



Mengenal Teknologi Jaringan Nirkabel Terbaru Teknologi 5G

Fauzan Prasetyo Eka Putra^{1✉}, Moh. Riski², Muhammad Syarif Yahya³, Moh. Hairul Ramadhan⁴

^{1,2,3} Fakultas Teknik Universitas Madura

prasetyo@unira.ac.id

Abstrak

Jaringan merupakan sebuah kebutuhan yang hampir diperlukan dalam berbagai sektor, melalui jaringan kita dapat saling berkomunikasi, saling bertukar data dan membagi informasi antara pengguna di dalam sebuah jaringan. Baru baru ini muncul teknologi baru dalam jaringan nirkabel yaitu teknologi 5G dimana teknologi ini merupakan lanjutan dari teknologi 4G atau teknologi jaringan nirkabel sebelumnya. Teknologi 5G merupakan generasi ke 5 dari teknologi nirkabel teknologi ini memiliki kecepatan yang cukup tinggi teknologi ini dapat merubah cara kita dalam mengakses aplikasi, media sosial, dan informasi dimana kita akan lebih mudah dan lebih cepat dalam mengakses hal-hal tersebut dari pada sebelumnya.

Kata Kunci: Jaringan, Teknologi, 5G, 4G, Nirkabel.

JSISFOTEK is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Perkembangan dunia telekomunikasi mengalami peningkatan secara terus menerus. Awal kemunculan berupa teknologi generasi pertama (1G) yang masih menggunakan sistem analog. Pada tahun 1991 mulai dikembangkan teknologi 2G yang telah menggunakan sistem digital dan mampu memberi layanan tidak hanya suara, tetapi juga data. Perkembangan teknologi tersebut kemudian di susul oleh 3G dan 4G.

Pada zaman ini kemajuan teknologi mengalami peningkatan yang sangat pesat hampir dari semua bidang teknologi sudah meluncurkan alat-alat yang sangat canggih dalam membantu meringankan pekerjaan manusia, salah satu kemajuan teknologi yang baru baru ini muncul dan memiliki peran yang cukup penting yaitu munculnya teknologi 5G.

Teknologi 5G merupakan teknologi nirkabel yang lebih maju daripada teknologi nirkabel sebelumnya. Dengan bandwidth yang lebih besar, kecepatan data yang lebih tinggi, dan tingkat keterlambatan yang lebih rendah, teknologi ini dapat menawarkan operator peluang dan keuntungan untuk membangun model bisnis baru. Peningkatan kualitas teknologi ini dapat menyebabkan lebih banyak permintaan layanan dari pengguna untuk operator dan memungkinkan pembentukan model layanan baru.

Berbeda dengan teknologi sebelumnya, teknologi 5G memiliki tujuan utama untuk memenuhi layanan komunikasi bergerak dan menawarkan dukungan teknologi kepada sektor ekonomi dan industri. Teknologi ini akan menciptakan kondisi di mana konektivitas nirkabel akan berubah dari sesuatu yang tidak memberikan nilai tambah menjadi sesuatu yang harus ada di industri. Pengumpulan data yang akan digunakan untuk analisis membutuhkan teknologi nirkabel ini.

Penerapan suatu teknologi yang baru seperti 5G harus menyesuaikan dengan kebutuhan. Caerah seperti apa yang sesuai untuk penerapan teknologi 5G tersenut, selain menyesuaikan kebutuhan, juga harus memperhatikan daya beli masyarakat pada daerah tersebut terutama masyarakat di daerah terluar, terdepan, dan tertinggal akan berbeda dengan daya beli masyarakat perkotaan.

Jurnal ini membahas mengenai teknologi terbaru nirkabel yaitu teknologi 5G sebagai penerus dari teknologi sebelumnya yaitu teknologi 4G.

2. Metode Penelitian

Pada metode penelitian jurnal ini menggunakan metode mini review, semua artikel yang terkumpul kemudian, direview dan dianalisis dengan mengambil poin penting dan disatukan dari setiap artikel yang kami kumpulkan sehingga membentuk sebuah jurnal. Berikut Tahapan dari metode penelitian, yaitu :

1. Pertama harus mencari referensi berupa artikel atau jurnal dari berbagai sumber.
2. Selanjutnya baca keseluruhan semua artikel ataupun jurnal yang sudah ada dengan teliti dan seksama.
3. Ambil poin penting dari masing masing artikel ataupun jurnal.
4. Kemudian pahami poin penting dari setiap artikel atau jurnal dan susun sehingga terbentuklah jurnal ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel, juga dikenal sebagai jaringan tanpa kabel atau jaringan wireless, merujuk pada jaringan komunikasi yang memungkinkan perangkat elektronik untuk berkomunikasi tanpa menggunakan kabel fisik. Jaringan nirkabel memanfaatkan gelombang elektromagnetik, seperti gelombang radio, inframerah, atau gelombang mikro, untuk mengirimkan data dan sinyal komunikasi antara perangkat.

