

ANALISIS DAN PENGUJIAN JARINGAN 4G DAN 5G DALAM LAYANAN *QUALITI OF SERVIS* (QOS) MENGGUNAKAN METODE DRIVER TEST

Adeyansyah Putra, Sastya Hendri Wibowo, Rozali Toyib, Yulia Darnita

Teknik Informatika, Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Jl. Bali, Kp. Bali, Kec. Tlk. Segara, Kota Bengkulu, Bengkulu 38119, Indonesia

adey7168@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berjudul Analisis dan Pengujian jaringan 4G dan 5G dalam layanan *Qualiti Of Servis* (QOS) menggunakan metode driver test untuk mengetahui kelayakan kecepatan akses internet sehingga dapat memberikan pertimbangan bagi user membandingkan kecepatan kinerja internet. Studi ini bertujuan untuk membandingkan kinerja 4G dan 5G melalui metode drive test, yang merupakan pendekatan penting dalam mengevaluasi jaringan seluler di lapangan. Metode ini melibatkan penggunaan perangkat bergerak untuk mengukur parameter jaringan telkomsel seperti kecepatan unduh, kecepatan unggah, latensi, dan ketidakstabilan sinyal. Penelitian ini menggunakan data hasil drive test dari area tertentu, di mana keduanya, 4G dan 5G, tersedia. Termasuk throughput data, keandalan koneksi, dan responsivitas jaringan. Ini akan membantu memahami seberapa baik kedua teknologi dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sinyal juga dilakukan untuk memahami perbedaan dalam cakupan dan stabilitas sinyal antara kedua jaringan.

Kata kunci : Telkomsel ,3,4G,5G ,Drive test

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi terutama internet saat ini membawa kemajuan yang sangat pesat di berbagai bidang kehidupan. Dengan adanya internet membantu banyak pihak dari individu, organisasi, pemerintah bahkan swasta untuk bisa menghadirkan informasi terkini melalui media digital daerah secara daring. Banyaknya kebutuhan menggunakan internet membutuhkan kecepatan akses data yang cepat pula dan kualitas jaringan yang stabil. Hal ini selaras dengan tulisan Saragih masyarakat menginginkan kualitas jaringan yang baik dengan biaya yang murah. Kualitas jaringan juga berkaitan erat dengan teknologi telekomunikasi yang diterapkan. Saat ini negara-negara seperti Korea Selatan, Amerika Serikat, Jepang, China, dan beberapa negara di benua Eropa telah menerapkan 5G secara komersil dengan didukung teknologi Qualcomm. Sedangkan Indonesia belum meluncurkan 5G secara komersil. Menurut Johnny G. Plate saat ini Indonesia menggunakan teknologi seluler 3G, dan 4G yang harus diselesaikan terlebih dahulu dengan baik. Selain itu, menentukan pilihan teknologi harus memperhatikan posisi geostrategis Indonesia sehingga pada saat mengimplementasikan 5G

Permasalahan tersebut mendorong penulis untuk perbandingan 4G dan 5G di Palembang dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini mempelajari dan mengetahui perbedaan teknologi jaringan 4G dan 5G dalam layanan *Qualily of Service* (Qos) serta untuk mengetahui kelayakan kecepatan akses internet sehingga dapat memberikan pertimbangan bagi user membandingkan kecepatan kinerja internet. Pertumbuhan teknologi komunikasi seluler terus berkembang dengan pesat, mencapai puncaknya dengan jaringan 4G dan 5G. Layanan *Quality of*

Service (QoS) menjadi kritis dalam memastikan pengalaman pengguna yang optimal. Metode Driver Test menjadi salah satu pendekatan utama untuk mengukur kinerja jaringan. Dalam tinjauan literatur ini, kita akan melihat dasar teoretis dan perkembangan terbaru dalam analisis dan pengujian jaringan 4G dan 5G menggunakan metode Driver Test.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Membandingkan Kualitas Layanan (QoS) antara Jaringan 4G dan 5G: Tujuan utama adalah untuk membandingkan kinerja kualitas layanan antara teknologi jaringan 4G dan 5G. Ini mencakup parameter seperti kecepatan unduh, kecepatan unggah, latency, dan keandalan koneksi. Mengidentifikasi Perbedaan Performa di Berbagai Lingkungan: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagaimana kualitas layanan (QoS) dari jaringan 4G dan 5G bervariasi di berbagai lingkungan, akupan pengimplementasiannya diperluas mengingat infrastruktur 4G cukup banyak tersedia di Indonesia [1] termasuk perkotaan, pedesaan, dan area suburban. Hal ini akan membantu memahami seberapa baik kedua teknologi dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan yang berbeda. Menganalisis Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap QoS: Studi ini akan menganalisis pengaruh faktor lingkungan, seperti topografi, kepadatan populasi, dan kepadatan bangunan, terhadap kualitas layanan (QoS) dari jaringan 4G dan 5G. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat memengaruhi kinerja jaringan di berbagai lokasi.

