

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Salah satu kebutuhan utama manusia adalah berkomunikasi, karena manusia adalah makhluk sosial yang saling membutuhkan satu dengan yang lainnya. Kemajuan dan pembangunan suatu bangsa ditentukan juga oleh kemampuan masyarakatnya dalam bertukar informasi dan pikiran, baik melalui indera penglihatan, pendengaran maupun dengan bahasa atau kode yang dapat dipahami oleh kedua belah pihak baik pada pengirim maupun penerima informasi. Untuk menunjang fasilitas berkomunikasi, kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya teknologi telekomunikasi yang didukung oleh teknologi elektronika. Salah satunya yaitu pada bidang transmisi sebagai media yang berfungsi untuk penyaluran informasinya.

Pada tanggal 2 Juli 2020 Telkomsel merilis sebuah produk yang dinamakan Telkomsel Orbit. Telkomsel Orbit adalah layanan internet rumah yang menggunakan perangkat modem Wi-Fi dengan paket data yang bisa dibeli tanpa perlu berlangganan. Produk ini adalah modem sekaligus router Wi-Fi yang tersambung ke internet dengan koneksi seluler 4G LTE (*Long Term Evolution*). Telkomsel Orbit juga memiliki aplikasi yang dapat di download di Google Playstore yang digunakan untuk membeli paket data atau pengaturan pada modem Telkomsel Orbit.

Pada penelitian ini penulis membahas tentang “ANALISIS QUALITY OF SERVICE PADA JARINGAN TELKOMSEL ORBIT MENGGUNAKAN APLIKASI WIRESHARK” yang bertujuan untuk memonitoring performansi jaringan dari layanan internet Telkomsel Orbit pada saat melakukan *streaming video* di youtube dan saat bermain game online (*mobile legends*). Pada penelitian ini yang membedakan dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini dilakukan pada layanan Telkomsel Orbit.

Tabel 2.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul	Pembahasan
1.	Valian Yoga Pudya Ardhana dan Ahmad Wilda Yulianto (2018)	Analisis Perbandingan Quality of Service (QoS) Wi-Fi Universitas Qamarul Huda Badaruddin Terhadap Hotspot 4G XL	Penelitian ini membahas tentang pengujian jaringan Wi-Fi Universitas Qamarul Huda Badaruddin dan Membandingkan dengan hotspot 4G XL yang ada di lokasi yang sama. Pengujian ini berfokus pada tiga parameter yaitu bandwidth, bitrate, dan buffer events. Hasil yang diperoleh adalah jaringan 4G XL lebih baik terhadap jaringan Wifi Universitas Qamarul Huda Badaruddin, dimana jaringan Wifi Universitas Qamarul Huda Badaruddin hanya mendapatkan bandwidth sebesar 39012.79 MB dan bitrate 21906.40 Kbps. Untuk buffer events, kedua jaringan sangat baik karena tidak ada waktu jeda (0s).
2.	Alit Asmaul Fauzi (2019)	Analisis Quality of Service Dengan Metode Walk Test Terhadap Pengaruh Posisi Pengambilan Data User Pada Event Mobile	Penelitian ini membahas tentang analisis Quality of Service dengan metode walktest pada jaringan 3G dan 4G dengan provider Telkomsel.

		Legend Telkomsel	
3.	Christian Handoko (2020)	Analisis QoS (Quality of Service) Pada Layanan VoD (Video on Demand) UseeTV Menggunakan Aplikasi Wireshark	<p>Penelitian ini membahas tentang analisis kualitas kecepatan transfer data padalayanan UseeTV IndiHomedidi Kota Ngabang berdasarkan parameter Quality of Service pada layanan IndiHome menggunakan aplikasi Wireshark, dari hasil penelitian ini merupakan data pengukuran QoS pada layanan IndiHome 10 Mbps, 20 Mbps, dan 30 Mbps yang memberikan kesimpulan bahwa faktor-faktor yang dapat menyebabkan nilai kualitas kecepatan transfer data layanan UseeTV IndiHome adalah besarnya paket yang digunakan pelanggan, jumlah user yang terhubung pada jaringan Wi-Fi tersebut, gangguan pada sinyal yang disebabkan oleh adanya obstacle (penghalang), posisi ONT (Optical Network Terminal) yang diletakkan di bawah atau di ruangan</p>

			yang padat, penarikan kabel dropcore yang terlalu jauh melebihi standar SOP.
4.	Herman Adi Saputra, Pohny dan Gubtha Mahendra Saputra (2020)	Analisis Quality of Service Jaringan 4G Dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark (Studi Kasus: Tepian Samarinda, Taman Samarinda Dan Taman Cerdas)	Penelitian ini membahas tentang menganalisis kecepatan jaringan data seluler Telkomsel, Tri, dan XL di Tepian Samarinda, Taman Samarinda dan Taman Cerdas dengan menggunakan parameter Quality of Service (QoS) untuk menghasilkan suatu informasi berupa Throughput, Packet Loss, Delay dan Jitter dengan menggunakan aplikasi Wireshark untuk mendapatkan hasil dari parameter Quality of Service (QoS).
5.	Priska Restu Utami (2020)	Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media	Penelitian ini membahas tentang membandingkan performa layanan jaringan antara kedua ISP tersebut dengan menggunakan parameter QoS yaitu: parameter throughput, packet loss dan delay.
6.	Arief Rahman Hakim (2021)	Analisis Kualitas Jaringan Internet sinyal	Penelitian ini membahas analisis dan mengetahui kualitas layanan jaringan