Jaringan nirkabel sangat umum digunakan dalam berbagai konteks, mulai dari jaringan komputer lokal (LAN) kecil di rumah atau kantor hingga jaringan seluler yang luas seperti jaringan 4G atau 5G yang digunakan untuk menghubungkan perangkat seluler ke internet. Beberapa teknologi jaringan nirkabel yang umum digunakan termasuk Wi-Fi (Wireless Fidelity), Bluetooth, NFC (Near Field Communication), dan WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access).

Keuntungan utama dari jaringan nirkabel adalah mobilitas yang diberikannya. Dengan jaringan nirkabel, perangkat dapat terhubung ke jaringan dan berkomunikasi tanpa terikat oleh kabel fisik, yang memungkinkan akses internet dan pertukaran data yang mudah di mana saja dalam jangkauan jaringan. Selain itu, jaringan nirkabel juga memungkinkan penggunaan perangkat seperti laptop, smartphone, atau tablet secara bebas tanpa kebutuhan menghubungkan kabel secara fisik.

Namun, jaringan nirkabel juga memiliki beberapa kelemahan. Jangkauan sinyal nirkabel terbatas, dan dinding atau hambatan fisik lainnya dapat mengurangi kualitas sinyal. Selain itu, keamanan menjadi masalah penting dalam jaringan nirkabel karena sinyalnya dapat dicuri atau disadap oleh pihak yang tidak berwenang. Untuk mengatasi masalah ini, protokol keamanan seperti enkripsi data dan pengamanan akses jaringan digunakan dalam jaringan nirkabel.

3.2 Perkembangan Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel telah berkembang pesat dalam 20 tahun terakhir. Mereka telah membawa dampak besar bagi semua aspek kehidupan masyarakat dalam hal pekerjaan, sosial dan ekonomi. Masyarakat telah masuk di era informasi dengan dukungan data yang besar. Permintaan akan teknologi canggih untuk mendukung aplikasi dan layanan di masa depan dalam semua aspek kehidupan masyarakat terus meningkat. Diperkirakan bahwa permintaan kapasitas data akan tumbuh 1000 kali lipat dalam 10 tahun kedepan. Terutama, data seluler yang di hasilkan oleh jaringan seluler akan mencapai lebih dari 60%, dan lalu lintas jaringan nirkabel akan meningkat 500 kali lipat dari sebelumnya. Ledakan ini akan memberikan tantangan berikut untuk jaringan nirkabel:

Kapasitas konektivitas: dengan peningkatan teknologi akan membuat lebih banyak perangkat yang dapat mengakses ke jaringan yang meningkatkan kebutuhan komunikasi manusia ke perangkat dan perangkat ke perangkat harus di penuhi.

Kinerja jaringan: dikarenakan lebih banyak aplikasi baru yang mengakses jaringan orang berharapa dapat dengan lebih mudah dan lebih cepat mengakses berbagai informasi. Dalam lingkungan apapun, pengguna dapat dengan mudah memberikan akses secara realtime ke sumber daya multimedia dan informasi bermanfaat lainnya.

Optimalisasi sumber daya: diharapkan secara cerdas mengidentifikasi skenario komunikasi, mengalokasikan sumber daya jaringan secara dinamis, memberikan konektivitas dan kinerja jaringan yang cukup sesuai dengan permintaan dan kebutuhan.

Dengan berbagai tantangan yang di hadapi jaringan nirkabel, jaringan nirkabel terus mengalami perkembangan dengan tujuan supaya dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang ada dalam masyarakat.

Berikut ini perkembangan jaringan nirkabel dari generasi pertama sampai generasi yang ada saat ini:

Generasi pertama (1G):

Teknologi komunikasi seluler generasi pertama, atau 1G, dimulai dengan layanan suara pada awal 1980-an. Teknologi modulasi frekuensi menggunakan sistem analog dan transmisi radio Frequency Division Multiple Access (FDMA) dengan kapasitas 30 kHz dan pita frekuensi kisaran 824 MHz hingga 894 MHz dengan teknologi dasar Advance Mobile Phone Service.

Generasi kedua (2G):

Teknologi komunikasi seluler generasi kedua menggunakan teknologi dasar. Teknologi seluler generasi kedua, juga dikenal sebagai 2G, muncul pada akhir 1980-an. 2G menyediakan layanan pesan singkat (SMS) dengan bandwidth 30-200 kHz dan mengirimkan audio dengan kecepatan 63 kbps menggunakan sinyal digital.

Generasi ketiga (3G):

Layanan generasi ketiga (3G) menggabungkan koneksi seluler berkecepatan tinggi dan Internet Protocol (IP). Fitur utama teknologi 3G adalah penggunaan berbasis jaringan nirkabel, layanan multimedia, email dan konferensi video. Standar antarmuka udara 3G WCDMA dirancang untuk selalu aktif untuk layanan nirkabel berbasis paket, memungkinkan perangkat hiburan, ponsel, dan komputer terhubung ke Internet kapan saja dan di mana saja melalui

jaringan nirkabel yang sama. Teknologi 3G menawarkan efisiensi spektrum yang tinggi, lebar saluran pembawa 5 MHz, dan kecepatan transmisi data hingga 2 Mbit/s, tergantung pada mobilitas atau pergerakan.