Manfaat dari penelitian ini adalah Pemahaman yang Lebih Baik tentang Kualitas Layanan (QoS): Penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kualitas layanan yang disediakan

oleh jaringan 4G dan 5G dalam berbagai kondisi lingkungan. Ini dapat membantu dalam mengidentifikasi area di mana peningkatan diperlukan untuk meningkatkan pengalaman pengguna. ancaran yang super canggih dan merupakan perkembangan dari adanya 4G[2]

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pertumbuhan pesat dalam teknologi komunikasi seluler, khususnya melalui jaringan 4G dan 5G, telah mengubah fundamental cara kita terhubung dan berkomunikasi. Saat ini, kualitas layanan menjadi aspek krusial untuk memastikan pengalaman pengguna yang memuaskan. Dalam upaya memahami dan meningkatkan Quality of Service (QoS) pada jaringan 4G dan 5G, penelitian ini akan melakukan tinjauan pustaka yang komprehensif. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk menggali kerangka teoretis, perkembangan terbaru, dan metode evaluasi, terutama dengan fokus pada metode Driver Test.

Penelitian dengan judul “Optimal Jaringan 4G LTE (Long Term Evolution) pada kota Balikpapan” Long Term Evolution (LTE) merupakan teknologi generasi ke empat (4G) yang dikembangkan oleh 3rd Generation Partnership Project (3GPP). LTE mampu memberikan kecepatan downlink sampai dengan 100 Mbps dan uplink 50 Mbps. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk melakukan perancangan jaringan 4G LTE pada wilayah kota Balikpapan dengan target khusus untuk mengetahui kualitas perancangan jaringan 4G LTE di kota Balikpapan melalui parameter best signal level, nilai C/ (N+I), throughput, RSRP dan BLER dari perancangan yang telah dilakukan. Penelitian selanjutnya dengan judul” Komunikasi Device-to-Device pada Jaringan Seluler 5G menggunakan mmWave” [3]

Artikel ini membahas tentang komunikasi antar perangkat pada seluler 5G jaringan menggunakan mmWave. Komunikasi antar perangkat akan mendukung teknologi seluler 5G, karena dapat menjadi solusi mengatasi keterbatasan jangkauan dan kapasitas layanan seluler. D2D dapat digunakan dalam berbagai aplikasi. Permasalahan utama dalam D2D adalah interferensi antar sinyal dalam satu sel akan sangat rentan terjadi, sehingga diperlukan pengelolaan sumber daya yang efektif. Selain itu, penggunaan D2D juga akan meningkatkan kompleksitas suatu sistem seluler, dalam hal pengelolaan sumber daya, interferensi, dan juga routing yang diperlukan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menciptakan komunikasi D2D yang dapat diimplementasikan secara efektif pada 5G. [4]

Penelitian selanjutnya dengan judul” Mengenal Teknologi Jaringan Nirkabel Terbaru Teknologi 5G 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 [5]

Penelitian selanjutnya dengan judul” Analisis Performansi Jaringan 4G Operator Telkomsel di Kota Tanjungpinang Menggunakan Metode Drive Test Keberadaan jaringan 4G di Kota Tanjungpinang mulai dirasakan manfaatnya oleh masyarakat. Jumlah pengguna layanan 4G yang terus meningkat, sehingga dibutuhkan pengamatan yang optimal terhadap kualitas jaringan 4G. Analisis performansi jaringan 4G dapat diperoleh dengan metode drive test. Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi kualitas jaringan secara real di lapangan. Sejalan kemajuan teknologi drive test dapat diterapkan dengan lebih mudah yaitu menggunakan software G-NetTrack Pro.

