

Analisis Kualitas Layanan Video Call Menggunakan Aplikasi Skype pada Jaringan Long Term Evolution (LTE)

Owena Arishy Melala¹, Rizal Munadi², Hubbul Walidainy³

Jurusan Teknik Elektro dan Komputer Program Studi Teknik Elektro Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7 Darussalam, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh

¹owenmelala@gmail.com

²rizal.munadi@unsyiah.ac.id

³hwalidainy@unsyiah.ac.id

Abstrak— Penelitian ini membahas tentang pengujian nilai parameter *network QoS* (*throughput, delay, jitter, dan packet loss*) dan membandingkan dengan standar TIPHON pada layanan *video call* menggunakan aplikasi Skype. Tujuan dari penelitian ini mengukur nilai parameter *network QoS* yang dipengaruhi perubahan kuat sinyal dan waktu pengukuran pada saat dilakukan layanan *video call* serta membandingkan kualitas nilai parameter *network QoS* berdasarkan standar TIPHON untuk operator XL Axiata. Pengujian dilakukan langsung dilapangan dengan membagi kualitas sinyal dalam 3 kondisi (kuat, sedang, dan lemah) pada waktu pengujian di pagi hari dan malam hari selama 7 hari. Kualitas sinyal di lokasi pengukuran di waktu pagi hari lebih baik dari pada waktu malam hari, semakin jauh jarak antara *user* dengan eNodeB dapat mempengaruhi kuat sinyal yang diterima dan kualitas jaringan pada saat melakukan layanan. Pada kondisi kuat sinyal berkategori kuat di waktu pengukuran pagi hari menghasilkan nilai indeks *network QoS* sebesar 4 dengan katagori memuaskan, sedangkan untuk waktu malam hari menghasilkan nilai indeks *network QoS* sebesar 3.5 dengan katagori bagus. kondisi kuat sinyal berkategori sedang di waktu pengukuran pagi hari menghasilkan nilai *network QoS* sebesar 4 dengan katagori memuaskan, sedangkan untuk waktu malam hari menghasilkan nilai indeks *network QoS* sebesar 3 dengan katagori bagus. Pada kuat sinyal berkategori lemah di waktu pengukuran pagi hari menghasilkan nilai *network QoS* sebesar 3,25 dengan katagori bagus, sedangkan untuk waktu malam hari menghasilkan nilai indeks *network QoS* sebesar 2.5 dengan katagori sedang.

Kata Kunci— QoS, *throughput, delay, packet loss, TIPHON*

I. PENDAHULUAN

Teknologi *Long Term Evolution* (LTE) di Indonesia sudah sangat banyak diterapkan, tercatat pada tahun 2017 pengguna layanan LTE meningkat sampai 21% dari tahun sebelumnya menjadi 85,5 juta pengguna. Operator yang paling mendominasi pasar telekomunikasi di Indonesia diantaranya Telkomsel melansir pengguna LTE mencapai angka 30,7 juta dan XL Axiata mencapai 19,9 juta [1]. Adapun penggunaan layanan paket data yang meningkat diantaranya *video call* via aplikasi seperti Whatsapp, Line,

Skype, dan sebagainya mencapai angka 8% dari total pengguna layanan data [2].

Perkembangan teknologi dapat memberikan layanan yang memudahkan pengguna dalam melakukan komunikasi jarak jauh. Salah satu bentuk komunikasi jarak jauh diantaranya *video call*. Layanan *video call* merupakan teknologi pengiriman data berupa *voice* dan *video* secara *real time* dengan menggunakan resource secara bersamaan. Layanan *video call* membutuhkan suatu service jaringan yang handal. Masalah yang sering terjadi pada pengiriman paket data secara *real time* diantaranya *delay* dan *packet loss* yang tinggi, hal ini berdampak pada kualitas service layanan. Oleh karena itu untuk menangani masalah tersebut pihak penyedia layanan perlu memberikan kualitas jaringan yang baik agar dapat meminimalisir kegagalan dalam proses komunikasi. *Quality of Service* (QoS) merupakan suatu metode untuk mengukur seberapa handal suatu jaringan bekerja yang diasosiasikan dengan suatu *service*. Baik atau buruk nilai QoS suatu jaringan dipengaruhi oleh banyak faktor baik dari sisi *internal* dan *eksternal* jaringan [3].

Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan kualitas *service* pada paket data yang dinilai dari parameter *network QoS* operator XL Axiata dengan jaringan seluler berbasis LTE ketika sedang melakukan layanan *video call* menggunakan aplikasi Skype. Panggilan dilakukan pada *interval* level kuat sinyal tertentu antara *user* dengan eNodeB serta dilakukan pada waktu pagi hari dan malam hari. Nilai *network QoS* yang didapatkan akan dibandingkan dengan menggunakan standar ketetapan dari TIPHON. Hasil yang didapatkan merupakan data statistik yang akan di jadikan sebagai data skunder dari kualitas jaringan yang disediakan operator, yang nantinya bisa dijadikan sumber data untuk pengembangan teknologi selanjutnya.