Generasi keempat (4G):

Teknologi ini menawarkan kecepatan unduh 100 Mbit/s, dan diharapkan dapat meningkatkan sistem jaringan komunikasi yang ada sebelumnya dan menawarkan protokol internet yang lebih aman dan cepat, menawarkan fitur seperti streaming suara, data, dan streaming kepada pengguna "kapan saja, di mana saja" dengan kecepatan data yang lebih tinggi daripada generasi-generasi sebelumnya. Tuntutan QoS yang tinggi adalah ciri khas layanan 4G baru ini. Aplikasi yang menggunakan jaringan 4G termasuk layanan pesan multimedia (MMS), obrolan video, konten HDTV, penyiaran video digital, dan televisi seluler.

3.3 Teknologi 5G

5G adalah singkatan dari generasi kelima, yang merupakan tingkat berikutnya dari standar ponsel. 5G memungkinkan akses global dan layanan portabel, menawarkan layanan berkualitas tinggi, dan mendukung transmisi data hingga satu gigabit dengan kapasitas yang sangat besar dan biaya bit rendah. Teknologi ini juga mendukung multimedia interaktif, suara, video, Internet, dan layanan broadband broadband lainnya, lebih efisien dan menarik, dan memiliki statistik lalu lintas dua arah dan akurat. 5G juga mendukung hampir 65 layanan broadband. Jaringan seluler 5G berkonsentrasi pada terminal klien dan terminal klien dapat menggunakan teknologi seluler yang berbeda secara bersamaan dan menggabungkan metode yang berbeda dengan teknologi yang berbeda. Selain itu, perangkat akhir membuat pilihan antara layanan yang ditawarkan oleh berbagai penyedia ponsel. 5G memungkinkan penggunaan ponsel bandwidth lebih besar. 5G adalah sistem nirkabel packet-switched yang digunakan untuk mencakup area yang luas dan meningkatkan kinerja. Ini menggunakan gelombang CDMA, BDMA, dan milimeter (untuk koneksi backhaul nirkabel), dan menggunakan teknik pengodean/modulasi data yang ditingkatkan. 5G juga menawarkan kecepatan mobilitas penuh 100 Mbit/dtk dan kecepatan mobilitas rendah 1 Gbit/dtk. Selain itu, antena pintar digunakan untuk mendukung kecepatan dan jangkauan data yang lebih tinggi. Arsitektur jaringan 5G terdiri dari jaringan akses yang sangat kuat dan jaringan inti, atau jaringan inti, yang bertanggung jawab untuk melakukan kontrol dan dorongan untuk memenuhi parameter kinerja yang ditetapkan. Ada berbagai jenis teknologi jaringan akses yang dapat digunakan untuk menghubungkan base station (BS) dengan perangkat. Ini memungkinkan mekanisme akses jaringan yang lebih fleksibel dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan. CP, yang bertanggung jawab untuk membuat strategi kontrol untuk sistem jaringan di seluruh dunia, melakukan kontrol dalam hal ini. Namun, arah landas (FP) bertanggung jawab untuk mengirimkan trafik data ke seluruh jaringan.

Tujuan dari 5G adalah menjadi kunci menuju dunia digital, berguna untuk mengubah ekonomi. Semakin tinggi angka pada generasi ini, tersedia teknologi transfer yang lebih baru dan kecepatan transfer data yang lebih cepat. Diperkirakan kecepatan 5G bisa 10x hingga 100x lebih cepat dibandingkan dengan jaringan 4G mengingat jaringan 4G sendiri sudah cukup memuaskan. Kecepatan jaringan 5G diberi peringkat gigabit per detik. Teknologi 5G ini merupakan penyempurnaan dan penggabungan dari teknologi yang sudah ada dan menghasilkan teknologi dengan pendekatan baru. Tujuan lain adalah untuk meningkatkan fleksibilitas, kemampuan akses jaringan yang heterogen, dan integrasi lini bisnis secara vertikal melalui penggunaan teknologi Software Define Network dan Virtualization Network Functions.

5G secara bertahap akan menjadi hotspot baru di akademi dan industri. Diharapkan bahwa 5G akan menjadi teknologi komunikasi terkemuka untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat dengan menghubungkan dunia nirkabel tanpa hambatan. Dengan peningkatan bandwidth dan berbasis sistem komunikasi seluler nirkabel, serta pesatnya perkembangan aplikasi jaringan seluler, IoT dan jaringan nirkabel seluler untuk pengguna pribadi dan bisnis akan berkembang dan perubahan ekologis yang mendasar. Komunikasi nirkabel, komputer dan teknologi informasi akan saling berhubungan erat dan mendalam, serta perangkat keras dan lunak yang baru akan di tingkatkan dengan cepat untuk mendukung pengembangan teknologi 5G.