Penelitian selanjutnya dengan judul” Analisa dan optimalisasi Jaringan 4G LTE dengan metode electrial titel mengunakan drivetest” Permasalahan yang dialami pengguna data umumnya adalah lemahnya koneksi data internet kurang dari 100 Kbps dan Performa sinyal 4G kurang dari -100 dBm. Lemahnya koneksi internet tidak hanya disebabkan oleh kualitas sinyal yang buruk, namun juga disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah semakin banyaknya pengguna di salah satu sektor BTS dan kawasan yang dikelilingi gedung-gedung tinggi, seperti yang terjadi di Pluit Selatan, Utara. Jakarta. [6]

2.1. Analisis

Analisis adalah proses sistematis untuk memeriksa, memahami, dan menafsirkan informasi atau data yang diperoleh dengan tujuan memperoleh pemahaman yang lebih dalam atau menarik kesimpulan yang berguna. Ini melibatkan penguraian informasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, identifikasi pola atau hubungan, dan evaluasi terhadap implikasi dari informasi [7]

2.2. Jaringan

Jaringan mengacu pada koneksi atau hubungan antara dua atau lebih entitas yang saling terhubung untuk tujuan berbagi informasi, sumber daya, atau layanan. Dalam konteks komputer dan teknologi informasi, jaringan mengacu pada koneksi antara komputer, perangkat, atau sistem yang memungkinkan pertukaran data dan sumber daya. Jaringan komputer, sebagai contoh, adalah kumpulan perangkat keras dan perangkat lunak yang terhubung satu sama lain untuk tujuan berbagi data, aplikasi, dan sumber daya lainnya. Ini dapat mencakup jaringan lokal (LAN) di kantor atau rumah, jaringan area luas (WAN) yang menghubungkan lokasi yang terpisah

geografisnya, atau jaringan yang menggunakan teknologi seperti Wi-Fi atau Bluetooth [8]

2.3. Jaringan 4G

Jaringan 4G merujuk pada generasi keempat (4G) dari standar teknologi seluler atau telekomunikasi nirkabel. Ini adalah evolusi dari jaringan 3G sebelumnya, yang menawarkan kecepatan internet yang lebih tinggi, kinerja yang lebih baik, dan kemampuan lebih canggih dalam pengiriman data nirkabel. Jaringan 4G dirancang untuk memberikan kecepatan unduh dan unggah yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan generasi sebelumnya. Ini memungkinkan pengguna untuk mengakses konten internet, mengunduh file, dan melakukan streaming video dengan lebih lancar. Jaringan 4G biasanya memiliki latensi yang lebih rendah, yang berarti waktu yang dibutuhkan untuk memulai transfer data atau respon terhadap permintaan pengguna menjadi lebih cepat. Ini penting untuk aplikasi real-time seperti panggilan video atau gaming online. Jaringan 4G menggunakan teknologi lanjutan seperti teknologi Multiple Input Multiple Output (MIMO) dan Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)

2.4. Jaringan 5G

Jaringan 5G adalah generasi terbaru dari standar teknologi seluler atau telekomunikasi nirkabel yang menyediakan koneksi internet yang lebih cepat, kinerja yang lebih baik, dan kemampuan yang lebih canggih dibandingkan dengan generasi sebelumnya, yaitu 4G. Jaringan 5G menawarkan kecepatan unduh dan unggah yang sangat tinggi, mencapai ratusan megabit per detik hingga beberapa gigabit per detik. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses konten internet, mengunduh file, dan melakukan streaming video dengan sangat cepat. Salah satu fitur yang paling mencolok dari jaringan 5G adalah latensinya yang sangat rendah, seringkali kurang dari satu milidetik. Hal ini memungkinkan [9]

2.5. Quality Of Service(QoS)

QoS (Quality of Service) adalah konsep yang digunakan dalam teknologi jaringan untuk mengukur dan mengelola kualitas layanan yang disediakan kepada pengguna atau aplikasi. Ini adalah parameter yang menentukan seberapa baik jaringan atau sistem dapat menyampaikan data atau layanan dengan kualitas yang diharapkan atau diinginkan. Dalam konteks QoS dapat mengatur alokasi bandwidth untuk memastikan bahwa aplikasi atau layanan kritis mendapatkan jumlah bandwidth yang cukup untuk beroperasi dengan lancar. [10] Latensi: QoS dapat mengendalikan tingkat latensi dalam jaringan, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk data untuk melakukan perjalanan dari sumber ke tujuan. Untuk aplikasi real-time seperti panggilan suara atau video, QoS juga dapat meminimalkan jitter, yaitu variasi dalam waktu pengiriman paket data antara dua titik dalam jaringan.