		4G LTE dengan metode QoS	internet dengan sinyal 4G LTE menggunakan metode QoS (Quality of Service) pada Kantor Bupati Kubu Raya dan untuk mengetahui faktor- faktor pengujian layanan jaringan internet dengan sinyal 4G LTE menggunakan metode QoS (Quality of Service) pada Kantor Bupati Kubu Raya. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode QoS dengan parameter yang digunakan yaitu Throughput, Jitter, Packet Loss dan Delay.
7.	Victor Tatama (2022)	Analisis Quality of Service Pada Jaringan Telkomsel Orbit Dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark	Penelitian ini membahas tentang analisis kualitas layanan internet dari modem telkomsel orbit pada saat melakukan streaming video youtube dan bermain game online mobile legends berdasarkan parameter QoS yaitu: <i>throughput</i> , <i>packet loss dan delay</i> menggunakan aplikasi wireshark.

2.2 Jaringan Selular 4G LTE (*Long Terms Evolution*)

4G merupakan pengembangan dari teknologi 3G. Nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) adalah 3G and beyond. Sebelum 4G, *High-Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) yang kadangkala disebut sebagai teknologi 3,5G telah dikembangkan oleh WCDMA sama seperti EV-DO mengembangkan CDMA 2000. HSDPA merupakan sebuah protocol telepon genggam yang memberikan jalur evolusi untuk jaringan *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) yang akan dapat memberikan kapasitas data yang lebih besar (sampai 14,4 Mbps arah turun). Sistem 4G menyediakan solusi IP yang komprehensif dimana suara, data dan arus multimedia dapat sampai kepada pengguna kapan saja dan dimana saja lebih tinggi dari generasi sebelumnya. Terdapat beberapa pendapat yang ditujukan untuk 4G, yakni: 4G adalah sistem berbasis IP terintegrasi penuh. Secara teoritis, jaringan 4G mempunyai kecepatan transmisi berkisar antara 100 Mbps hingga 1 Gbps.

LTE dibangun dengan tujuan untuk peningkatan efisiensi, peningkatan layanan, pemanfaatan spektrum lain dan integrasi yang lebih baik. LTE (*Long Terms Evolution*) merupakan sebuah standar komunikasi akses data nirkabel keluaran dari 3GPP (3rd Generation Partnership Project). Basis jaringan LTE adalah GSM/EDGE dan UMTS/HSPA. Pada UMTS, kecepatan transfer data maksimum yang dihasilkan yaitu 2 Mbps, sedangkan HSPA mempunyai kecepatan transfer data yang mencapai 14 Mbps pada sisi downlink dan 5,6 Mbps pada sisi uplink. LTE mampu melakukan *downlink* dan *uplink* dari telepon selular dengan kecepatan ratusan Mbps. Kecepatan transfer data LTE mencapai 100 Mbps untuk *downlink* dan 50 Mbps untuk uplink sehingga dapat mendukung jaringan yang berbasis IP. Selain itu, LTE juga mempunyai *latency* yang lebih rendah, spektrum yang luas dan teknologi paket radio access yang lebih optimal yang mendukung penyebaran bandwidth yang fleksibel. LTE juga secara dramatis menambah kemampuan jaringan untuk mengoperasikan fitur *Multimedia Broadcast Multicast Service* (MBMS), bagian dari 3GPP release 6, dimana kemampuan yang diberikan dapat seimbang dengan DVB-H dan WiMax. LTE dapat beroperasi pada salah satu pita spektrum selular yang telah dialokasikan yang termasuk dalam standar IMT- 2000 (450, 850, 900, 1800, 1900, 2100 MHz) maupun pada pita spektrum yang baru seperti