5G tidak lagi hanya teknologi dengan antarmuka udara dengan tingkat lebih tinggi, bandwidth yang besar, dan kapasitas yang lebih besar, tetapi juga jaringan yang cerdas untuk aplikasi bisnis dan pengalaman pengguna. Secara khusus 5G harus mencapai tujuan berikut: Kecukupan: Ketergantungan pengguna pada aplikasi seluler memerlukan jaringan nirkabel generasi berikutnya untuk menyediakan kecepatan dan kapasitas yang cukup bagi penggunaannya.

Keramahan: Cakupan dimana-mana dan kualitas stabil adalah persyaratan dasar untuk sistem komunikasi. Jaringan nirkabel 5G diharapkan memberikan pengalaman pengguna yang selalu online bahwa keterlambatan koneksi layanan dan transmisi informasi tidak terlihat.

Aksebilitas: Teknologi akses transparan bagi pengguna sementara peralihan jaringan serta perangkat mulus dan lancar, koneksi antara beberapa perangkat nirkabel nyaman dan kompatibel, terminal seluler bersifat portabel, terutama perangkat yang dapat di pakai dan antar muka ke berbagai aplikasi dan layanan dipersatukan.

Ekonomi: Meskipun lalu lintas jaringan terus meningkat tarif per bit sangat berkurang dan bahkan akan lebih rendah dan investasi dalam infrastruktur berkurang.

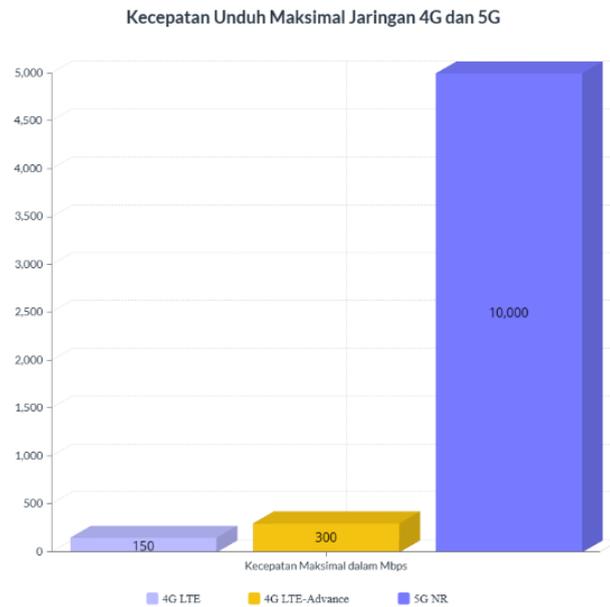
Kepribadian: Pengalaman sentris pengguna sehingga layanan yang tersedia di sesuaikan oleh pengguna agar sesuai dengan preferensi pengguna, jaringan dan lingkungan fisik, penyedia dapat memberikan akses jaringan yang optimal dan rekomendasi yang di personalisasi.

3.4 Perbandingan Jaringan 4G dan 5G

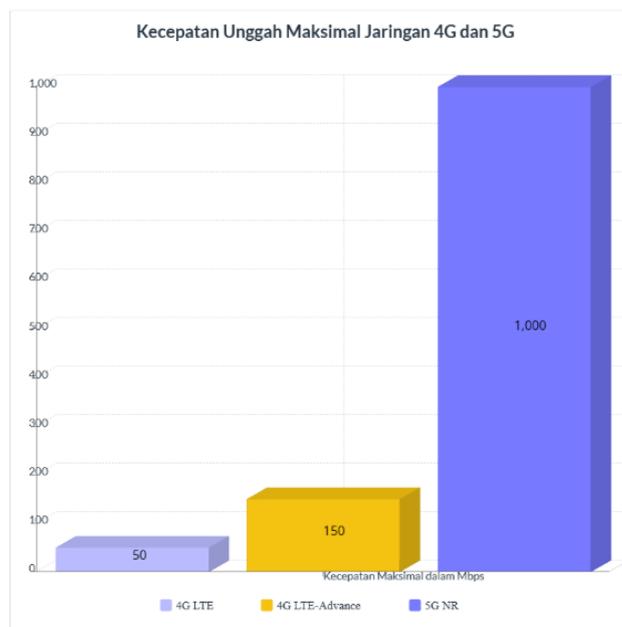
a. Kecepatan Maksimal Unduh dan Unggah

Kecepatan dari kedua jaringan ini adalah kecepatan yang dapat diharapkan setiap hari menggunakan ponsel di jaringan seluler nyata, tetapi kecepatan teoretis adalah kecepatan yang dapat peroleh di laboratorium dengan kondisi sempurna.