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode drive test adalah suatu pendekatan untuk mengevaluasi kualitas layanan yang disediakan oleh jaringan seluler di berbagai lokasi. Metode ini melibatkan perjalanan dengan kendaraan yang dilengkapi dengan perangkat pengukur khusus untuk mengukur berbagai parameter kinerja jaringan. Dengan melakukan drive test dapat dengan mudah mengetahui daerah dimana terdapat kuat sinyal yang bagus tetapi kualitas sinyalnya buruk dan sebaliknya, hal ini disebabkan karena adanya interferensi. Hal ini dapat disebabkan oleh karena adanya interferensi di daerah atau spot tersebut. Drive Test dapat juga digunakan untuk mengetahui swap feeder atau swap antena. Terdapat 3 jenis komponen dalam Metode drive test, yaitu :

- interferensi, sinyal-sinyal dari berbagai perangkat atau sumber lain beroperasi pada frekuensi yang sama atau frekuensi yang saling berdekatan, dapat terjadi interferensi frekuensi. Ini dapat mengganggu komunikasi antara perangkat dan menurunkan kualitas sinyal.
- Swap feder, karena kesalahan pada saat instalasi) kabel antara Node B ke antena terbalik atau salah pemasangannya. dengan sebuah site. Apabila suatu logfile menunjukkan kuat Sinyal yang rendah padahal jarak dengan sebuah site tidak terlalu jauh perlu dicurigai bahwa site tersebut kemungkinan bisa saja down.
- swap antena, proses mengganti atau meng-upgrade antena yang digunakan dalam jaringan seluler. Proses ini bisa dilakukan untuk berbagai alasan, termasuk meningkatkan kapasitas jaringan, meningkatkan cakupan, memperbaiki kualitas layanan, atau mengadopsi teknologi baru seperti migrasi dari 4G ke 5G. Pada bagian Swap fader berhubungan langsung dengan jaringan mengenai gangguan dan kesetabilan bagian dari interferensi, dibuat pada aplikasi berisikan klasifikasi yang berhubungan dengan jaringan. Pada bagian swap antena menangani meng-upgrade jaringan seluler. Untuk meningkatkan jaringan, memperbaiki kualitas layanan dan menilai kecepatan wap antena juga dapat membantu meningkatkan kualitas layanan, seperti meningkatkan kecepatan internet, mengurangi waktu tunggu, dan meningkatkan keandalan panggilan suara.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data, penulis menggunakan teknik Pengumpulan data sebagai berikut

- Metode ini dilakukan dengan cara mengamati dan mempelajari Tentang jaringan 4G dan 5G
- Perencanaan Rute: Tentukan rute yang akan diuji. Rute ini harus mencakup area yang representatif dari jaringan yang akan dianalisis, termasuk daerah perkotaan, pinggiran kota, dan area pedesaan

c. Analisis Data: Setelah data terkumpul, lakukan analisis untuk mengevaluasi kualitas layanan (QoS) yang disediakan oleh jaringan. Identifikasi area di mana kinerja jaringan mungkin buruk atau di mana peningkatan diperlukan. Studi pustaka yaitu pengumpulan data yang bersumber dari Arsip/dokumen, selain itu juga menggunakan data yang bersumber dari buku dan jurnal. Hasil penelitian yang berhubungan dengan Penelitian ini.