700 MHz dan 2,5 GHz. Beberapa kelebihan lainnya dari 4G LTE adalah sebagai berikut:

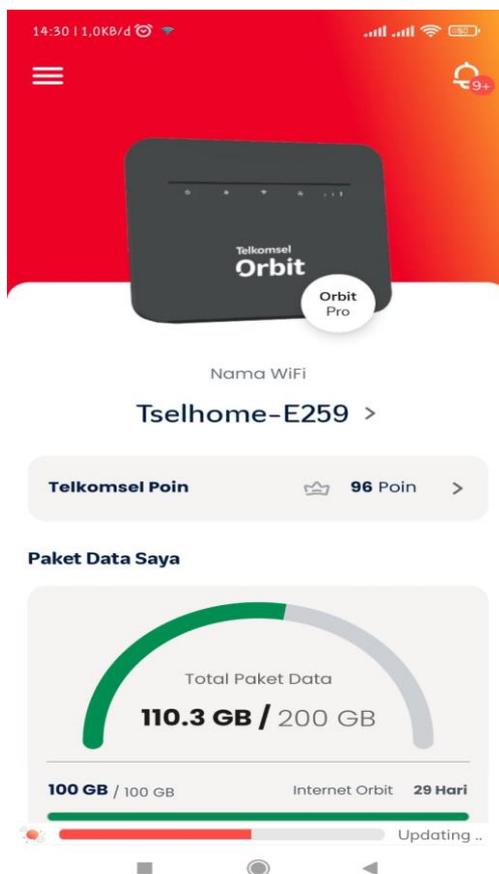
1. Tingkat download sampai dengan 299,6 Mbps dan tingkat upload hingga 75,5 Mbps tergantung pada kategori perangkat yang digunakan.
2. Peningkatan dukungan untuk mobilitas.
3. Dukungan untuk semua gelombang frekuensi oleh sistem IMT dan ITU-R.
4. Frekuensi band yang lebih tinggi di daerah kota dan perkotaan.
5. Dukungan untuk MBSFN (*Multicast Broadcast Single Frequency Network*) memberikan layanan seperti Mobile TV menggunakan infrastruktur LTE, dan layanan digital video broadcast handheld (DVB-H) berbasis siaran Televisi.

2.3 Telkomsel

Telkomsel adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang telekomunikasi seluler di Indonesia yang berdiri pada tanggal 26 Mei 1995. Dengan adanya Telkomsel masyarakat Indonesia dapat melintasi ruang dan waktu melalui akses telekomunikasi berteknologi. Jelajah suara dan data melalui lebih dari 233 ribu BTS yang menghubungkan lebih dari 170 juta pelanggan Telkomsel di seluruh penjuru tanah air. Merangkul daerah terpencil, pulau terluar, hingga wilayah perbatasan negara menjadi komitmen kami dalam menyatukan negeri serta memastikan pemerataan akses komunikasi, sejak berdiri pada 26 Mei 1995. Penerapan teknologi seluler terkini sudah menjadi bagian dari jati diri Telkomsel. Setelah menjadi yang pertama dalam menghadirkan jaringan 2G, 3G dan 4G LTE pertama di Indonesia, Telkomsel siap menjadi yang terdepan dalam menyambut kedatangan jaringan 5G. Menjadi yang pertama dalam menghadirkan uji coba layanan 5G di Indonesia sebagai upaya dalam menyukseskan inisiatif pemerintah menuju *making* Indonesia 4.0 sebagai bentuk kesiapan negeri menghadapi revolusi Industri 4.0. Sebagai pilihan utama masyarakat Indonesia atas berbagai kebutuhan layanan gaya hidup serba digital, kami terus berinovasi menghadirkan beragam channel pelayanan yang mudah dijangkau masyarakat melalui aplikasi MyTelkomsel, Asisten Virtual Telkomsel, layanan call center 24 jam, dan kehadiran GraPARI di seluruh wilayah Indonesia. Dalam upaya percepatan terbentuknya masyarakat digital Indonesia, Telkomsel turut membangun ekosistem digital melalui pengembangan DNA (*Device-Network-Application*) yang mendorong generasi

muda dalam memanfaatkan peran teknologi secara positif dan mengantarkan Indonesia menuju perekonomian masyarakat berbasis teknologi seluler.

