

**ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN 4G XL AXIATA  
PADA DAERAH RURAL DALAM GAME MOBILE  
LEGENDS: BANG BANG**

***ANALYSIS OF 4G XL AXIATA NETWORK PERFORMANCE AT RURAL  
AREA IN THE GAME MOBILE LEGENDS: BANG BAN***

**Lalu Alfian Wahyudi<sup>1</sup>, Made Sutha Yadnya<sup>2</sup>, Sudi M. Al Sasongko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram

**Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram**

---

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini membahas tentang analisis QOS (*Quality Of Service*) dari jaringan 4G XL Axiata khususnya pada Game Mobile Legends: Bang Bang dimana pengukuran dilakukan di Desa Sepakek, Kecamatan Pringgarata, Kabupaten Lombok Tengah. Penelitian dilakukan dengan cara mengukur lalu lintas data yang terjadi saat bermain Game Mobile Legends: Bang Bang dengan menggunakan Wireshark yang dilakukan dengan membandingkan waktu pengukuran antara pukul 06.00 pagi – 11.00 malam dan antara pukul 11.00 malam - 06.00 pagi. Dari hasil pengukuran tersebut akan diperoleh sebanyak 180 data untuk masing-masing waktu pengukuran sehingga didapat total 360 data. Selain itu juga dibandingkan parameter *throughput*, *delay*, dan *packet loss* dari masing-masing tipe hero yang ada pada game Mobile Legends: Bang Bang yakni hero tipe *assassin*, *fighter*, *mage*, *marksman*, *support*, dan *tank*. Hasil pengukuran tersebut selanjutnya dibandingkan dengan standar nilai yang diteapkan oleh *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network* (TIPHON).

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa hasil pengukuran pada rentang waktu antara 11.00 malam - 06.00 pagi yakni nilai *throughput* rata-rata adalah 130 kbps, nilai *delay* rata-rata adalah 1,92 ms dan nilai *packet loss* rata-rata adalah 0,13%. Sedangkan hasil pengukuran pada rentang waktu antara 06.00 pagi - 11.00 malam yakni nilai *throughput* rata-rata adalah 129,18 kbps, nilai *delay* rata-rata adalah 1,93 ms dan nilai *packet loss* rata-rata adalah 0,24%.

Kata Kunci : QOS, *throughput*, *delay*, *packet loss*, TIPHON, Mobile Legends: Bang Bang.

## ABSTRACT

*This study discusses the QOS (Quality Of Service) analysis of the XL Axiata 4G network, especially in the Mobile Legends: Bang Bang game where measurements were made in the Sepakek Village, Pringgarata District, Central Lombok Regency. The study was conducted by measuring the data traffic that occurred while playing the Mobile Legends: Bang Bang game by using Wireshark which was done by comparing the measurement time between 6:00 AM - 11:00 PM and between 11:00 PM - 6:00 AM. From the results of these measurements will be obtained as many as 180 data for each measurement time so that a total of 360 data is obtained. It also compares the parameters of throughput, delay, and packet loss of each type of hero in the Mobile Legends: Bang Bang game, namely assassin, fighter, mage, marksman, support, and tank types. The measurement results are then compared with the standard values set by the Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON).*

*Based on the research results, it is known that the measurement results in the time range between 11.00 pm - 06.00 am, the average throughput value is 130 kbps, the average delay value is 1.92 ms and the average packet loss value is 0.13%. While the measurement results in the time range between 06.00 am - 11.00 pm, the average throughput is 129.18 kbps, the average delay value is 1.93 ms and the average packet loss value is 0.24%.*

*Keywords: QOS, throughput, delay, packet loss, TIPHON, Mobile Legends: Bang Bang.*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Saat ini dunia semakin terhubung, dan pertukaran informasi terjadi sangat cepat. Kebutuhan komunikasi tidak lagi sebatas suara dan SMS, namun juga dalam format lainnya seperti video dan foto. Kebutuhan masyarakat akan layanan data dan *broadband* (pita lebar) akan terus berkembang dalam masa yang akan datang.

Jaringan 4G LTE menjadi jawaban untuk kebutuhan internet selular masyarakat saat ini. Dengan kecepatan transfer data yang lebih cepat dan kualitas jaringan yang lebih baik dari generasi sebelumnya. 4G LTE disebut

sebagai generasi ke empat yang mana merupakan hasil pengembangan dari UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) dan HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*).

Dengan meningkatnya kualitas jaringan internet saat ini juga berdampak pada berkembang pesatnya berbagai jenis layanan internet. Salah satu layanan internet yang sedang ramai digunakan adalah *game online*. *Game online* adalah game komputer yang dapat dimainkan oleh multipemain melalui internet. Biasanya disediakan sebagai tambahan layanan dari perusahaan penyedia jasa online atau dapat diakses langsung

(mengunjungi halaman web yang bersangkutan) atau melalui sistem yang disediakan dari perusahaan yang menyediakan permainan tersebut.