II. STUDI PUSTAKA

A. Video Call

Video call merupakan suatu layanan komunikasi yang mentransmisikan sebuah data berupa *voice* dan *video* secara *duplex* dan *real time*. Untuk sekarang ini teknologi

komunikasi berbasis video sangat sering digunakan, ditambah perkembangan teknologi seluler berbasis LTE yang tinggi mencapai lebih dari 85% pelanggan komunikasi bergerak. Selain itu LTE juga memberikan standar spesifikasi kecepatan internet *downlink* mencapai 100 Mbps dan *uplink* mencapai 50 Mbps [4]. Oleh karena itu pengguna lebih mudah dalam melakukan komunikasi menggunakan layanan *video call* karena proses pengiriman data telah lebih cepat. Untuk koneksi internet yang dibutuhkan layanan *video call* agar dapat berjalan menggunakan koneksi *internet protocol* dengan kualitas gambar video mencapai 25 fps adalah sebesar 256 kbps [5]. Salah satu media *video call* diantaranya adalah Skype. Aplikasi Skype memerlukan standar *bandwidth* 1.200 kbps untuk dapat bekerja dengan video beresolusi *High Definition* 25 fps [6]. Untuk spesifikasi *video call* skype seperti pada Tabel

Video call merupakan komunikasi yang melalui koneksi media internet sehingga memerlukan suatu lapisan protokol untuk mengontrol kesuksesan dari proses pengiriman data. Adapun protokol penunjang layanan *video call* diantaranya [5]:

1) *Transmission Control Protocol (TCP)*: yang bertugas sebagai protokol yang menjaga reabilitas hubungan komunikasi end-to-end.

2) *User Datagram Protocol (UDP)*: merupakan lapisan transport yang bertugas sama seperti TCP namun protocol ini bekerja dengan tidak handal (unreliable)

3) *Real-Time Transport Protocol (RTP)*: merupakan protokol transport yang bertugas secara real time

4) *Internet Protocol (IP)*: merupakan protokol yang penting dalam hal pengalamatan dan routing paket data.

B. Quality of Service

QoS adalah suatu metode untuk mengukur dan menentukan kehandalan suatu jaringan dalam memberikan service dalam proses komunikasi. Penelitian menggunakan parameter QoS dengan acuan berdasarkan standar dari *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON)*. Standar ini merupakan standar yang ditetapkan oleh *Eroupean Telecommunications and Internet Protocol (ETSI)* untuk mendukung pasar telekomunikasi suara dan aspek multimedia yang menggunakan akses IP berbasis jaringan *circuit switched* [7].

TABEL 1
PERSENTASE DAN NILAI DARI QOS [8]

Indeks	Persentase (%)	Kategori
3,8-4	95-100	Memuaskan
3-3,79	75-94,75	Bagus
2-2,99	50-74,75	Sedang
1-1,99	25-49,75	Buruk

Untuk menentukan nilai QoS diperlukan beberapa parameter pendukung seperti *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*. Nilai dari parameter tersebut sangat mempengaruhi nilai dari QoS yang akan dihasilkan. Adapun katagori dari nilai tiap parameter diantaranya :

1) *Throughput*: merupakan suatu tolak ukur yang menyatakan kecepatan suatu jaringan dalam mengirimkan data-data informasi yang diukur dalam bit per second (bps). *Throughput* adalah jumlah total suksesnya suatu kedatangan bit data dengan batas waktu tertentu dibagi oleh batas waktu tersebut [9].

TABEL 2
KATEGORI THROUGHPUT [8]

Kategori	Nilai Throughput (kbps)	Indeks
Memuaskan	>1200	4
Bagus	700 – 1200	3
Sedang	338 – 700	2
Buruk	338	1

2) *Delay*: merupakan waktu tempuh yang dibutuhkan saat proses pengiriman data dari asal ke tujuan *Delay* diperoleh dari selisih waktu kirim antara satu paket dengan paket lainnya yang dipresentasikan dalam satuan second [8].

TABEL 3
KATEGORI DELAY [7]

Kategori	Nilai Delay (ms)	Indeks
Memuaskan	< 150	4
Bagus	150 – 300	3
Sedang	300 – 450	2
Buruk	> 450	1

3) *Packet: loss* adalah suatu kegagalan transmisi dari suatu paket untuk mencapai tujuannya. *Packet loss* terjadi akibat terdapatnya penumpukan data pada jalur yang dilewati paket. Pada kasus ini untuk menjaga kualitas QoS di perlukan nilai *packet loss* yang minimum agar kualitas QoS dinyatakan baik [8].

TABEL 4
KATEGORI PACKET LOSS [7]

Kategori	Nilai packet loss (%)	Indeks
Memuaskan	0 – 2	4
Bagus	3 – 14	3
Sedang	15 – 24	2
Buruk	> 25	1

4) *Jitter*: Merupakan variasi dari delay antara paket, perubahan sesaat yang tidak kumulatif dari suatu sinyal digital terhadap posisi idealnya. Untuk mendapatkan nilai QoS yang baik nilai *jitter* ini sendiri harus berada pada titik yang paling minimum [8].