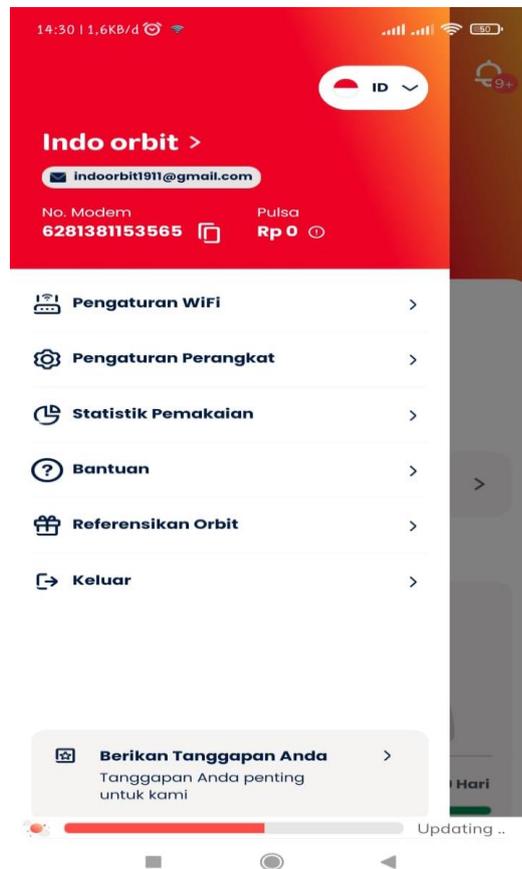
2.4 Telkomsel Orbit



Gambar 2.1 Tampilan Awal Aplikasi Telkomsel Orbit

Telkomsel Orbit adalah layanan internet rumah yang menggunakan perangkat modem Wi-Fi yang dirilis oleh Telkomsel pada 2 Juli 2020. Produk ini adalah modem sekaligus router Wi-Fi yang tersambung ke internet dengan koneksi seluler 4G LTE dengan pembelian paket data yang bisa digunakan tanpa perlu berlangganan. Telkomsel Orbit juga memiliki aplikasi yang dapat di download di Google Playstore yang digunakan untuk membeli paket data atau pengaturan pada Wi-Fi Telkomsel Orbit.

2.4.1 Menu Aplikasi MyOrbit



Gambar 2.2 Tampilan Menu Aplikasi Telkomsel Orbit

Dibawah ini adalah menu-menu yang terdapat di aplikasi Orbit:

1. Pengaturan Wi-Fi adalah menu yang digunakan untuk mengatur nama Wi-Fi dan Password Wi-Fi.
2. Pengaturan Perangkat adalah menu yang digunakan untuk melihat perangkat yang terhubung dengan koneksi internet dari modem Orbit.
3. Statistik Pemakaian adalah menu yang digunakan untuk melihat penggunaan kuota internet modem pada setiap bulannya secara detail.
4. Bantuan adalah menu yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai modem, dimenu ini terdapat kontak untuk menghubungi pihak admin dari Telkomsel Orbit.

2.4.2 Keunggulan Modem Orbit:

Layanan internet ini serupa seperti layanan induk perusahaannya yaitu Telkom IndiHome. Perbedaannya, jika Telkom IndiHome menggunakan jaringan kabel fiber optik sebagai media transmisinya, maka Telkomsel Orbit menggunakan jaringan seluler (4G) sebagai media transmisinya. Selain, jenis jaringan yang digunakan, ada lagi perbedaan Telkomsel orbit dan IndiHome yang dijelaskan oleh Head of Home LTE Project Telkomsel, Arief Pradetya mengatakan, layanan Telkomsel Orbit membawa tiga nilai jual utama yang menjadi dasar pembeda dari IndiHome yaitu:

1. Bayar sesuai kebutuhan dengan memilih paket data orbit yang sesuai dengan aktivitas berinternet untuk modem orbit anda dengan masa aktif hingga 1 tahun.
2. Terhubung ke internet 24 jam serta streaming video live tanpa *buffer*, main game online lancar, dan berbagai aktivitas lainnya menggunakan kecepatan jaringan internet 4G LTE dari Telkomsel.
3. Disertai garansi pengembalian selama 7 hari setelah produk diterima dan garansi selama 1 tahun atas kerusakan modem.
4. Jangkauan Cakupan wilayah yang lebih luas. Berbeda dari IndiHome yang menggunakan kabel, untuk bisa terhubung dengan internet, Orbit mengandalkan jaringan seluler 4G. "Telkomsel Orbit berbasis wireless dengan jaringan 4G. Otomatis bisa dibilang, selama ada sinyal 4G Telkomsel, Anda bisa pakai Telkomsel Orbit," kata Arief dalam kesempatan jumpa pers dengan media. Ia melanjutkan, jaringan 4G sendiri sudah luas dan mestinya bisa menjangkau 95 persen populasi masyarakat Indonesia.
5. Layanan yang fleksibel. Biasanya layanan seperti IndiHome mengharuskan pelanggan untuk menekan kontrak langganan dengan biaya tertentu. Keharusan membayar biaya langganan setiap bulan itu mungkin menjadi beban bagi sebagian pelanggan. Untuk itu Telkomsel Orbit mengadopsi sistem prabayar dan pelanggan tidak memiliki kontrak sehingga bisa membeli kuota internet sesuai kebutuhan. Pengguna bisa menyesuaikan besaran kuota internet yang dibutuhkan setiap bulannya. Jika kebutuhan tinggi, pelanggan bisa membeli paket data dengan kuota yang besar. Karena konsepnya prabayar, pelanggan juga dimungkinkan untuk tidak menggunakan layanan Telkomsel Orbit untuk

sementara waktu jika tidak bisa membeli paket data.

6. Keunggulan dari Orbit yaitu layanannya yang instan. Modem Orbit bisa dibeli melalui beragam saluran pembelian, termasuk melalui website www.myorbit.id, situs marketplace, GraPARI, dan sebagainya. Jika pelanggan membutuhkan internet dirumah dalam waktu cepat, modem orbit bisa menjadi salahsatu solusi untuk memberi layanan internet yang praktis. Pelanggan juga bisa membeli paket data khusus Telkomsel secara instan, melalui beragam saluran pembelian. Pelanggan dimungkinkan untuk membeli paket data Orbit melalui website www.myorbit.id, opsi gift pada aplikasi MyTelkomsel, opsi gift pada kode USSD *363# dan asisten virtual Telkomsel. Paket data yang disajikan juga beragam, dari yang paling murah Rp 20.000 (10 GB) dan paling mahal 130.000 (100GB) untuk tiga bulan pertama pemakaian.