3.2. Analisis

Perangkat Keras (Hardware) Perangkat keras merupakan suatu peralatan fisik komputer yang digunakan untuk menjalankan program. Perangkat keras terdiri dari unit masukan, unit pengolah dan unit keluaran. 1) Monitor, 2) Prosesor Amd a10, 3) Ram 8 GB, 4) Harddisk 500 GB

3.2.1. Perangkat Lunak (Software)

Sistem perangkat lunak merupakan pendukung dalam menjalankan Perangkat keras. Software sebagai penerjemah suatu bahasa mesin (analog) yang akhirnya menghasilkan informasi. Adapun perangkat lunak dalam penelitian ini adalah:

- Sistem Operasi : Windows 10
- Aplikasi : nPerf

3.2.2. Desain

Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membangun satu atau lebih Representasi dari aplikasi jaringan 4G dan 5G menggunakan layanan Quality of Service (QoS) dan Aplikasi nPerf

3.2.3. Implementasi

Tahap implementasi melibatkan penulisan kode berdasarkan desain yang telah dibuat sebelumnya. Tim pengembang mulai menerjemahkan spesifikasi desain menjadi kode. Merupakan proses pembuatan perangkat lunak dengan hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan aplikasi nPerf

3.2.4. Pengujian

Setelah pengkodean selesai, sistem diuji untuk memastikan bahwa itu memenuhi persyaratan fungsional dan non-fungsional yang telah ditetapkan. Tes dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki bug serta memastikan kualitas keseluruhan dari perangkat lunak yang dikembangkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Analisis dan pengujian jaringan 4G dan 5G dalam layanan Quality Of service (QoS) menggunakan metode drive test pada ISP Telkomsel dan Three telah berhasil dilakukan. Masing-masing ISP diuji dengan menggunakan parameter throughput, jiter dan packet loss. Pengujian dilakukan di bidang kecepatan, browsing website dan streaming video.

4.1.1. Jaringan 4G pada 3 (Three)

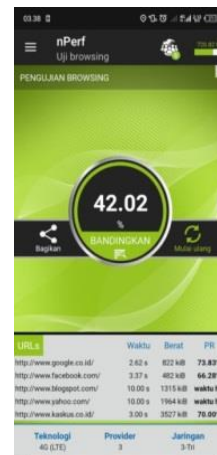


Gambar 1. Hasil pengujian jaringan 4G pada 3

Dari gambar diatas didapatkan hasil sebagai berikut

- Max download : 18,02 Mbps
- Max Upload : 38.58 Mbps
- Latency : 41 ms
- Jiter : 105 ms

Pengujian dilanjutkan dengan pengujian browsing website yang Umum digunakan yaitu google, facebook, yahoo dan kaskus



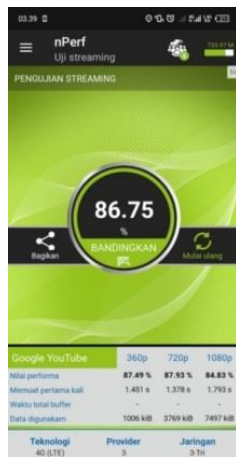
Gambar 2. Hasil pengujian browsing jaringan 4G pada 3

Keterangan dari gambar hasil pengujian browsing jaringan 4G Pada 3 diatas adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian browsing jaringan 4G pada 3

No	Website	Throughput (kib)	Paket Loss (kib)
1.	Http://www.google.co.id	822	4178
2.	Http://www.facebook.com	482	4518
3.	Http://www.blogspott.com	1315	3685
4.	Http://www.yahoo.com	1964	3036
5.	Http://www.kaskus.co.id	3527	1473

Pengujian ketiga dilakukan dengan menggunakan metode Streaming Video kualitas 240p, 360p dan 720p.



Gambar 3. hasil pengujian video streaming jaringan 4G pada 3

Keterangan dari gambar hasil pengujian video streaming jaringan 4G pada 3 diatas adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Video Streaming 3 (4G)

No	Kualitas Video	(kiB)	Waktu	kinerja	Buffering
1.	360p	1006	1.451 s	87.49%	-
2.	720p	3769	1.378s	87.93%	-
3.	1080p	7497	1.793s	84.83%	-

4.1.2. Jaringan 5G pada Telkomsel

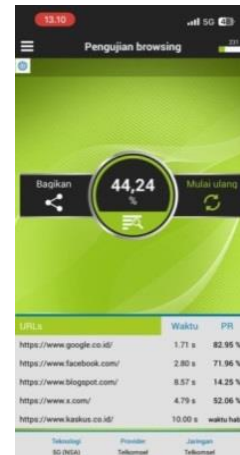


Gambar 4. Hasil Pengujian Jaringan 5G Pada Telkomsel

Keterangan dari gambar diatas ,adalah sebagai berikut :

- Max Download : 104 Mbs
- Max Upload : 48,0Mbs
- Latency : 54 ms
- Jitter 237 ms

Pengujian dilakukan dengan pengujian Browsing website yang Umum digunakan yaitu google ,facebook,blog,yahoo dan Kaskus.