TABEL 5
KATEGORI *JITTER* [7]

Kategori	Nilai <i>Jitter</i> (ms)	Indeks
Memuaskan	0	4
Bagus	0 – 75	3
Sedang	75 – 125	2
Buruk	125 – 225	1

C. Penyebab QoS yang Buruk

Baik dan buruknya suatu jaringan ditentukan menurut besar QoS pada jaringan tersebut. QoS juga dapat memburuk saat kondisi jaringan mulai tidak stabil. Terdapat beberapa faktor pengganggu di dalam jaringan yang mengakibatkan turunnya QoS [9], yaitu :

1) *Redaman*: merupakan penurunan kualitas sinyal yang diakibatkan oleh bertambahnya jarak jangkauan pada media transmisi, nilai redaman pada bahan transmisi memiliki nilai yang tinggi, dan juga cuaca yang buruk. Untuk menanggulangi redaman digunakan repeater agar dapat menguatkan sinyal yang diterima.

2) *Distorsi*: Proses perambatan gelombang sinyal memiliki kecepatan yang berbeda-beda tergantung lebar pita yang disediakan. Bervariasinya suatu perambatan sinyal disebut dengan suatu fenomena distorsi. Untuk itu suatu media transmisi membutuhkan bandwidth yang memadai dan seragam dalam pengiriman sinyal agar mengurangi dampak distorsi pada sinyal saat berkomunikasi.

3) *Noise*: merupakan gangguan pada sinyal yang sering muncul dalam sistem jaringan. Noise juga dapat sangat berbahaya jika terlalu besar karena dapat mengakibatkan rusaknya kualitas sinyal dan mengubah keaslian data yang dikirimkan.

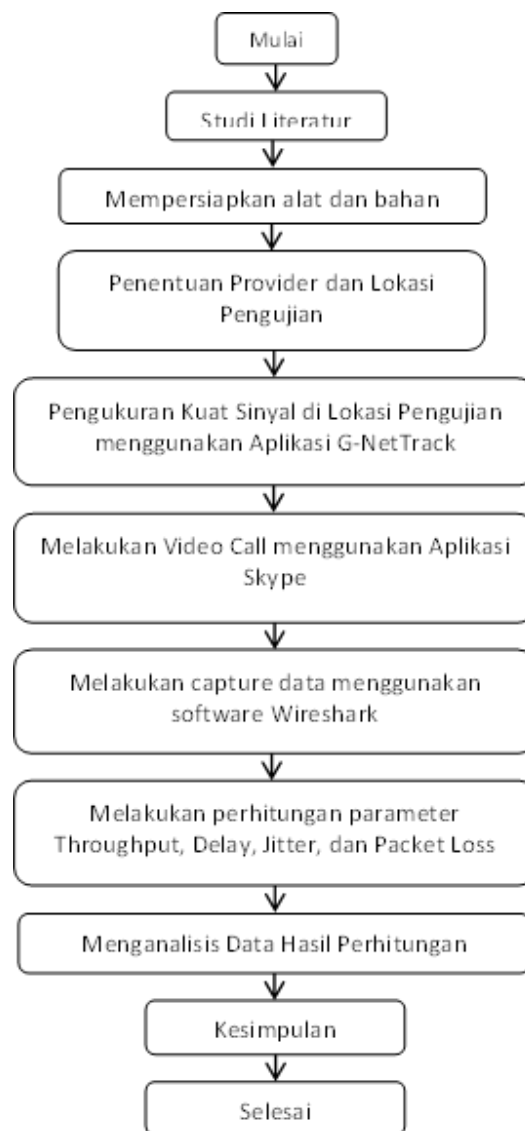
4) *Trafik jaringan*: hal ini dapat sangat berpengaruh pada kualitas sinyal karena dengan meningkatnya beban trafik pada jalur komunikasi akan mengakibatkan turunya ketersediaan bandwidth pada jalur tersebut. Turunnya nilai bandwidth akan sangat mempengaruhi kualitas service dari jaringan.

III. METODE

Penelitian yang dilakukan berfokus pada nilai parameter *network* QoS berupa *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*. Untuk mendapatkan nilai parameter tersebut dilakukan *capture* pada sisi penerima panggilan pada saat dilakukan *video call* menggunakan *video call* menggunakan aplikasi Sykpe, dengan resolusi video *High Definition* (HD). Proses *capture* data menggunakan aplikasi Wireshark pada laptop. Hasil yang didapatkan saat proses *capture* adalah banyaknya jumlah paket data yang dikirimkan, jumlah paket data yang diterima dan waktu pengiriman data. Data tersebut kemudian dilakukan perhitungan menggunakan persamaan yang telah ditentukan untuk mendapatkan nilai dari

parameter *network* QoS. Langkah terakhir setelah nilai parameter *network* QoS didapatkan dilakukan perbandingan nilai dengan standar QoS berdasarkan acuan dari TIPHON, nilai yang perbandingan yang didapatkan kemudian dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan dari kualitas *service* yang disediakan operator.

