuk mendukung data data pada penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Berisi metode yang digunakan dalam penelitian seperti *flowchart* atau alur dari permasalahan penelitian, lokasi penelitian dan perhitungan analisa performansi.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil dari pengukuran yang dilakukan untuk lokasi yang diangkat pada penelitian ini

BAB 5 PENUTUP

Berisi Kesimpulan dan saran dari hasil penelitian