Tak hanya terbatas untuk pengguna komputer, belakangan ini *game online* juga sudah tumbuh pesat bagi pengguna *smartphone*. Berbagai jenis *game online* berbasis android maupun iOS tengah ramai dimainkan oleh berbagai kalangan usia di seluruh dunia. Salah satu *game online smartphone* yang memiliki banyak peminat saat ini adalah Mobile Legends: Bang Bang (MLBB). *Game* ini telah di unduh lebih dari 100.000.000 kali di *playstore*. Di Indonesia sendiri *game* ini telah menjadi salah satu *game online* terpopuler, terbukti dengan banyaknya jumlah pemain dan turnamen-turnamen yang telah diadakan di berbagai daerah. Bahkan *game* ini juga telah mulai menarik perhatian pemerintah dengan diadakannya turnamen Piala Presiden *E-sports* 2019 dimana *game* Mobile Legends menjadi satu-satunya *game* yang dipertandingkan dalam kejuaraan tersebut. Kompetisi esport nasional pertama di indonesia ini digelar pemerintah melalui Kementerian Pemuda dan Olahraga, Kementerian Komunikasi dan Informatika, dan Badan Ekonomi Kreatif (Merdeka, 2019).

Untuk dapat menikmati permainan ini, dibutuhkan sebuah *smartphone* dengan spesifikasi tertentu dan juga koneksi internet yang baik dan stabil agar permainan dapat tetap berjalan dengan lancar sehingga pemain dapat menikmati permainan. Sayangnya

kualitas sinyal XL Axiata di daerah sepahek, Kecamatan Pringgarata, Lombok Tengah masih sering mengalami gangguan pada waktu-waktu tertentu yang mengurangi kenyamanan pengguna ketika mengakses internet. Untuk itu perlu dilakukan penelitian agar pengguna dapat mengetahui waktu-waktu terbaik untuk mengakses internet sesuai dengan kebutuhan masing-masing, terutama untuk permainan Mobile Legends: Bang Bang.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Jaringan 4G LTE (*Long Term Evolution*)**

LTE (*Long Term Evolution*) adalah nama yang diberikan pada sebuah projek dari 3GPP (*Third Generation Partnership Project*). LTE merupakan pengembangan dari teknologi UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) dan HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) yang mana LTE disebut sebagai generasi ke-4. Dalam memberikan kecepatan, jaringan LTE memiliki kemampuan transfer data dapat mencapai 100 Mbps pada sisi downlink dan 50 Mbps pada sisi uplink. Selain memiliki kecepatan transfer data, LTE juga dapat memberikan coverage dan kapasitas dari layanan yang lebih besar, mengurangi biaya dalam operasional, mendukung penggunaan multiple-antenna, fleksibel dalam penggunaan *bandwidth* operasinya dan juga dapat terintegrasi dengan teknologi yang sudah ada. Bandwidth operasi pada

LTE fleksibel yaitu *up to* 20 MHz, dan maksimal bekerja pada kisaran bandwidth bervariasi antara 1,4 – 20 MHz. LTE mempunyai radio access dan *core network* yang dapat mengurangi *network latency* dan meningkatkan performansi sistem serta menyediakan interoperability dengan teknologi 3GPP yang sudah ada.

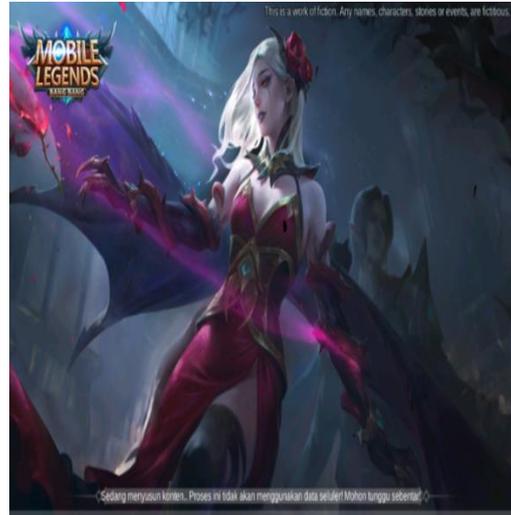
Jaringan 4G secara spesifik diarahkan untuk menyediakan layanan berkualitas tinggi dan kecepatan transfer data yang tinggi pula. Jaringan ini ditujukan untuk memberikan kualitas penerimaan yang lebih baik, aliran transfer data lebih stabil serta pertukaran informasi lebih cepat. Jaringan 4G memiliki beberapa karakteristik utama, yaitu :

1. *Peak downlink (DL) rate* >100Mbps untuk aplikasi mobilitas tinggi serta >1000 Mbps untuk aplikasi tetap.
2. *Peak uplink (UL) rate* >50 Mbps.
3. *Latensi user plane* yang rendah kurang lebih sama dengan 5 ms.
4. Berorientasi paket, mengadopsi arsitektur *Flat All-IP, open Interface* dan *always-on*.
5. *Seamless mobility*.
6. Alokasi *bandwidth* kanal radio yang fleksibel dalam rentang 1,4 MHz – 20 MHz.
7. Performansi yang tinggi.
8. Spektrum kerja yang lebar, mulai dari band 700 MHz – 5000 MHz.