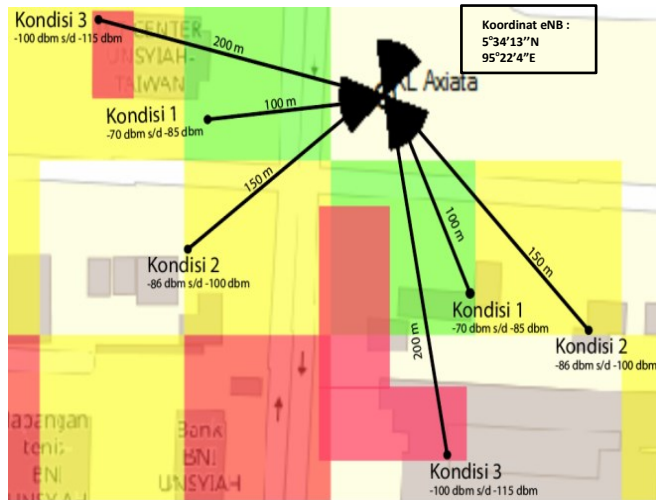
Secara umum langkah-langkah pada penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di kawasan Universitas Syiah Kuala, karena wilayah tersebut merupakan wilayah aktif dilakukan komunikasi. Pada penelitian diambil dua site eNodeB. Untuk lokasi eNodeB tepat di samping jalan Putro Phang Universitas Syiah Kuala dengan koordinat Latitude 5°34'12.72" N dan Longitude 95°22'4.19" E. untuk sisi pengirim panggilan berada di kawasan ICT Universitas Syiah Kuala, sedangkan untuk sisi penerima panggilan

berada di kawasan Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala. Adapun jarak maksimal antara *user* dengan eNodeB ditentukan sebesar 200 meter. Untuk lokasi pengujian di lokasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Site Pengujian Operator XL Axiata

Penelitian ini dilakukan pada tiga kondisi yang terbagi berdasarkan kuat sinyal yang diterima pada pengguna masing-masing operator. Untuk dapat membedakan nilai penelitian ini dilakukan pada dua waktu trafik yang berbeda untuk waktu pagi hari pada pukul 09.00 – 10.00 WIB dan untuk waktu malam hari pada pukul 20.00 – 21.00 WIB. Dengan hipotesis waktu sibuk terjadi di pagi hari dan waktu normal terjadi di malam hari. Hipotesis tersebut diambil dengan beracuan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan waktu sibuk panggilan [10]. Pengambilan data dilakukan selama tiga menit selama proses *video call* berlangsung dan dilakukan selama tujuh hari berturut-turut agar didapatkan nilai statistik dari pengujian.

TABEL 6
SKENARIO RANGE PEMBAGIAN KUAT SINYAL [11]

Kategori	Kuat Sinyal (RSRP)
Kuat	-70 dBm s.d -85dBm
Sedang	-86 dBm s.d -100 dBm
Lemah	>-101 dbm

TABEL 7
SKENARIO KONDISI PENGUJIAN

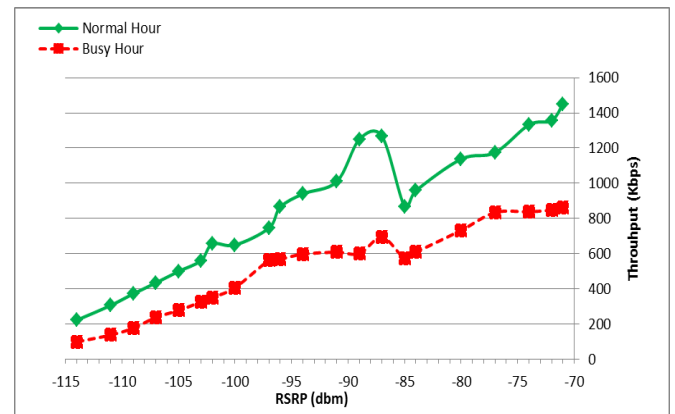
Kondisi	Sisi Pengirim (Tx)	Sisi Penerima (Rx)
Kondisi Pertama	Kuat	Kuat
Kondisi Kedua	Sedang	Sedang
Kondisi Ketiga	Lemah	Lemah

Untuk analisis yang dilakukan pada penelitian ini berfokus pada nilai parameter *network* QoS yang didapatkan untuk kedua operator, kualitas gambar dan suara yang terjadi pada saat dilakukan panggilan data dan kondisi dari lokasi pengambilan data.