2.5 Media Transmisi Telekomunikasi

Salah satu kebutuhan utama manusia adalah berkomunikasi, karena manusia adalah makhluk sosial yang saling membutuhkan satu dengan yang lainnya. Kemajuan dan Pembangunan suatu bangsa ditentukan juga oleh kemampuan masyarakatnya dalam bertukar informasi dan pikiran, baik melalui indera penglihatan, pendengaran maupun dengan bahasa atau kode yang dapat dipahami oleh kedua belah pihak baik pada pengirim maupun penerima informasi. Untuk menunjang fasilitas berkomunikasi, kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya teknologi telekomunikasi yang didukung oleh teknologi elektronika. Salah satunya yaitu pada bidang transmisi sebagai media yang berfungsi untuk penyaluran informasinya.

Media transmisi didalam telekomunikasi berfungsi sebagai sarana penyaluran informasi. Pada sistem telekomunikasi, media transmisi dibagi menjadi dua yaitu: media transmisi terpandu (*guided transmission media*) atau media yang berbentuk fisik, yaitu berupa kawat, kabel atau bentuk yang lain, dan media transmisi tidak terpandu (*unguided transmission media*) yaitu dengan gelombang radio sebagai pembawa informasinya.

2.5.1 Media Transmisi Terpandu (*Guided Transmission Media*)

Media Transmisi Terpandu adalah media transmisi yang menggunakan sinyal atau gelombang elektromagnetik dipandu atau dialirkan dengan media padat yang melalui kawat penghantar atau kabel. Dengan kata lain Media Transmisi Terpandu yang berupa kabel disebut juga dengan istilah *transmission line* atau saluran transmisi. Untuk penempatan dan pemasangan media Transmisi ini dapat dilakukan diatas tanah, bawah tanah, dan bawah laut.

Yang termasuk Media Transmisi Terpandu yaitu:

1. Kawat Terbuka (*Open Wire*)
2. Kabel Berpasangan (*Pair Cable*)
3. Kabel Koaksial (*Coaxial Cable*)
4. Serat Optik (*Fiber Optic*)
5. Microstrip dan Stripline
6. Pemandu gelombang (*Waveguide*)

2.5.2 Media Transmisi Tidak Terpandu (*Unguided Transmission Media*)

Media Transmisi Tidak Terpandu adalah media transmisi yang menggunakan sistem gelombang radio dengan lewat udara sebagai medianya. Pada media tidak terpandu, gelombang radio dipancarkan oleh antena ke udara atau ruang angkasa, sehingga bandwidth sinyal yang dihasilkan antena pemancar biasanya lebih penting daripada medianya (Stallings, 2007; 31).

Sifat gelombang radio hampir sama dengan gelombang cahaya, yaitu:

1. Merupakan gelombang transversal
2. Dapat merambat diruang hampa
3. Dapat mengalami polarisasi
4. Dapat mengalami pemantulan (refleksi)
5. Dapat mengalami pembiasan (refraksi)
6. Dapat mengalami difraksi
7. Dapat mengalami interferensi

Sebagai media transmisi tidak terpandu pada sistem telekomunikasi, maka gelombang radio ini termasuk dan merupakan bagian dari spektrum gelombang elektromagnetik yang mempunyai parameter atau besaran frekuensi dan panjang

gelombang. Oleh karena itu besarnya frekuensi dari gelombang tersebut akan mempengaruhi sifat dan jenis perambatannya di udara atau lapisan atmosfer. Dari spektrum tersebut, yang digunakan pada sistem telekomunikasi, yaitu:

1. Gelombang Radio (*Radio Wave*)
2. Gelombang Mikro (*Microwave*)
3. Sinar infra merah (*Infra Red*)
4. LASER (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*)

2.5.3 Perbandingan Media Transmisi Terpandu dan Media Transmisi Tidak Terpandu

Perbandingan media transmisi menggunakan kabel (Media Transmisi Terpandu) dan gelombang radio (Media Transmisi Tidak Terpandu) yaitu:

1. Penggunaan media transmisi kabel lebih efektif dan stabil terutama pada saat cuaca buruk dibandingkan dengan menggunakan gelombang radio. Namun pada area yang luas media transmisi tidak terpandu lebih cocok digunakan karena lebih hemat dalam penggunaan kabelnya.
2. Dari segi keamanan datanya, lebih aman jika kita menggunakan kabel karena apabila menggunakan gelombang radio data lebih mudah untuk disadap.
3. Untuk perawatannya, tentu saja perawatan untuk gelombang radio lebih mudah.
4. Kelemahan transmisi menggunakan kabel:
 - a. Tidak dapat untuk komunikasi yang sifatnya berpindah-pindah
 - b. Untuk jarak jauh perlu penguat atau stasiun pengulang pada jarak tertentu
 - c. Pada frekuensi tinggi, banyak terjadi kebocoran
 - d. Mempunyai rugi listrik cukup besar
5. Kelebihan transmisi menggunakan gelombang radio:
 - a. Dapat berhubungan setiap saat pada jarak jauh
 - b. Perambatannya lebih cepat
 - c. Dapat mengirim informasi untuk banyak penerima
 - d. Dapat digunakan untuk sistem komunikasi bergerak atau yang sifatnya berpindah-pindah