### **Mobile Legends: Bang Bang**

Mobile Legends: Bang Bang merupakan salah satu game online yang diperuntukan bagi pengguna *smartphone*. Game ini dapat dimainkan di platform mobile Android dan iOS.

Game MOBA satu ini sukses mencuri perhatian para gamer di Indonesia sejak tahun 2016 dan telah di unduh lebih dari 100.000.000 kali sejak pertama kali di rilis oleh Moonton di playstore.



Gambar 1. Tampilan *Loading Screen* Game Mobile Legends: Bang Bang

Spesifikasi minimum untuk bermain MLBB (*Mobile Legends: Bang Bang*) adalah sebagai berikut:

- OS Android 4.0+ atau IOS 9.0+
- RAM 1 GB+
- 4-Core CPU

### **Wireshark**

Wireshark adalah aplikasi penganalisa protokol jaringan yang terkemuka dan banyak digunakan di dunia. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melihat apa yang terjadi di jaringannya pada tingkat mikroskopis dan merupakan standar de facto (dan sering de jure) pada banyak perusahaan komersial dan nirlaba,

lembaga pemerintah, dan lembaga pendidikan. Wireshark dapat berkembang berkat kontribusi sukarela dari para pakar jaringan di seluruh dunia dan merupakan lanjutan dari proyek yang dimulai oleh Gerald Combs pada tahun 1998.

Wireshark memiliki beberapa fitur antara lain:

- Pemeriksaan mendalam terhadap ratusan protocol yang terus bertambah setiap waktu.
- Pengambilan data secara live dan analisis offline.
- Multi-platform: Berjalan di Windows, Linux, macOS, Solaris, FreeBSD, NetBSD, dan banyak lainnya.
- Data jaringan yang diambil dapat diramban melalui GUI, atau melalui mode TTY TShark utility.
- Tampilan filter yang baik.
- Analisis VoIP.
- Read/write berbagai format file : tcpdump (libpcap), Pcap NG, Catapult DCT2000, Cisco Secure IDS iplog, Monitor Jaringan Microsoft, Jaringan General Sniffer® (terkompresi dan tidak dikompresi), Sniffer® Pro, dan NetXray®, Network Instruments Observer, NetScreen snoop,

Novell LANalyzer, RADCOM WAN/LAN Analyzer, Shomiti/Finisar Surveyor, Tektronix K12xx, Visual Visual UpTime, WildPackets EtherPeek/TokenPeek/AiroPeek, dan banyak lainnya.

- Dapat membaca data secara langsung dari Ethernet, IEEE 802.11, PPP / HDLC, ATM, Bluetooth, USB, Token Ring, Frame Relay, FDDI, dan lainnya (tergantung pada platform pengguna).
- Mendukung dekripsi berbagai macam protokol, termasuk IPsec, ISAKMP, Kerberos, SNMPv3, SSL / TLS, WEP, dan WPA / WPA2.
- Dapat menerapkan sistem pewarnaan pada daftar paket untuk analisis intuitif yang cepat.
- Output dapat diekspor menjadi XML, PostScript®, CSV, atau teks biasa.

### **Throughput**

*Throughput* merupakan 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.

Tabel 1. Standarisasi *Throughput* menurut TIPHON

Kategori <i>Throughput</i>	Indek
Buruk	0-338 kbps
Cukup Baik	338-700 kbps
Baik	700-1200 kbps
Lebih Baik	1.2-2.1 Mbps
Terbaik	>2.1 Mbps

Untuk menghitung *throughput*, dapat dilakukan seperti persamaan 2.1.

$$Throughput = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama waktu pengamatan}} \text{ kbps} \dots \dots \dots (2.1)$$

**Packet loss**

*Packet loss* didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan diantaranya yaitu terjadinya overload traffic didalam jaringan, tabrakan (congestion) dalam jaringan, error yang terjadi pada media fisik. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena overflow yang terjadi pada buffer. Di dalam implementasi jaringan IP, nilai paket loss ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum. Secara umum terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai *packet loss* yaitu seperti tampak pada tabel berikut:

Table 2. Standarisasi *Packet loss* menurut TIPHON

Kategori Degradasi	<i>Packet loss</i>
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Buruk	25%

Untuk menghitung *packet loss*, dapat dilakukan seperti Persamaan 2.2 berikut:

$$Packet\ loss = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{Paket data diterima}}{\text{Paket data dikirim}} \times 100\% \dots (2.2)$$

**Delay**

*Delay* adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Packetization *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. Queuing *delay* disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh router dalam menangani transmisi paket di jaringan. Umumnya *delay* ini sangat kecil, kurang lebih sekitar 100 micro second.
3. *Delay* proses perjalanan informasi selama di dalam media transmisi, misalnya kabel SDH, coax atau tembaga, menyebabkan *delay* yang disebut dengan *delay* propagasi.

Tabel 3. Standarisasi *Delay* menurut TIPHON

Kategori Latensi	Besar <i>Delay</i>
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	< 250 ms
Sedang	< 350 ms
Buruk	< 450 ms

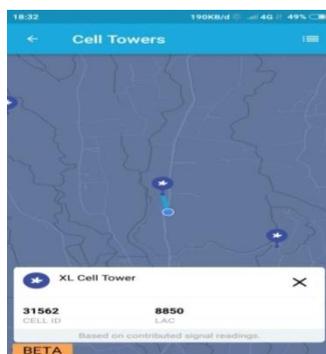
Untuk menghitung *delay*, dapat dilakukan seperti persamaan 2.3.

$$Delay = \frac{\text{Lama waktu pengamatan}}{\text{Jumlah Paket}} \text{ s ... (2.3)}$$

## METODELOGI PENELITIAN

### Lokasi Pengukuran

Lokasi pengambilan data berjarak sekitar 240 meter dengan menara BTS (*Base Tranceiver Station*) terdekat, dimana dalam jarak ini sinyal 4G LTE (*Long Term Evolution*) yang didapatkan sudah cukup baik namun masih sering kali terjadi gangguan yang menyebabkan kualitas sinyal di daerah ini menurun. Pada Gambar 3.2 terlihat lokasi pengambilan data dan menara selular yang diambil dengan menggunakan aplikasi *Open Signal*. Sedangkan untuk jaraknya dapat diukur menggunakan aplikasi *Google Map*.



Gambar 2. Jarak Lokasi Pengukuran Dengan Menara Selular

### Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Menghidupkan Mifi XL GO.



Gambar 3. Mifi XL GO

2. Menghubungkan laptop ke jaringan Mifi XL GO.
3. Membuat jaringan hotspot portable pada laptop. Jaringan hotspot ini merupakan jaringan yang akan dihubungkan pada smartphone dan digunakan untuk pengambilan data pada permainan *Mobile Legends: Bang Bang*.
4. Menyiapkan *smartphone* yang sudah di install aplikasi *Mobile Legends: Bang Bang* yang berfungsi sebagai objek pengambilan data.
5. Menghubungkan *smartphone* dengan jaringan wifi dari laptop yang telah dibuat sebelumnya.
6. Membuka game *Mobile Legends: Bang Bang* dan melakukan *find match* untuk memulai permainan dalam mode *classic match*. Pengambilan data dilakukan pada mode *classic match* karna dalam mode ini pemain bebas memilih hero sesuai keinginan pemain.



Gambar 4. Pilihan mode permainan

- Memilih salah satu karakter *hero* dari 6 tipe *hero* yang ada sesuai dengan data yang akan diambil.



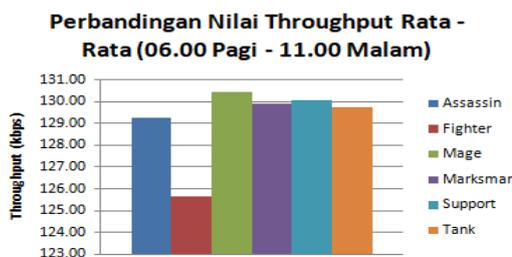
Gambar 5. Tipe-tipe *hero* Mobile Legends : Bang Bang

- Membuka aplikasi wireshark pada laptop dan memulai capture data saat pertandingan dimulai dan mematikannya saat pertandingan telah berakhir.
- Mengulangi langkah-langkah di atas, hingga didapatkan 30 sampel data untuk masing-masing tipe *hero* yang ada dan dalam kondisi waktu yang telah ditentukan (antara pukul 06.00 am – 11.00 pm dan pukul 11.00 pm – 06.00 am) sehingga akan diperoleh total 360 data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Hasil Pengukuran Pada Rentang Waktu 06.00 Pagi – 11.00 Malam