IV. PEMBAHASAN

A. Pengukuran Throughput

Setelah melakukan pengumpulan data dilakukan perhitungan menggunakan persamaan untuk menentukan besar nilai *throughput* yang terukur. Setelah semua nilai terkumpul, nilai di plot kedalam grafik untuk memudahkan dalam proses pengelompokan data adapun hasil pengukuran sebagai berikut :

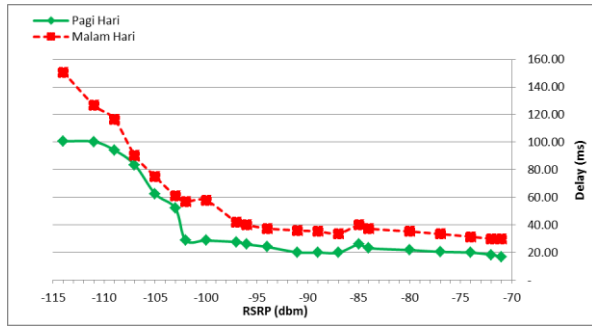


Gambar 3 Nilai *Throughput* Seluruh Kondisi untuk Operator XL Axiata

Gambar 3 menunjukan nilai hasil perhitungan parameter *network* QoS untuk nilai *throughput* pada seluruh kondisi. Dari grafik dapat disimpulkan kuat sinyal dapat mempengaruhi nilai dari *throughput* semakin besar kuat sinyal yang diterima pengguna maka akan semakin tinggi nilai *throughput* yang dihasilkan pada saat dilakukan layanan. Kemudian waktu pengambilan data sangat menentukan *throughput* yang dihasilkan terbukti dengan nilai *throughput* pada waktu pagi hari lebih tinggi dibandingkan nilai pada waktu malam hari. Besaran *throughput* juga dipengaruhi besaran *bandwidth* dimana semakin besar *bandwidth* yang tersedia pada saluran transmisi maka *throughput* dari pengiriman data akan semakin baik.

B. Pengukuran Delay

Setelah melakukan pengumpulan data dilakukan perhitungan menggunakan persamaan untuk menentukan besar nilai *delay* yang terukur. Setelah semua nilai terkumpul, nilai di plot kedalam grafik untuk memudahkan dalam proses pengelompokan data adapun hasil pengukuran sebagai berikut.

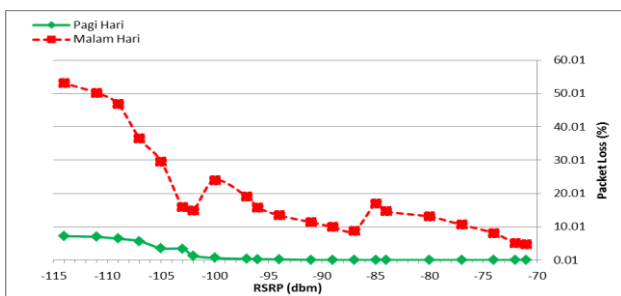


Gambar 4 Nilai Delay Seluruh Kondisi untuk Operator XL Axiata

Gambar 4 menunjukkan nilai hasil perhitungan parameter *network* QoS untuk nilai *delay* pada seluruh kondisi. Dari grafik dapat disimpulkan kuat sinyal dapat mempengaruhi nilai dari *delay* semakin besar kuat sinyal yang diterima pengguna maka akan semakin rendah nilai *delay* yang dihasilkan pada saat dilakukan layanan. Semakin rendah nilai *delay* maka kualitas sinyal semakin baik. Kemudian waktu pengambilan data sangat menentukan *delay* yang dihasilkan terbukti dengan nilai *delay* pada waktu pagi hari lebih rendah dibandingkan nilai pada waktu malam hari. Dari hasil yang diperoleh didapat nilai *delay* yang kecil, hal tersebut diakibatkan pada penelitian yang terukur bukan *delay end-to-end* melainkan hanya *delay* transmisi. Sama halnya dengan *throughput* nilai *delay* juga dipengaruhi *bandwidth* dimana semakin besar kapasitas dari kanal informasi maka pengiriman data akan semakin cepat dan memperkecil waktu tunda pada saat pengiriman paket. Apabila suatu kanal informasi mengalami *overload* kapasitas maka akan terjadi kemacetan dalam proses pengiriman paket, sehingga akan memperbesar waktu tunda pada proses pengiriman paket.

C. Pengukuran Packet Loss

Setelah melakukan pengumpulan data dilakukan perhitungan menggunakan persamaan untuk menentukan besar nilai *packet loss* yang terukur. Setelah semua nilai terkumpul, nilai di plot kedalam grafik untuk memudahkan dalam proses pengelompokan data adapun hasil pengukuran sebagai berikut :

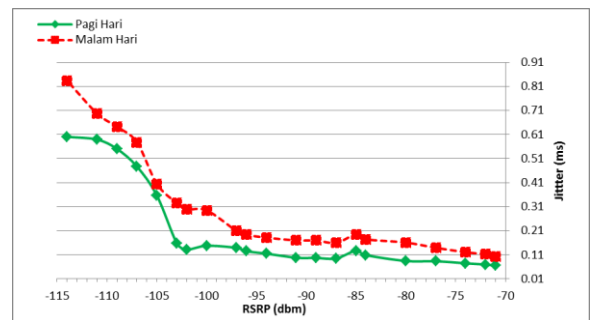


Gambar 5 Nilai Packet Loss Seluruh Kondisi untuk Operator XL Axiata

Gambar 5 menunjukkan nilai hasil perhitungan parameter *network* QoS untuk nilai *packet loss* pada seluruh kondisi. Dari grafik dapat disimpulkan kuat sinyal dapat mempengaruhi nilai dari *packet loss* semakin besar kuat sinyal yang diterima pengguna maka akan semakin rendah nilai persentase *packet loss* yang dihasilkan pada saat dilakukan layanan. Kemudian waktu pengambilan data sangat menentukan *packet loss* yang dihasilkan terbukti dengan nilai *packet loss* pada waktu pagi hari lebih rendah dibandingkan nilai pada waktu malam hari. Besaran *packet loss* dipengaruhi beberapa faktor diantaranya trafik jaringan dimana semakin banyak pengguna pada suatu kanal informasi akan menyebabkan *congesti* karena *overload* pada kanal informasi. Selain itu *packet loss* bisa terjadi dari proses kompresi yang disebabkan oleh codec yang digunakan oleh aplikasi *video call*.