2.6 Quality of Service (QoS)

Quality of Service atau yang biasanya disingkat (QoS) merupakan mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Kinerja jaringan komputer dapat bervariasi akibat beberapa masalah, seperti halnya masalah *bandwidth*, *delay/latency* dan *jitter*, yang dapat membuat efek yang cukup besar bagi banyak aplikasi. Sebagai contoh, komunikasi suara (seperti VoIP atau *IP Telephony*) serta video streaming dapat membuat pengguna frustrasi ketika paket data aplikasi tersebut dialirkan diatas jaringan dengan *bandwidth* yang tidak cukup, dengan *latency* yang tidak dapat diprediksi, atau *jitter* yang berlebih.

Quality of Service merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layanan. *Quality of Service* digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis (Wulandari, 2016). Oleh karena itu, *Quality of Service* memiliki kemampuan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter* dan *delay*. Menurut Iwan Iskandar dan Alvinur Hidayat (2015) *Quality of Service* menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut – atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tujuan *Quality of Service* yaitu menyediakan kualitas layanan yang berbeda-beda berdasarkan kebutuhan layanan di dalam jaringan IP. *Quality of Service* juga menawarkan kemampuan mendefinisikan atribut-atribut layanan jaringan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Pada penelitian ini dilakukan berdasarkan parameter yaitu: *Throughput*, *Delay*, *Jitter* dan *Packet Loss*. Pengukuran pada penelitian ini menggunakan aplikasi *capture traffic* jaringan yaitu *Wireshark*.

2.6.1 Throughput

Throughput merupakan suatu parameter yang menggambarkan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth* karena *throughput* memang bisa disebut juga dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih

bersifat fix sementara *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Kategori *Throughput* diperlihatkan pada tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2 Throughput

Kategori	Throughput (Kbps)	Indeks
Sangat Bagus	> 1.200 Kbps	4
Bagus	700 – 1.200 Kbps	3
Sedang	338 – 700 Kbps	2
Buruk	0 – 338 Kbps	1

(Sumber: ETSI)

Rumus Perhitungan Throughput:

$$Throughput = \frac{\text{Paket data diterima (bytes)}}{\text{Lama Pengamatan (time span)}} \dots\dots\dots (2.1)$$

2.6.2 Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya yaitu:

1. Terjadinya kelebihan trafik didalam jaringan.
2. Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan.
3. Error atau kesalahan yang terjadi pada media fisik.
4. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer*. Di dalam implementasi jaringan IP, nilai *packet loss* ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum.

Tabel 2.3 Packet Loss

Kategori	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3
Sedang	15 %	2
Buruk	25 %	1

(Sumber: ETSI)

Rumus Perhitungan Packet Loss:

$$P_L = \frac{P_k - P_t}{P_k} \times 100\% \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

 P_L = Packet Loss P_k = Paket dikirim P_t = Paket diterima

2.6.3 Delay

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Pengukuran *delay* dilakukan berdasarkan waktu mulai pengiriman sampai paket diterima. Data yang digunakan berasal dari *capture traffic*, caranya dengan mengurangi waktu penerimaan paket kedua dengan waktu pengiriman paket pertama. Delay di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Penundaan Paket (*Packetization delay*) adalah delay yang disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk proses pembentukan paket IP dari informasi user. *Delay* ini hanya terjadi sekali saja, yaitu di sumber informasi.
2. Penundaan Antrian (*Queuing delay*) adalah delay yang disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh *router* dalam menangani transmisi paket di jaringan. Umumnya delay ini sangat kecil kurang lebih sekitar 100 microsecond.
3. Penundaan Propagasi (*Delay propagation*) adalah proses perjalanan informasi selama di dalam media transmisi, misalnya kabel SDH, *coax* atau tembaga, menyebabkan *delay* yang disebut dengan delay propagasi.

Tabel 2.4 Delay

Kategori	Delay (ms)	Indeks
Sangat bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

(Sumber: ETSI)

Rumus perhitungan Delay:

$$\bar{x}_D = \frac{\sum D}{\sum P_t} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

\bar{x}_D = Rata – rata Delay

$\sum D$ = Total Delay

$\sum P_t$ = Total Paket diterima

2.6.4 Jitter

Jitter adalah variasi delay antar paket yang terjadi pada jaringan IP. Besarnya nilai jitter akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan IP. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congestion* dengan demikian nilai jitter akan semakin besar. Semakin besar nilai jitter akan mengakibatkan nilai QoS akan semakin turun. Untuk mendapatkan nilai QoS jaringan yang baik, nilai jitter harus dijaga seminimum mungkin. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data jaringan yang diperlihatkan pada tabel 2.5 di bawah ini.