Kami tertarik dengan kecepatan unduh dan unggah untuk membandingkan kecepatan jaringan. Kecepatan unggah adalah kecepatan data seluler yang dikirim dari ponsel atau perangkat seluler lainnya ke internet, misalnya saat mengunggah foto ke Facebook. Sebaliknya, kecepatan unduh adalah kecepatan data seluler yang dikirim dari ponsel atau perangkat seluler lainnya ke internet.



Gambar 1. Kecepatan Unduh Maksimal



Gambar 2. Kecepatan Unggah Maksimal

Kecepatan unduh dan unggah maksimal untuk tiga teknologi seluler (4G LTE, 4G LTE-Advance, dan 5G NR) digambarkan dalam perbandingan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Kecepatan Unduh Maksimal:

- 4G LTE memiliki kecepatan unduh maksimal sebesar 150Mbps, yang berarti Anda dapat mengunduh data dengan kecepatan hingga 150 Megabit per detik menggunakan koneksi 4G LTE.
- 4G LTE-Advance memiliki kecepatan unduh maksimal sebesar 300Mbps, dua kali lipat dari 4G LTE. Dengan ini, Anda dapat mengunduh data dengan kecepatan hingga 300 Megabit per detik menggunakan koneksi 4G LTE-Advance.
- 5G NR menawarkan kecepatan unduh maksimal yang jauh lebih tinggi, yaitu 10.000Mbps atau 10 Gigabit per detik. Ini berarti Anda dapat mengunduh data dengan kecepatan hingga 10.000 Megabit per detik menggunakan koneksi 5G NR. Kecepatan ini sangat tinggi dibandingkan dengan 4G LTE dan 4G LTE-Advance, dan memungkinkan transfer data yang sangat cepat..

Kecepatan Unggah Maksimal:

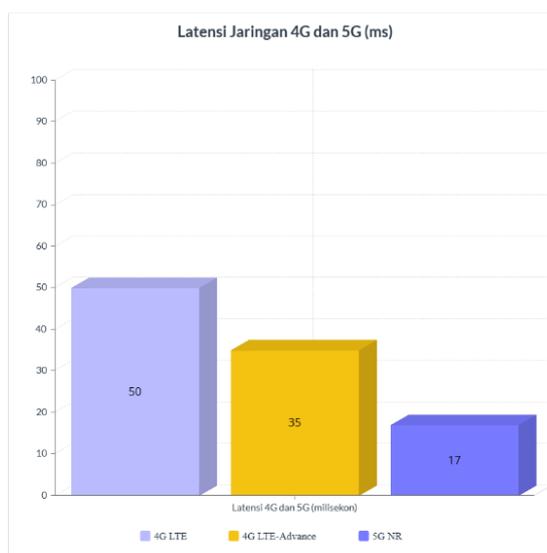
- 4G LTE memiliki kecepatan unggah maksimal sebesar 50Mbps, yang berarti Anda dapat mengunggah data dengan kecepatan hingga 50 Megabit per detik menggunakan koneksi 4G LTE.
- 4G LTE-Advance menawarkan kecepatan unggah maksimal yang lebih tinggi, yaitu 150Mbps. Dengan ini, Anda dapat mengunggah data dengan kecepatan hingga 150 Megabit per detik menggunakan koneksi 4G LTE-Advance.
- 5G NR memiliki kecepatan unggah maksimal sebesar 1.000Mbps atau 1 Gigabit per detik. Ini berarti Anda dapat mengunggah data dengan kecepatan hingga 1.000 Megabit per detik menggunakan koneksi 5G NR. Kecepatan unggah ini lebih tinggi daripada 4G LTE dan 4G LTE-Advance, memungkinkan transfer data yang cepat ke server atau layanan online seperti streaming.

b. Latensi

Latensi jaringan adalah waktu yang diperlukan untuk data untuk melakukan perjalanan dari satu titik ke titik lain dalam jaringan. Dalam konteks internet, latensi mengacu pada waktu yang dibutuhkan untuk data untuk melakukan perjalanan dari perangkat pengirim ke perangkat penerima, biasanya diukur dalam milidetik (ms).

Pengalaman pengguna dalam berbagai situasi terpengaruh oleh latensi jaringan, ini termasuk saat melakukan panggilan suara atau video, bermain game online, atau mengakses situs web. Semakin sedikit latensi, semakin cepat respons pengguna. Misalnya, jaringan 5G memiliki latensi yang lebih rendah dibandingkan teknologi sebelumnya, yang memungkinkan aplikasi dan layanan yang lebih responsif.

Singkatnya, latensi jaringan adalah jumlah waktu yang dibutuhkan oleh data untuk bergerak dari satu tempat ke tempat lain di jaringan. Latensi dipengaruhi oleh hal-hal seperti jarak fisik, infrastruktur jaringan, tingkat lalu lintas, dan protokol jaringan. Latensi yang rendah sangat penting untuk pengalaman pengguna yang cepat dan responsif dalam berbagai aplikasi dan layanan.