D. Pengukuran Jitter

Setelah melakukan pengumpulan data dilakukan perhitungan menggunakan persamaan untuk menentukan besar nilai *packet loss* yang terukur. Setelah semua nilai terkumpul, nilai di plot kedalam grafik untuk memudahkan dalam proses pengelompokan data adapun hasil pengukuran sebagai berikut :



Gambar 6 Nilai Jitter Seluruh Kondisi untuk Operator XL Axiata

Gambar 6 menunjukkan nilai hasil perhitungan parameter *network* QoS untuk nilai *jitter* pada seluruh kondisi. Dari grafik dapat disimpulkan kuat sinyal dapat mempengaruhi nilai dari *jitter* semakin besar kuat sinyal yang diterima pengguna maka akan semakin rendah nilai *jitter* yang dihasilkan pada saat dilakukan layanan. Semakin rendah nilai *jitter* maka kualitas sinyal semakin baik. Kemudian waktu pengambilan data sangat menentukan *jitter* yang dihasilkan terbukti dengan nilai *jitter* pada waktu pagi hari lebih rendah dibandingkan nilai pada waktu malam hari. Perbandingan dan Analisis Nilai Parameter Network QoS.

Setelah tahap pengambilan data dan analisis, maka diperoleh hasil akhir nilai parameter *network* QoS berupa *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter*. Tahapan selanjutnya adalah merekap nilai indeks dari setiap parameter *network* QoS yang telah didapatkan untuk selanjutnya dianalisis. Analisis yang dilakukan pada tahap ini ialah menentukan kualitas dari QoS berdasarkan standar

yang telah ditentukan oleh TIPHON. Hasil Rekapitulasi dari setiap kondisi adalah sebagai berikut :

1) *Kondisi Pertama*: Pada kondisi pertama dimana kuat sinyal yang diterima di sisi pengirim dan sisi penerima berada dalam range kuat dengan besar nilai RSRP -70 dbm s/d -85 dbm setelah dilakukan pengukuran dan dibandingkan dengan standar TIPHON diperoleh hasil rekapitulasi seperti Tabel 8.

TABEL 8
REKAPITULASI KONDISI PERTAMA

Waktu Pengukuran	Nilai Indeks Parameter				Rata-Rata Nilai Indeks	Kategori (Standar TIPHON)
	Throughput	Delay	Paket Loss	Jitter		
Pagi Hari	4	4	4	4	4	Memuaskan
Malam Hari	3	4	3	4	3,50	Bagus

Pada Tabel 8 dapat diketahui dari nilai *indeks* yang diperoleh pada waktu pagi dan malam hari, dimana pada waktu pagi hari kualitas jaringan yang ditinjau dari nilai QoS memiliki nilai indeks 4 dan berkategori memuaskan. Menandakan pada waktu tersebut sangat direkomendasikan untuk dilakukannya *video call*. Sedangkan untuk waktu malam hari indeks QoS bernilai 3,50 dengan kategori bagus, sehingga pada waktu malam hari juga masih sangat memungkinkan untuk dilakukan *video call*. Perbedaan kualitas jaringan yang terjadi di waktu pagi dan malam hari diakibatkan aktifitas pengguna layanan pada waktu malam hari lebih aktif dari pada waktu pagi hari, sehingga pada waktu malam hari terjadi kepadatan trafik pada kanal informasi yang mengakibatkan turunnya kualitas jaringan. penurunan tetapi untuk melakukan *video call* pada waktu tersebut dalam segi kualitas sinyal masih tergolong baik. Hal tersebut diasumsikan berdasarkan aktifitas yang dilakukan *user* dilokasi pengujian.

2) *Kondisi Kedua*: Pada kondisi kedua dimana kuat sinyal yang diterima di sisi pengirim dan sisi penerima berada dalam range kuat dengan besar nilai RSRP -86 dbm s/d -100 dbm setelah dilakukan pengukuran dan dibandingkan dengan standar TIPHON diperoleh hasil rekapitulasi seperti Tabel 9. Pada Tabel 9 dapat diketahui dari nilai indeks yang diperoleh pada waktu pagi dan malam hari, dimana pada waktu pagi hari kualitas jaringan yang ditinjau dari nilai QoS memiliki nilai indeks 4 dan berkategori memuaskan. Menandakan pada waktu tersebut sangat direkomendasikan untuk dilakukannya *video call*. Sedangkan untuk waktu malam hari indeks QoS bernilai 3,00 dengan kategori bagus, sehingga pada waktu malam hari juga masih sangat memungkinkan untuk dilakukan *video call*. Perbedaan kualitas jaringan yang terjadi di waktu pagi dan malam hari

diakibatkan aktifitas pengguna layanan pada waktu malam hari lebih aktif dari pada waktu pagi hari, sehingga pada waktu malam hari terjadi kepadatan trafik pada kanal informasi yang mengakibatkan turunnya kualitas jaringan. penurunan tetapi untuk melakukan *video call* pada waktu tersebut dalam segi kualitas sinyal masih tergolong baik. Hal tersebut diasumsikan berdasarkan aktifitas yang dilakukan *user* dilokasi pengujian.