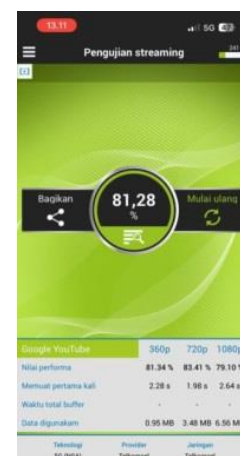
Gambar 5. Hasil pengujian browsing jaringan 5G pada Telkomsel

Keterangan dari gambar hasil pengujian browsing jaringan 5G pada Telkomsel diatas adalah sebagai berikut :

Tabel 3. hasil pengujian browsing jaringan 5G pada Telkomsel

No	Website	Thourghput (kib)	PaketLoss (kiB)
1.	Http://www.google.co.id	980	200
2.	Http://www.fecebook.com	518	100
3.	Http://www.blogsppt.com	2422	300
4.	Http://www.yahoo.com	2965	500
5.	Http://www.kaskus.co.id	2315	400

Pengujian ketiga dilakukan dengan menggunakan metode Seteriming Video Kualitas 360p, 720p,1080p.



Gambar 6. Hasil Pengujian Video Streaming Telkomsel (5G)

Keterangan dari gambar hasil pengujian video streaming jaringan 5G pada Telkomsel diatas adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Video Streaming Telkomsel (5G)

No	Kualitas Video	(kiB)	Waktu	kinerja	Buffering
1.	360p	0.95	2.28 s	81.34%	-
2.	720p	3.48	1.98 s	82.41%	-
3.	1080p	6.56	2.64 s	79.10%	-

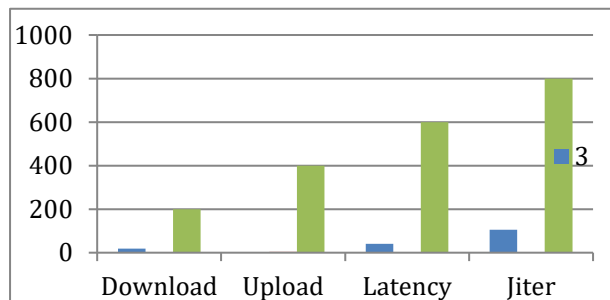
4.2. Pembahasan

Pada Pembahasan ini penulis akan memdandingkan kedua Operator atau ISP tersebut dengan begitu akan didapatkan kesimpulan Operator mana yang lebih baik

4.3. Kualitas Kecepatan Data Transfer

Tabel 5. Kecepatan Transfer data pada Jaringan 4G

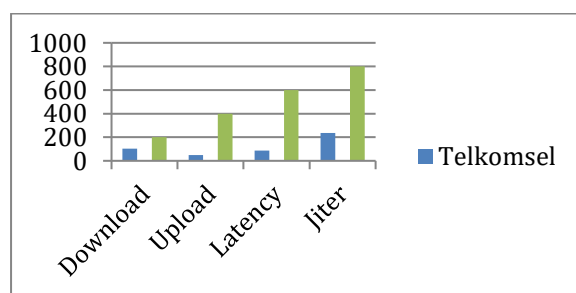
Operator	Download	Upload	Latency	Jiter
3	18,02	38.58	41	105
Telkomsel	5.53	0.20	49	15



Gambar 7. Kecepatan Transfer data pada Jaringan 5G

Tabel 6. Kecepatan Transfer data pada Jaringan 5G

Operator	Download	Upload	Latency	Jiter
3	18,02	38.58	41	105
Telkomsel	5.53	0.20	49	15