Gambar 3. Latensi Jaringan 4G dan 5G

Perbandingan di atas mencakup latensi jaringan untuk tiga teknologi seluler: 4G LTE, 4G LTE-Advance, dan 5G NR.

- 4G LTE memiliki latensi sebesar 50ms (milidetik), yang berarti waktu yang dibutuhkan bagi data untuk melakukan perjalanan dari perangkat pengirim ke perangkat penerima dalam jaringan 4G LTE adalah sekitar 50ms.
- 4G LTE-Advance memiliki latensi sebesar 35ms, lebih rendah dari 4G LTE. Ini berarti waktu perjalanan data dalam jaringan 4G LTE-Advance adalah sekitar 35ms.
- 5G NR menawarkan latensi yang lebih rendah lagi, yaitu 17ms. Hal ini menunjukkan bahwa waktu perjalanan data dalam jaringan 5G NR hanya sekitar 17ms.

Secara umum, respons pengguna lebih cepat dengan latensi yang lebih rendah. Oleh karena itu, hasil perbandingan di atas menunjukkan bahwa 5G NR memiliki latensi yang lebih rendah daripada 4G LTE dan 4G LTE-Advance. Ini memungkinkan respons yang lebih cepat dan pengalaman pengguna yang lebih responsif dalam aplikasi waktu nyata seperti panggilan suara atau video, bermain game online, streaming, atau berinteraksi langsung dengan aplikasi.

Perbaikan dalam teknologi dan arsitektur jaringan yang lebih canggih, seperti penggunaan frekuensi yang lebih tinggi, penggunaan antena dan penguatan sinyal yang lebih baik, dan kemampuan jaringan untuk menangani lebih banyak pengguna dengan latensi yang rendah, mendukung penurunan latensi yang signifikan dalam jaringan 5G NR.

3.5 Kelebihan Teknologi 5G

Dibandingkan dengan generasi sebelumnya, jaringan 5G memiliki kecepatan jaringan yang lebih baik. Menurut informasi, jaringan 5G menggunakan teknologi yang dapat mencapai kecepatan hingga 100 GHz, yang berarti mereka dapat menawarkan kecepatan transfer hingga 10 GB per detik. Dengan kata lain, jaringan 5G dapat memberikan kecepatan transfer data kurang dari 4 milidetik per detik.

Berdasarkan data sebelumnya tentang kecepatan unduh, unggah, dan latensi, kelebihan jaringan 5G adalah sebagai berikut:

- a. Kecepatan Unduh yang Tinggi: Dibandingkan dengan 4G LTE (150Mbps) dan 4G LTE-Advance (300Mbps), jaringan 5G memiliki kecepatan unduh maksimal 10.000Mbps (atau 10 Gigabit per detik). Pengguna dapat streaming video 4K/8K, mengunduh file besar, dan mengakses konten online dengan cepat dan tanpa gangguan berkat kecepatan unduh yang sangat tinggi.
- b. Kecepatan Unggah yang Tinggi: Jaringan 5G memiliki kecepatan unggah hingga 1.000Mbps (atau 1 Gigabit per detik), melebihi kecepatan unggah 4G LTE (50Mbps) dan 4G LTE-Advance (150Mbps). Kecepatan unggah yang tinggi memungkinkan pengguna mengunggah file, mengirim pesan dengan lampiran, atau melakukan streaming video secara langsung.
- c. Latensi Rendah: Jaringan 5G memiliki latensi rendah sekitar 17ms, jauh lebih rendah dari 4G LTE (50ms) dan 4G LTE-Advance (35ms), yang memungkinkan aplikasi seperti panggilan suara atau video berkualitas tinggi, bermain game online responsif, dan berinteraksi langsung dengan aplikasi yang membutuhkan waktu respons cepat.
- d. Kapasitas Jaringan yang Lebih Tinggi: Jaringan 5G memiliki kapasitas yang lebih besar, yang memungkinkannya menangani lebih banyak pengguna dengan kecepatan dan kinerja yang stabil. Ini berarti pengguna dapat terhubung dengan lancar bahkan dalam situasi lalu lintas jaringan yang padat.
- e. Dukungan untuk Internet of Things (IoT): Jaringan 5G dibangun untuk memungkinkan konektivitas massal perangkat Internet of Things (IoT), seperti mobil otonom, kota pintar, dan industri otomatisasi. Jaringan 5G memungkinkan pengembangan dan penggunaan luas berbagai perangkat IoT yang terhubung, seperti industri otomatisasi, mobil otonom, dan kota pintar.

Secara keseluruhan, jaringan 5G menawarkan keunggulan dalam hal kecepatan unduh dan unggah yang tinggi, latensi rendah, kapasitas jaringan yang lebih besar, dan dukungan untuk konektivitas massal perangkat IoT. Keunggulan ini memungkinkan pengalaman pengguna yang lebih cepat, responsif, dan dapat diandalkan dalam berbagai aplikasi dan layanan yang menggunakan konektivitas seluler.