TABEL 9
REKAPITULASI KONDISI KEDUA

Waktu Pengukuran	Nilai Indeks Parameter				Rata-Rata Nilai Indeks	Kategori (Standar TIPHON)
	Throughput	Delay	Paket Loss	Jitter		
Pagi Hari	4	4	4	4	4	Memuaskan
Malam Hari	2	4	2	4	3,00	Bagus

3) *Kondisi Ketiga*: Pada kondisi ketiga dimana kuat sinyal yang diterima di sisi pengirim dan sisi penerima berada dalam range kuat dengan besar nilai RSRP > -101 dbm setelah dilakukan pengukuran dan dibandingkan dengan standar TIPHON diperoleh hasil rekapitulasi seperti Tabel 10.

TABEL 10
REKAPITULASI KONDISI KETIGA

Waktu Pengukuran	Nilai Indeks Parameter				Rata-Rata Nilai Indeks	Kategori (Standar TIPHON)
	Throughput	Delay	Paket Loss	Jitter		
Pagi Hari	2	4	3	4	3.25	Bagus
Malam Hari	1	4	1	4	2.50	Sedang

Pada Tabel 10 dapat diketahui dari nilai *indeks* yang diperoleh pada waktu pagi dan malam hari, dimana pada waktu pagi hari kualitas jaringan yang ditinjau dari nilai QoS memiliki nilai indeks 3.25 dan berkategori bagus. Menandakan pada waktu tersebut masih direkomendasikan untuk dilakukannya *video call*. Sedangkan untuk waktu malam hari indeks QoS bernilai 2.50 dengan kategori sedang, sehingga pada waktu malam hari juga masih memungkinkan untuk dilakukan *video call*. Perbedaan kualitas jaringan yang terjadi di waktu pagi dan malam hari diakibatkan aktifitas pengguna layanan pada waktu malam hari lebih aktif dari pada waktu pagi hari, sehingga pada waktu malam hari terjadi kepadatan trafik pada kanal informasi yang mengakibatkan turunnya kualitas jaringan. penurunan tetapi untuk melakukan *video call* pada waktu tersebut dalam segi kualitas sinyal masih tergolong baik. Hal tersebut diasumsikan berdasarkan aktifitas yang dilakukan *user* dilokasi pengujian.

Walaupun berdasarkan standar untuk nilai kondisi ketiga ini masih berkategori bagus, saat dilakukan *video call* pada pengujian lapangan, diperoleh hasil yang berbeda. Pada kondisi ini sangat sering terjadi gangguan khususnya pada waktu pengukuran di malam hari. Adapun gangguan yang terjadi seperti kualitas gambar yang tidak baik, terjadinya *reconnecting* pada panggilan, dan suara yang putus-putus.

Berdasarkan penjelasan-penjelasan di atas dapat ditarik kesimpulan, untuk kondisi pertama memiliki kondisi yang sangat baik dari segi kualitas sinyal dan berdasarkan standar TIPHON untuk nilai QoS berkategori memuaskan sehingga sangat bagus dilakukannya panggilan video. Untuk kondisi kedua masih tergolong bagus dan memenuhi standar dengan kategori bagus berdasarkan standar TIPHON, hanya saja terkadang terjadi penurunan kualitas jaringan dengan ditandai dengan notifikasi *poor connection* pada *software* Skype namun kondisi tersebut tidak berlangsung lama dan tidak berulang. Untuk kondisi ketiga dari segi nilai QoS masih memenuhi standar bagus berdasarkan standar TIPHON namun walaupun begitu saat dilakukan pengujian lapangan sangat tidak disarankan melakukan panggilan di kondisi ini karena sering terjadi gangguan seperti kualitas video yang tidak baik, hingga *reconnecting* pada panggilan yang cukup sering terjadi, sehingga dapat menghambat proses komunikasi yang sedang berlangsung. Selain itu kualitas jaringan juga dipengaruhi oleh faktor keadaan trafik pada waktu dilakukan panggilan, terbukti dengan perbedaan nilai yang terjadi pada dua pembagian waktu yang dilakukan pada penelitian ini. Waktu tersebut adalah pada waktu pagi hari antara pukul 09.00-10.00 WIB dan waktu malam hari antara pukul 20.00-21.00 WIB. Berdasarkan data yang diperoleh pada penelitian untuk hasil akhir setelah dirata-ratakan kualitas dari setiap kondisi kuat sinyal dan waktu pengujian untuk operator XL Axiata memiliki nilai indeks *network* QoS 3,75 dengan begitu kualitas jaringan berkategori bagus, sehingga masih direkomendasikan untuk menggunakan operator XL Axiata untuk komunikasi menggunakan layanan *video call*.