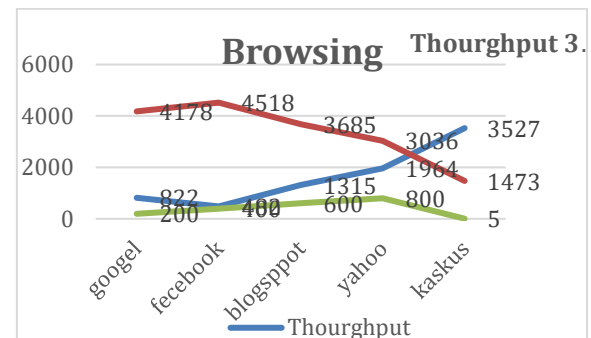


Gambar 8. Grafik kecepatan data pada jaringan 5G

Secara keseluruhan untuk kecepatan data transfer operator Telkomsel lebih unggul Dari pada operator 3(Three). Tetapi operator Three (3) lebih unggul dalam hal upload data di jaringan 5G begitu juga dengan latency nya sehingga jeda waktu yang di butuhkan dalam pengantar data lebih singkat.

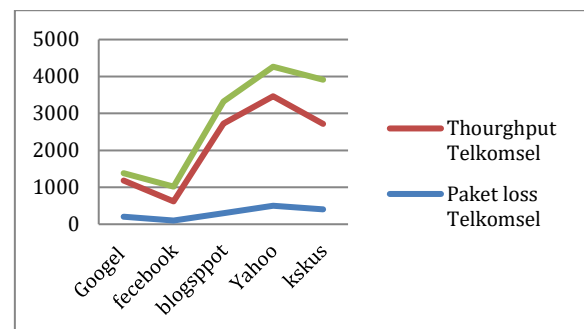
4.4. Kualitas Browsing

Berikut ini perbandingan nilai Troughput dan paket loss pada jaringan 4G.



Gambar 9. Grafik Troughput dan Paket Loss 4G

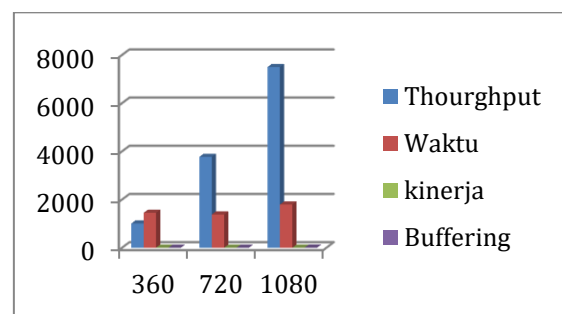
Troughput yang dihasilkan oleh operator 3 berbeda-beda seperti yang terlihat pada gambar diatas .Telkomsel lebih unggul pada website google ,blogspot dan yahoo. Sedangkan untuk fecebook dan kaskus operator three (3) lebih unggul.dalam hal paket loss pada google ,fecebook dan kaskus sedangkan untuk blogspot dan yahoo operator telkomsel memiliki degagalan transmit lebih kecil dibandingkan operator Three (3). Untuk jaringan 5G, perbandingan troughput dan paket loss bisa dilihat pada gambar grafik dibawah ini



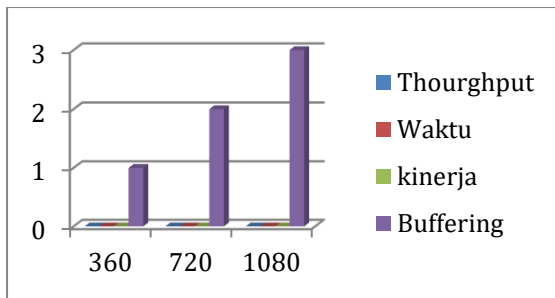
Gambar 10. Grafik Troughput dan paket loss jaringan 5G

Untuk troughput dan paket los jaringan 5G operator Three (3) Lebih unggul di fecebook ,blogdpot dan yahoo sedangkankan google dan Kaskus lebih unggul operator Telkomsel.