3.6 Kekurangan Teknologi 5G

Teknologi 5G juga memiliki beberapa kekurangan, seperti daya transmisi yang masih sangat rendah. Berbeda dengan teknologi sebelum-belumnya yang cukup baik untuk menembus hambatan atau penghalang seperti tembok dan lain sebagainya, teknologi ini dinilai kurang optimal untuk menembus hambatan-hambatan yang ada. Bandwidth yang digunakan dalam teknologi 5G meningkat, sehingga coverage area berkurang. Perangkat dengan teknologi 5G tidak bisa seluas 4G. Tentunya hal ini berpengaruh pada area yang nantinya akan dikembangkan dengan tiang-tiang 5G. Kerugian lain adalah frekuensi radio penuh. Hambatan khusus untuk menggunakan teknologi 5G adalah penggunaan frekuensi radio yang sudah padat. Spektrum nirkabel sudah ramai dengan

kehadiran 3G dan 4G, pendahulu 5G, tentu akan terisi lagi di masa mendatang. cakupan frekuensi tambahan untuk jaringan 5G 6 GHz yang sudah terisi sinyal. Teknologi 5G juga memiliki masalah privasi dan keamanan. Beberapa penelitian telah menemukan bahwa akan ada beberapa masalah keamanan. Ini terutama disebabkan oleh fitur yang memungkinkan pengiriman data berkualitas tinggi. Ada kemungkinan bahwa ini akan memudahkan penyerang untuk mengakses sistem. Keamanan data dan privasi internet sangat penting di dunia yang semakin bergantung pada jaringan internet.

Berdasarkan penjelasan diatas mengenai jaringan untuk 5G NR, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan:

- a. Keterbatasan Infrastruktur: Karena jaringan 5G masih dalam tahap pengembangan dan penyebaran di berbagai wilayah seperti kota-kota besar di Indonesia, infrastrukturnya mungkin belum tersedia secara luas, terutama di daerah pedesaan atau pinggiran kota yang jauh dari pusat perkotaan. Hal ini dapat menyebabkan keterbatasan dalam aksesibilitas dan kualitas sinyal 5G, yang pada gilirannya mengurangi manfaat dan kecepatan jaringan 5G secara keseluruhan.
- b. Kompatibilitas Perangkat: Meskipun jaringan 5G terus berkembang, beberapa perangkat yang ada mungkin tidak mendukungnya atau tidak dapat memanfaatkan semua fitur dan kecepatan yang ditawarkannya. Oleh karena itu, pengguna mungkin perlu mengupgrade perangkat mereka untuk mendapatkan manfaat penuh dari jaringan 5G.
- c. Kebutuhan Antena Tambahan: Jaringan 5G menggunakan frekuensi yang lebih tinggi untuk mengirimkan data dengan kecepatan tinggi, tetapi frekuensi ini juga lebih pendek daripada yang dimiliki teknologi sebelumnya. Akibatnya, untuk mencapai cakupan yang sama dengan jaringan 4G LTE, diperlukan lebih banyak antena pemancar. Hal ini dapat memperlambat penyebaran infrastruktur jaringan 5G dan meningkatkan biaya implementasinya.
- d. Pengaruh Terhadap Baterai: Teknologi 5G membutuhkan lebih banyak daya daripada teknologi sebelumnya, sehingga dapat memengaruhi masa pakai baterai perangkat seluler. Meskipun ada upaya untuk meningkatkan efisiensi energi perangkat 5G, pengguna mungkin mengalami penurunan daya tahan baterai lebih cepat ketika terhubung ke jaringan 5G.
- e. Interferensi dan Hambatan: Jaringan 5G dengan frekuensi yang lebih tinggi rentan terhadap interferensi dan hambatan fisik seperti bangunan, pohon, atau bahkan cuaca buruk. Interferensi dan hambatan ini dapat menyebabkan sinyal 5G rusak dan penurunan kualitas jaringan di beberapa lingkungan atau kondisi tertentu.

Perlu diingat bahwa meskipun jaringan 5G saat ini memiliki beberapa kekurangan, perkembangan dan peningkatan terus-menerus dilakukan untuk mengatasi masalah ini. Seiring waktu, diharapkan kekurangan ini akan teratasi, dan jaringan 5G akan menjadi lebih luas, lebih stabil, dan lebih dapat diandalkan untuk menawarkan konektivitas super cepat dan pengalaman pengguna yang luar biasa khususnya pada daerah pelosok desa dan perkotaan Indonesia.

4. Kesimpulan

Dari pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa Teknologi 5G merupakan teknologi terbaru dalam jaringan nirkabel saat ini teknologi ini memiliki kelebihan diantara teknologi nirkabel sebelumnya diantaranya memiliki kecepatan yang cukup mumpuni, teknologi ini akan sangat membantu dalam berbagai hal atau pun berbagai sektor dalam memajukan perekonomian. Selain memiliki keunggulan teknologi ini juga masih memiliki kekurangan-kekurangan yang sedikit menjadi masalah pada teknologi ini diantaranya daya tembus yang masih minim, jangkauan yang masih minim dan lain sebagainya.