Tabel 2.5 Jitter

Kategori	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	1 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Buruk	125 s/d 225 ms	1

(Sumber: ETSI)

Rumus perhitungan Jitter:

$$\text{Jitter} = \frac{\sum_{VD}}{\sum_{Pt}} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$\sum_{VD} = \text{Delay} - (\bar{x}_D)$$

Keterangan:

\sum_{VD} = Total Variasi Delay

\sum_{Pt} = Total Paket diterima

\bar{x}_D = Rata – rata Delay

2.7 Mobile Legends

Mobile Legends adalah game pertempuran dalam suatu arena yang dilakukan oleh beberapa pemain secara online. game ini dikembangkan dan dirilis oleh Moonton *developer* dan dapat dimainkan di *platform mobile* Android dan iOS. Game ini sukses mencuri perhatian para gamer di Indonesia sejak tahun 2016. Game ini dimainkan sebanyak 10 orang yang terbagi menjadi 2 tim, permainan dimulai dengan setiap pemain memilih 1 hero dari daftar *hero* yang akan digunakan oleh pemain. Hero atau karakter yang tersedia adalah *hero* yang telah dibeli dan hero yang sedang ‘dipinjamkan’ secara gratis kepada pemain oleh sistem. Lama permainan berkisar sekitar 15 menit untuk 1 ronde. Tujuan utama permainan adalah untuk menghancurkan base lawan. Terdapat 3 *lane* utama dalam *map*, yaitu *middle*, *top*, dan *bottom lane*. Masing-masing lane dijaga oleh *turret* yang akan menyerang unit musuh secara otomatis. Setiap *lane* juga memiliki bangunan ‘*barrack*’ yang jika dihancurkan akan membuat *creep/minion* lawan menjadi semakin kuat. Apabila semua ‘*barrack*’ hancur, maka tim lawan akan memiliki *super minion* yang jauh

lebih kuat dibanding minion biasa. Di luar jalur *lane* setiap tim, juga terdapat jungle yang berisi *jungle creep* yang akan memberikan *buff* pada unit yang mengalahkan *creep* tersebut. Permainan berakhir ketika *base* salah satu tim hancur. Mobile Legends memiliki beberapa mode permainan, antara lain:

1. *Classic* adalah mode umum dimana pemain bermain melawan pemain lain tanpa pengkategorisasian tingkat kemampuan pemain.
2. *Ranked* adalah mode yang dimainkan berdasarkan tingkatan medal pemain. Pemain akan bermain dengan pemain yang memiliki level medal yang sama. Jika kalah maka pemain akan kehilangan bintang medal, sedangkan jika menang akan memperoleh medal tambahan.
3. *Brawl* adalah mode ini yang lebih memfokuskan untuk pertarungan intens antar tim. Pemain dari kedua tim akan berjumpa langsung di sebuah lane.

Hero adalah karakter unik yang hanya dapat dimainkan oleh 1 player pada setiap ronde permainan. *Hero* dapat dibeli dengan melakukan *Top Up diamond* atau dengan menggunakan *ticket* dan *Battle Point*. Setiap hero memiliki 4 skill, dengan 1 *passive skill* dan 3 *active skills*. Berdasarkan jarak serangnya, hero terbagi menjadi 2 tipe, yaitu *melee* dan *ranged*. *Hero melee* memiliki jangkauan serang yang pendek dibandingkan dengan *hero ranged*. Dari karakteristiknya, *hero* dibagi menjadi beberapa tipe, yaitu:

1. *Marksman* adalah tipe *hero* ini memiliki daya serang yang kuat sehingga memiliki peran sebagai penyerang utama dalam permainan.
2. *Tank* adalah tipe *hero* ini memiliki base HP dan *Armor* yang besar sehingga dapat menerima *damage* yang besar dari lawan untuk melindungi tim.
3. *Mage* adalah tipe *hero* ini memiliki skill dengan *damage* yang besar sehingga dapat melakukan *quick kill* kepada *hero* lawan.
4. *Support* adalah tipe *hero* ini memiliki *skill* yang berguna untuk menjaga tim serta membantu tim ketika sedang bertempur.
5. *Assassin* adalah tipe *hero* ini umumnya memiliki skill yang dapat membunuh serta melakukan *lock* kepada lawan.

2.8 Streaming

Streaming adalah proses transfer data atau informasi dari satu pengguna ke pengguna lain, baik secara langsung atau melalui aplikasi tertentu, yang sifatnya tidak perlu melakukan pengunduhan dan akan secara langsung ditampilkan untuk data yang sudah berhasil dipindahkan. Jadi ketika menggunakan media sosial seperti YouTube atau Instagram, tidak perlu melakukan pengunduhan untuk menyaksikan video yang ada pada *platform* tersebut.