4.5. Kualitas Streaming



Gambar 11. Grafik kulitas streaming jaringan 4G



Gambar 12. Grafik kualitas streaming jaringan 5G

Untuk kualitas streaming video kedua operator bisa dilihat pada Grafik diatas. Semua operator memiliki kualitas yang hampir sama dalam hal streaming video baik dibidang triughput, waktu loading kinerja dan buffering. Perbedaan yang paling menonjol adalah operator Three (3) pada jaringan 5G untuk waktu yang sangat lama

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan Bahwa: Penulis mengunakan aplikasi nPerf sebagai pengujian menggunakan metode drive test, ditemukan bahwa jaringan 5G menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan 4G dalam hal throughput (kecepatan unduh dan unggah) dan latency (waktu tunda). Kecepatan data yang lebih tinggi dan waktu tunda yang lebih rendah pada 5G menjadikannya lebih unggul, terutama untuk aplikasi yang membutuhkan bandwidth besar dan respons cepat.dalam pengujian penelitian menggunakan 2 kartu ,kartu 3 dan kartu telkomsel pengujian memandingkan antara 4g dan 5g dengan menggunakan metode driver test menentukan jalur drive test pada telkomsel hasil pengukuran driver test memandingkan kedua jaringan yang mana kartu telkomsel dan 3 perbandingan kualitas jaringan. Dengan membandingkan Kecepatan Data Transfer, Kualitas Browsing, Kualitas Streaming Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan ada beberpa saran yang dapat diberikan untuk penelitian relevan yang selanjutnya diantaranya sebagai Berikut :

Peningkatan kualitas layanan secara berkelanjutan harus menjadi prioritas, termasuk perbaikan jaringan di area dengan cakupan yang kurang optimal dan peningkatan kapasitas jaringan di area dengan kepadatan pengguna tinggi. Operator telekomunikasi perlu mempercepat pembangunan infrastruktur 5G untuk memperluas cakupan sinyal, khususnya di area yang belum ada sinyal 5G. Ini termasuk penambahan base station dan upgrade perangkat keras di lokasi-lokasi strate

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Masa, T. S. D. Abdurrahman, A. Basalamah, M. N. Rahman, H. Lahmado, and A. Afdhal, "Analisis Potensi Teknologi Jaringan 5G Area Sulawesi Selatan," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 41–47, 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i1.16870.
- [2] F. Farida and A. H. Yunianto, "Analisis Performansi Jaringan 4G Operator Telkomsel di Kota Tanjungpinang menggunakan Metode Drive Test," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.31629/sustainable.v9i1.835.
- [3] S. Pramono, L. Alvionita, M. D. Ariyanto, and M. E. Sulisty, "Optimization of 4G LTE (long term evolution) network coverage area in sub urban," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2217, no. April, 2020, doi: 10.1063/5.0000732.
- [4] R. A. Mulyadi and U. K. Usman, "Komunikasi Device-to-Device pada Jaringan Seluler 5G menggunakan mmWave," *Avitec*, vol. 2, no. 1, pp. 65–73, 2020, doi: 10.28989/avitec.v2i1.614.
- [5] F. Prasetyo, E. Putra, M. Riski, M. S. Yahya, and M. H. Ramadhan, "Mengenal Teknologi Jaringan Nirkabel Terbaru Teknologi 5G," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 167–174, 2023, doi: 10.37034/jsisfotek.v5i1.233.
- [6] Y. Perdana Sari and S. Eka Tassia, "Analisa Perbandingan Kinerja Jaringan 4G LTE Pada Provider Telkomsel Dan Indosat Menggunakan Metode Drive Test," *J. Ilmu Komput. dan Pendidik.*, vol. 2, no. 2, pp. 345–358, 2024, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [7] D. Antoni, M. I. Herdiansyah, M. Akbar, and A. Sumitro, "Pengembangan Infrastruktur Jaringan Untuk Meningkatkan Pelayanan Publik di Kota Palembang," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, p. 1652, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3318.
- [8] S. Prahara, Martanto, and I. Ali, "Optimalisasi Jaringan Internet Dengan Optimalisasi Load Balancing Menggunakan Parameter QOS (Studi Kasus: SMK Bina Warga Lemahabang)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, p. 212, 2023.
- [9] D. Andalisto, Y. Saragih, and I. Ibrahim, "Analisis Kualitatif Teknologi 5G Pengganti 4G Di Indonesia," *J. Edukasi Elektro*, vol. 6, no. 1, pp. 01–09, 2022, doi: 10.21831/jee.v6i1.47021.
- [10] M. Hasbi and N. R. Saputra, "Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark," *Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 12, no. 1, pp. 1–7, 2021.