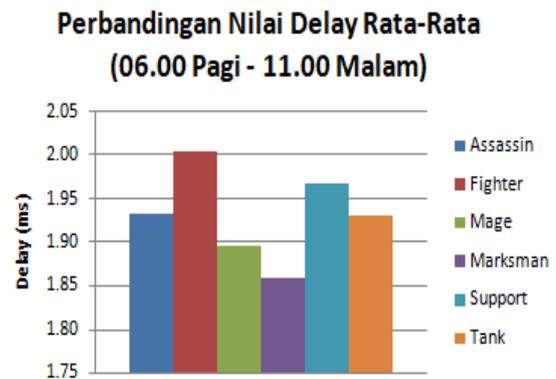
#### Grafik Perbandingan Nilai *Throughput*



Gambar 6. Grafik Perbandingan nilai *throughput*

Pada Gambar 6 nilai rata-rata *throughput* pada jenis hero fighter menjadi yang terendah dibandingkan dengan jenis hero lainnya dimana nilai *throughput* rata-ratanya adalah 125,63 sedangkan yang tertinggi adalah hero mage dengan nilai *throughput* rata-ratanya adalah 130,43. Dengan mengacu kepada standar nilai *throughput* dari TIPHON, maka untuk rentang nilai *throughput* antara 0 - 338 kbps dapat dikatakan memiliki kualitas *throughput* yang buruk.

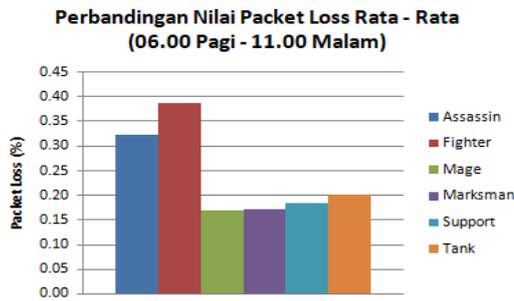
#### Grafik Perbandingan Nilai *Delay* Rata-Rata Paket



Gambar 7. Grafik Perbandingan nilai *delay* rata-rata

Pada Gambar 7 nilai *delay* rata-rata pada jenis hero fighter menjadi yang tertinggi dibandingkan dengan jenis hero lainnya dimana nilai *delay* rata-ratanya adalah 2,0 ms. Dan *delay* rata-rata tipe hero marksman menjadi yang terendah dengan nilai 1,86 ms. Dengan mengacu pada standar nilai *delay* dari TIPHON, maka untuk rentang nilai *delay* <150 ms dapat dikatakan hasil nilai *delay*nya termasuk kategori sangat bagus.

### Grafik Perbandingan Nilai *Packet loss*

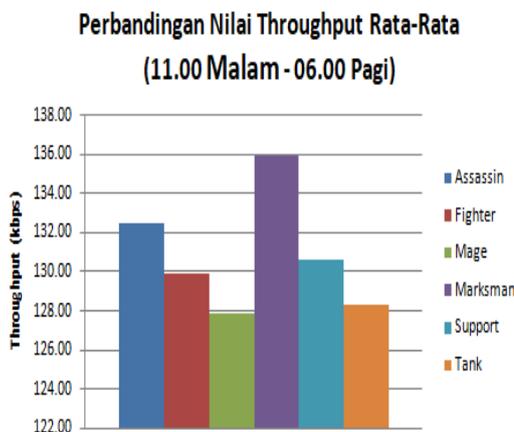


Gambar 8. Grafik Perbandingan nilai *packet loss*

Dalam pengukuran nilai *packet loss*, nilai *packet loss* tertinggi diperoleh pada tipe hero *fighter* dengan nilai rata-rata sebesar 0,39%. Sedangkan nilai rata-rata *packet loss* terendah adalah hero dengan tipe *mage* dan *marksman* yang mendapat nilai sama yakni sebesar 0,17%. Sesuai dengan standar nilai *packet loss* dari TIPHON, maka untuk rentang nilai *packet loss* dibawah 3% masih terhitung dalam kategori sangat bagus.