Daftar Rujukan

- [1] Usman, U, K. (2017). Mengenal Teknologi 5G. *Jurnal Citisee*, 345-348.
- [2] Mufid, R. (2021). Perkembangan Teknologi 5G. *Jurnal Research Gate*, 1-3.
- [3] Adhastian, P. (2019). Teknologi Jaringan 5G Untuk Jaringan Masa Depan Menjadi Kebutuhan Manusia. *Jurnal Teknologi*, Vol 2(2), 129-133.
- [4] Trikolos, dkk. (2022). Kelebihan, Kekurangan, Peluang Teknologi 5G Di Indonesia. *Jurnal Sain Dan Teknologi*, Vol 1(1), 43-49.
- [5] Hidayat, R & Herdin E.L. (2019). Analisis Potensi Kunci Teknologi 5G Untuk Implementasi Optimal. *Jurnal Teknologi*, 1-17.
- [6] Lufinawati, D & Wicaksana, C. (2020). Analisis Kesiapan Indonesia dalam Menghadapi Teknologi 5G. *Jurnal Ilmiah Setrum*, Vol 9(1), 17-23.
- [7] Andalisto, D, Saragih, Y, Ibrahim. (2022). Analisis Kualitatif Teknologi 5G Pengganti 4G Di Indonesia. *Jurnal Edukasi Elektro*, Vol 6(1), 1-9.
- [8] Mustakim, H, U. (2019). Tantangan Implementasi 5G di Indonesia. *Jurnal Of Information Technology*, Vol 4(2), 26-36.
- [9] Yuniarto, T. (2019). Masa Depan Jaringan 5G dan Perilaku Komunikasi Digital. *Jurnal Warta ISKI*, Vol 2(1), 1-7.
- [10] O,W, Purbo, K, Muludi, T,C,Kurniawan, 2020, "Jaringan Nirkabel 5G Berbasis Cloud", Penerbit ANDI, hal 2-8.

- [11] Kompas. 2022. Riset Opensignal: Kecepatan 5G di Indonesia 4 Kali Lebih Ngebut dari WiFi. [Online] Tersedia di <https://tekno.kompas.com/read/2022/12/05/14010037/riset-opensignal--kecepatan-5g-di-indonesia-4-kali-lebih-ngebut-dari-wifi> [diakses pada 20 Juni 2023].
- [12] Amazon. 2023. Apa itu Latensi Jaringan?. [Online] Tersedia di <https://aws.amazon.com/id/what-is/latency/> [diakses pada 20 Juni 2023].
- [13] Rahman, Adi Fida. 2021. Adu Kencang Internet 5G vs 4G LTE di Indonesia. [Online] Tersedia di <https://inet.detik.com/telecommunication/d-5587713/adu-kencang-internet-5g-vs-4g-lte-di-indonesia> [diakses pada 20 Juni 2023].
- [14] 4G UK. 2022. How fast are 4G and 5G?. [Online] Tersedia di <https://www.4g.co.uk/how-fast-is-4g/> [diakses pada 20 Juni 2023].
- [15] Yuniarto, T. (2019). Masa Depan Jaringan 5G dan Perilaku Komunikasi Digital. *Warta Ikatan Sarjana Komunikasi Indonesia*, 2(01), 1-7.
- [16] Andalisto, D., Saragih, Y., & Ibrahim, I. (2022). ANALISIS KUALITATIF TEKNOLOGI 5G PENGGANTI 4G DI INDONESIA. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(1), 01-09.
- [17] Masa, M. A., Abdurrahman, T. S. D., Basalamah, A., Rahman, M. N., Lahmado, H., & Afdhal, A. (2023). Analisis Potensi Teknologi Jaringan 5G Area Sulawesi Selatan. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5(1), 41-47.
- [18] Nugraha, I., Gunantara, N., & Hartawan, I. D. D. (2021). Analisis Pengukuran Kualitas Layanan Pada Jaringan 4G. *J. SPEKTRUM* Vol, 8(1), 85-94.
- [19] Warsika, I. D. G. P., Wirastuti, N. M. A. E. D., & Sudiarta, P. K. (2019). Analisa Throughput Jaringan 4G LTE dan Hasil Drive Test pada Cluster Renon. *Jurnal Spektrum*, 6(1), 74-80.
- [20] Maulana, R., Usman, U. K., & Ginting, I. (2019). Analisis Performansi Jaringan 5g Nr Dengan Skema Arsitektur Nsa Opsi 3 Pada Frekuensi 28 Ghz. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- [21] Saputra, D. B., Usman, U. K., & Maulana, M. I. (2019). Analisis Perbandingan Migrasi Jaringan 4g Ke 5g Dengan Menggunakan Model Konfigurasi 3a Dan 7a. *eProceedings of Engineering*, 6(2).