Cukup dengan mengklik video yang akan disaksikan, dan secara langsung Anda akan dapat menikmati video tersebut secara bertahap sesuai dengan kecepatan transfer data yang dimiliki.

Streaming sendiri kini juga tak hanya dimanfaatkan pada media baru seperti YouTube dan Instagram, melainkan juga radio-radio modern yang mengandalkan jaringan internet untuk mengudara. Tidak sedikit yang kemudian memanfaatkan keberadaan radio *online* ini untuk mencari informasi berupa berita terkini atau sekedar konten hiburan yang dapat menemani ketika di perjalanan. Ada dua jenis *streaming* yang digunakan oleh masyarakat saat ini. Pertama adalah Prerecord Streaming dan Live Streaming. Terdapat perbedaan pada kedua jenis *streaming* ini yaitu:

1. Prerecord Streaming

Prerecord Streaming dilakukan dengan terlebih dahulu merekam video atau konten yang akan disiarkan, kemudian menyimpannya pada media tertentu (bisa media *online* atau media fisik seperti *hardisk*). Setelah disimpan, baru kemudian *host* dapat melakukan akses pada konten tersebut jika akses diberikan secara bebas oleh pemilik konten.

2. Live Streaming

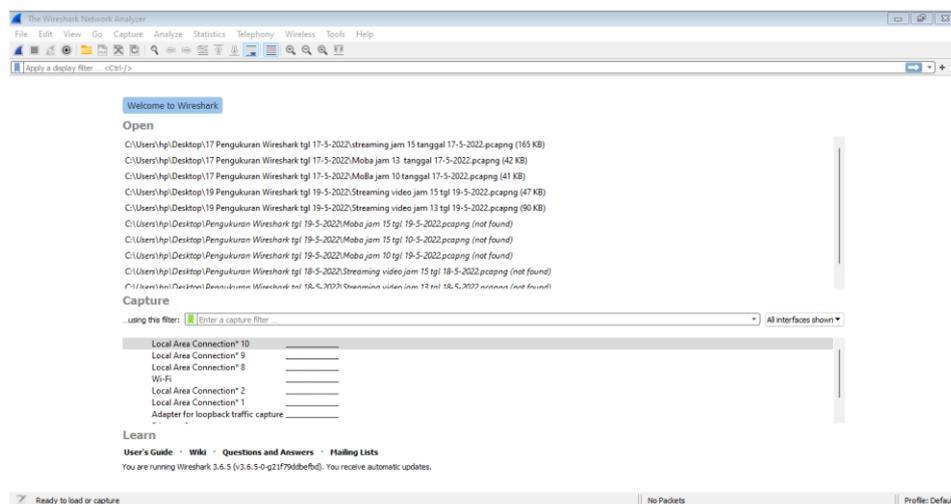
Live Streaming dilakukan dengan konsep kerja seperti siaran langsung pada televisi. Artinya, pemilik konten melakukan kegiatan perekaman pada suatu konten dan secara langsung disiarkan pada media yang dimilikinya dan penonton dapat melihat secara langsung setiap detik yang dilalui oleh pemilik konten tersebut.

Streaming dapat menjadi suatu cara penyiaran atau publikasi yang lebih efektif karena menghemat waktu dan membuat penonton menyaksikan

konten apapun tanpa perlu menunggu proses pengunduhan, yang disatu sisi akan menghabiskan waktu dan di sisi lain akan menghabiskan media penyimpanan.

2.9 Wireshark

Wireshark adalah perangkat lunak atau aplikasi penganalisis paket yang digunakan untuk pemecahan masalah jaringan, analisis, perangkat lunak dan pengembangan protokol komunikasi, dan pendidikan. Awalnya bernama Ethereal, pada Mei 2006 proyek ini berganti nama menjadi Wireshark karena masalah merek dagang. Wireshark banyak digunakan dalam memecahkan *troubleshooting* di jaringan untuk memeriksa keamanan jaringan, men-debug implementasi protocol jaringan dalam software, melakukan debugging implementasi paket protokol, serta media pembelajaran. Banyak juga digunakan untuk *sniffer* atau mengendus data-data privasi di jaringan. *Wireshark* ini diibaratkan sebagai media atau tool yang dapat dipakai oleh *user* untuk penggunaannya, apakah untuk kebaikan atau kejahatan. Hal ini karena wireshark dapat digunakan untuk mencari informasi yang sensitif yang berkeliaran pada jaringan, contohnya kata sandi, *cookie* dan lain sebagainya. Aplikasi *wireshark* dapat memfilter jenis protocol tertentu yang ingin ditampilkan dan juga dapat langsung menampilkan *interface* dari setiap bagian-bagian data yang terdapat pada jaringan saat proses transmisi seperti waktu pengiriman, jumlah paket dan *throughput* itu sendiri.



Gambar 2.3 Tampilan Awal Aplikasi Wireshark