### b. Hasil Pengukuran Pada Rentang Waktu 11.00 Malam – 06.00 Pagi

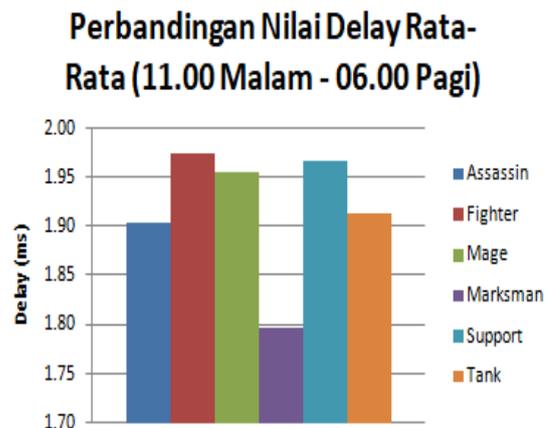
#### Grafik Perbandingan *Throughput*



Gambar 9. Perbandingan nilai *throughput* masing-masing tipe hero

Pada Gambar 9 nilai rata-rata *throughput* pada jenis hero *mage* menjadi yang terendah dibandingkan dengan jenis hero lainnya dimana nilai *throughput* rata-ratanya adalah 127,87 kbps sedangkan yang tertinggi adalah hero *marksman* dengan nilai *throughput* rata-ratanya adalah 135,97 kbps. Dengan mengacu kepada standar nilai *throughput* dari TIPHON, maka untuk rentang nilai *throughput* antara 0 - 338 kbps dapat dikatakan memiliki kualitas *throughput* yang buruk.

#### Grafik Perbandingan Nilai *Delay* Rata-Rata Paket

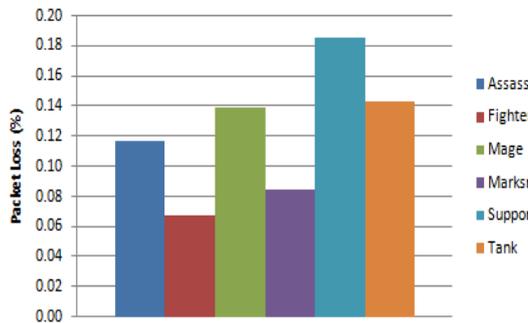


Gambar 10. Grafik Perbandingan nilai *delay* rata-rata

Pada Gambar 10 nilai *delay* rata-rata pada jenis hero *fighter* menjadi yang tertinggi dibandingkan jenis hero lainnya dengan nilai *delay* rata-ratanya adalah 1,98 ms. Dimana nilai *delay* tertinggi pada pengukuran antara pukul 11.00 malam – 06.00 pagi adalah hero *mage* dengan 2,57 ms dan nilai terendah adalah 1,31 ms dalam pengukuran menggunakan hero *marksman*. Untuk *delay* rata-rata,

pengukuran dengan tipe hero *marksman* juga menjadi yang terendah dengan nilai 1,80 ms. Dengan mengacu pada standar nilai *delay* dari TIPHON, maka untuk rentang nilai *delay* <150 ms dapat mapat dikatakan hasil nilai *delay*-nya termasuk kategori sangat bagus.

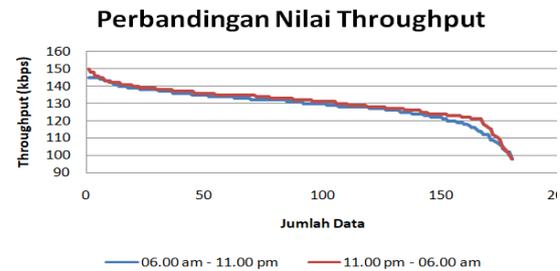
**Perbandingan Nilai Packet Loss Rata-Rata (11.00 Malam - 06.00 Pagi)**



Gambar 11. Grafik Perbandingan nilai *packet loss*

Dalam pengukuran nilai *packet loss*, nilai *packet loss* tertinggi diperoleh pada tipe hero *support* dengan nilai rata-rata sebesar 0,19%. Sedangkan nilai rata-rata *packet loss* terendah adalah hero dengan tipe *fighter* yang mendapat nilai sebesar 0,07%. Jumlah *packet loss* tertinggi adalah 1,13 % pada hero tipe *support*. *Packet loss* yang besar akan menyebabkan permainan terasa berat (*lag*) dan permainan akan terasa lancar apabila jumlah *packet loss*-nya sedikit atau tidak ada *packet loss* sama sekali. Sesuai dengan standar nilai *packet loss* dari TIPHON, maka untuk rentang nilai *packet loss* dibawah 3% masih terhitung dalam kategori sangat bagus.

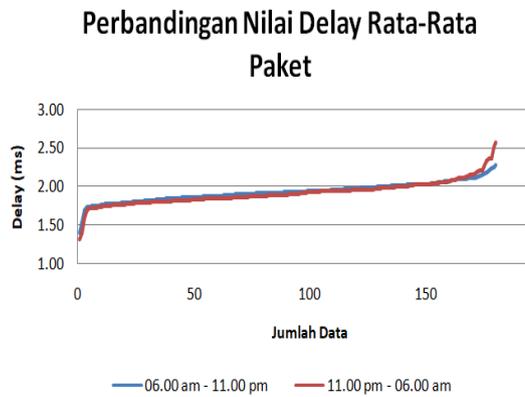
**Grafik Perbandingan Nilai *Throughput* Antara Pukul 06.00 Pagi – 11.00 Malam Dengan Pengukuran Pukul 11.00 Malam – 06.00 Pagi**