V. KESIMPULAN

Dari keseluruhan data yang diperoleh pada pengujian dapat disimpulkan besar nilai parameter *network* QoS dipengaruhi oleh perbedaan kuat sinyal dan waktu pengujian. Semakin tinggi kuat sinyal yang diterima maka akan semakin baik kualitas jaringan. Selain itu waktu pengujian juga sangat mempengaruhi kualitas jaringan, diakibatkan perbedaan trafik yang terjadi di waktu tersebut. Kualitas jaringan saat pengujian di waktu pagi hari lebih baik dari pada waktu malam hari.

Selain itu setelah data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan dengan standar QoS yang telah ditetapkan TIPHON dapat disimpulkan untuk kuat sinyal setiap kondisi pada waktu pagi hari dan malam hari operator XL Axiata telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh TIPHON dengan rata-rata nilai indeks sebesar 3,75 dengan kategori

bagus, sehingga masih direkomendasikan untuk melakukan layanan *video call*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah S.W.T yang selalu memberikan limpahan kasih sayang-Nya kepada penulis hingga akhirnya Karya Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Terimakasih yang terdalem kepada Ayahanda Muliadi dan Ibunda Wardah yang telah telah memberikan doa, materil, pikiran dan pengorbanan yang tidak ternilai harganya. Terimakasih kepada Bapak Dr.Ir Rizal Munadi M.M., M.T. dan Bapak Hubbul Walidainy, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan banyak ilmu kepada penulis. Terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Nasaruddin, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Komputer serta Bapak Zulhelmi, S.T., M.Sc selaku Koordinator Prodi Teknik Elektro, dan Seluruh Dosen juga Staff Jurusan Teknik Elektro dan Komputer Universitas Syiah Kuala.

REFERENSI

- [1] "Majalah ICT – Penetrasi Pengguna LTE LTE Di Indonesia Naik 21 Persen Jadi 85,5 Juta Pada Q3-2017." [Daring]. Tersedia Pada: <https://www.majalahict.com/Penetrasi-Pengguna-LTE-Di-Indonesia-Naik-21-Persen-Jadi-855-Juta-Pada-Q3-2017/>. [Diakses: 01-Apr-2019].
- [2] S.Imam, "Trafik Layanan Data Telkomsel Di Akhir Tahun Meningkat, SMS Dan Voice Menurun." [Daring]. Tersedia Pada: <https://www.idntimes.com/news/indonesia/imansuryanto/trafik-layanan-data-telkomsel-di-akhir-tahun-meningkat-sms-dan-voice-menurun-1>. [Diakses: 01-Apr-2019].
- [3] R. M. Hardiansyah, "Quality Of Service (Qos) Layanan Video Conference Pada Jaringan High Speed Packet Access (HSPA) Menggunakan Emulator Graphical Network Simulator (GNS) 3.," J. Mhs. TEUB, Vol. 2, No. 4, Hlm. 228–230, Jun 2014.
- [4] W. A. Oktaviani, A. Bengawan, and E.A. Winata, "Perencanaan Jaringan Long Term Evolution (LTE) Dengan Metode Cost-Hatta Di Daerah Prabumulih", in Prosiding Seminar Nasional AVoER-92017., pp. 27-36, 29 Nov 2017.
- [5] M. H. Lubis and A. Sani, "Analisis Kualitas Video Call Menggunakan Perangkat NSN Flexi Packet Radio," Singuda Ensikom, Vol. 6, No. 2, Hlm. 77–79, Feb 2014.
- [6] Admin, "Apa Itu Skype ?" [Daring]. Tersedia Pada: <https://www.skype.com/id/about/>. [Diakses: 01-Apr-2019]
- [7] European Telecommunications Standards Institute (ETSI), "Telecommunications And Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General Aspects Of Quality Of Service (Qos)
- [8] A. Surahman, F. Imansyah, and F.T.Pontia "Analisis Quality Of Service (Qos) Video Conference pada Jaringan Internet Dengan Menggunakan Akses Wimax (World Wide Interoperability For Microwave Access)", JURNAL TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS TANJUNGPURA, vol 2, no.1, 2017.
- [9] B. B. Murti and Yuris Mulya Saputra, "Analisis Unjuk Kerja Sistem Volte Pada Jaringan Seluler LTE," Dipresentasikan Pada Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan SV UGM 2016, Dep.Teknik Elektro Dan Informatika SV, 2016, Hlm. 1222–1223.
- [10] V.B.Inversen, "Traffic concept and variations", Teletraffic Engineering Handbook. Lyngby : Technical University of Denmark
- [11] E. Rendi and R. Yusnita "Analisa Perbandingan Kuat Sinyal LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Parameter Drive Test Menggunakan Software G-Net Track Pro Di Area Jalan Protokol Panam", Jom FTEKNIK, Vol. 4, No. 2, Okt 2017.