Gambar 12. Grafik Perbandingan nilai *throughput* masing-masing tipe hero

Gambar 12 menunjukkan bahwa nilai *throughput* yang terukur dalam pengukuran ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai *throughput* pada rentang waktu pengukuran antara 06.00 pagi – 11.00 malam dan pada pengukuran dengan rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi tidak terlalu memiliki perbedaan nilai yang signifikan yakni hanya berbeda 1,7 kbps. Dimana nilai *throughput* pada rentang waktu pengukuran antara 06.00 pagi – 11.00 malam memiliki nilai maksimum 145 kbps dan nilai minimum 98 kbps dan nilai rata-rata 129,18 kbps. Sedangkan pengukuran dengan rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi memiliki nilai maksimum 150 kbps dan nilai minimum 98 kbps dengan nilai rata-rata 130,88 kbps. Sesuai dengan standar nilai *throughput* dari TIPHON, maka untuk rentang nilai *throughput* antara 0 - 338 kbps dapat dikategorikan memiliki kualitas *throughput* yang buruk.

**Grafik Perbandingan Nilai Delay Rata-Rata Antara Pukul 06.00 Pagi – 11.00 Malam Dengan Pengukuran Pukul 11.00 Malam – 06.00 Pagi**

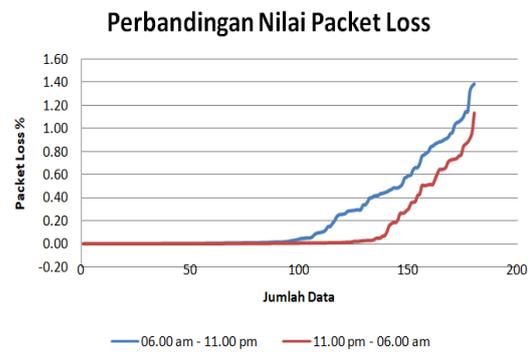


Gambar 13 Grafik Perbandingan nilai *delay* masing-masing tipe hero

Pada Gambar 13 perbandingan nilai *delay* menunjukkan bahwa rata-rata nilai *delay* pada rentang waktu pengukuran antara 06.00 pagi – 11.00 dan pada pengukuran dengan rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi tidak terlalu memiliki perbedaan nilai yang signifikan. Dimana nilai *delay* pada rentang waktu pengukuran antara 06.00 pagi – 11.00 malam memiliki nilai maksimum 2,28 ms dan nilai minimum 1,4 ms. Sedangkan pengukuran dengan rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi memiliki nilai maksimum 2,57 ms dan nilai minimum 1,31 ms. Sesuai dengan standar nilai *throughput* dari TIPHON, maka untuk rentang nilai *delay* <150 ms dapat dikategorikan memiliki kualitas *delay* yang sangat baik.

**Grafik Perbandingan Nilai Packet loss Antara Pukul 06.00 Pagi – 11.00**

**Malam Dengan Pengukuran Pukul 11.00 Malam – 06.00 Pagi**



Gambar 14 Grafik Perbandingan nilai *packet loss* masing-masing tipe hero

Dari Gambar 14, dapat dilihat bahwa jumlah paket yang hilang (*packet loss*) pada pengukuran dengan rentang waktu antara 06.00 pagi – 11.00 malam lebih banyak dibandingkan dengan jumlah *packet loss* pada pengukuran dengan rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi. Hal ini disebabkan jumlah pengguna internet pada tengah malam lebih sedikit daripada jumlah pengguna internet saat siang hari. Sehingga beban *traffic* internet operator selular pada tengah malam juga berkurang yang berdampak pada meningkatnya kualitas layanan selular apabila dibandingkan dengan beban *traffic* saat siang hari (jam sibuk). Dengan nilai rata-rata *packet loss* untuk pengukuran dengan rentang waktu antara 06.00 pagi – 11.00 malam adalah 0,24 % dan nilai rata-rata *packet loss* untuk pengukuran dengan rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi 0,13%. Dimana sesuai dengan standarisasi dari TIPHON untuk *packet loss* dibawah 3% dapat dikategorikan sangat bagus.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Dari hasil analisa pengukuran maupun pengolahan data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Nilai rata-rata *throughput* dari data yang telah diukur pada rentang waktu antara 06.00 pagi – 11.00 malam adalah 129,18 kbps, lebih kecil dari pada nilai rata-rata *throughput* data yang diukur pada rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi yakni 130 kbps. Sesuai dengan standar nilai *throughput* dari TIPHON, maka nilai *throughput* tersebut dapat dikatakan memiliki kualitas yang buruk karena dibawah 338 kbps.
2. Nilai *delay* dari data yang telah diambil tergolong dalam kategori sangat bagus berdasarkan standarisasi dari TIPHON yang digunakan, karena nilai *delay* dari data-data yang telah diperoleh tidak ada yang melebihi 150 ms. Dimana nilai *delay* rata-rata dari data yang diambil pada rentang waktu antara 06.00 pagi – 11.00 malam yakni 1,93 ms dan nilai *delay* rata-rata untuk data yang diambil pada rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi adalah 1,92 ms.
3. Nilai rata-rata *packet loss* dari data yang telah diukur pada rentang waktu antara 06.00 pagi – 11.00 malam adalah 0,24%, lebih besar dari pada nilai rata-rata *packet loss* dari data yang diukur pada

rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 yakni 0,13%. Sesuai dengan standar nilai *packet loss* dari TIPHON, maka nilai *packet loss* tersebut dapat dikatakan memiliki kualitas yang sangat baik karna tidak ada yang melebihi 3%.

4. Hasil pengukuran pada rentang waktu antara 11.00 malam – 06.00 pagi terlihat lebih bagus baik dibandingkan hasil pengukuran pada rentang waktu antara 06.00 pagi – 11.00 malam baik dari segi nilai *throughput*, *delay* dan *packet loss*. Hal ini disebabkan karna pengguna internet pada rentang waktu antara jam 11.00 malam – 06.00 pagi relatif lebih sedikit sehingga *traffic* data yang terjadi juga berkurang dan membuat kualitas jaringan menjadi lebih baik.

### Saran

1. Ketika melakukan pengambilan data perlu lebih diperhatikan dengan teliti waktu ketika memulai merekam data dan saat berhenti merekam data pada wireshark.
2. Perlu dibuatkan jadwal yang lebih baik saat melakukan pengambilan data agar didapat hasil penelitian yang lebih baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bacaterus Digital Media. 2019. Yuk Kenali Berbagai Jenis Game Online Terbaru di <https://carisinyal.com/jenis-game-online-terbaru/> (diakses 26 Maret)

- Badan Pusat Statistik. 2020. Banyaknya Rumah Tangga Dan Penduduk Di Kecamatan Pringgarata di <https://lomboktengahkab.bps.go.id/statictable/2014/03/26/29/banyaknya-rumah-tangga-dan-penduduk-di-kecamatan-pringgarata-tahun-2012.html> (diakses 24 Januari)
- Dianty, Nova. 2012. Dampak Game Online Terhadap Kesehatan Remaja (Studi di Fajar Net Raden Intan Bandar Lampung). Tugas Akhir. Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik. Universitas Lampung.
- Mardiana, Yesi, dan Julidian Sahputra. 2017. Analisa Performansi Protokol TCP, UDP dan SCTP Pada Lalu Lintas Multimedia. Jurnal Media Infotama. Program Studi Sistem Komputer. Universitas Dehasen Bengkulu.
- Mobile Legends. 2019. Android Device Requirements di <https://mobile-legends.net/android-device-requirements/> (diakses 5 Mei)
- PT XL Axiata Tbk. 2017. 4G LTE di <https://www.xl.co.id/id/for-you/help/xl-wiki/4g-lte> (diakses 12 Maret).
- Ramadiany, Vera Desi. 2018. Analisis Pengukuran Performansi jaringan 4G LTE Telkomsel Dalam Event Game Mobile Legends: Bang-Bang di Pontianak. Jurnal Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Tanjungpura.
- Romadhon, Yudha Mulia, Adi Siswandari, dan Okkie Puspitorini. 2011. Perbandingan Nilai Breakpoint Di Daerah Rural, Urban Dan Sub Urban Pada Frekwensi CDMA. EEPIS Final Project.
- Shinta Eka. 2019. Pengertian Perangkat Lunak (*Software*) Komputer di [https://www.academia.edu/14823601/PENGERTIAN\\_PERANGKAT\\_LUNAK\\_SOFTWARE\\_KOMPUTER](https://www.academia.edu/14823601/PENGERTIAN_PERANGKAT_LUNAK_SOFTWARE_KOMPUTER) (diakses 14 Maret).
- Simanjuntak, Mey Fenny Wati, Oky Dwi Nurhayati, dan Eko Didik Widiyanto. 2016. Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Telekomunikasi High-Speed Downlink Packet Access (HSDPA) pada Teknologi 3.5G. Jurnal Program Studi Sistem Komputer. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Thegorbalsla. 2019. Cara Membuat Daftar Pustaka yang Baik dan Benar ! di <https://thegorbalsla.com/contoh-daftar-pustaka/>
- Tiphon, Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General Aspects of Quality of Service (QoS), DTR/ TIPHON-05006, 1999.
- Wulandari, Rika. 2016. Analisis QoS (*Quality of Service*) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – LIPI). Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi. LIPI.