

**ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QoS) LAYANAN 5G PADA PROVIDER  
TELKOMSEL DI WILAYAH SIRKUIT MANDALIKA**  
*Analysis of Quality of Service (QoS) for 5G Services by Telkomsel Provider in the Mandalika  
Circuit Area*

**Muhammad Khoirur Rizki<sup>1</sup>, Suthami Ariessaputra<sup>2</sup>, Djul Fikry Budiman<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro S1, Universitas Mataram

<sup>2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mataram

<sup>1</sup>[muhammadkhoirurrizki15@gmail.com](mailto:muhammadkhoirurrizki15@gmail.com)

---

**ABSTRAK**

Sirkuit Mandalika merupakan salah satu sirkuit balap yang terletak di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika (KEK Mandalika) yang berada di Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat yang digunakan untuk penyelenggaraan *World SuperBike* (WSBK), *MotoGP* dan event lainnya. Layanan seluler 5G dari operator Telkomsel telah tersedia sehingga perlu dilakukan pengukuran *Quality of Service* (QoS) jaringan internet untuk mengetahui nilai parameter *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* dan *Jitter* menggunakan aplikasi *wireshark*. Penelitian ini dilakukan pada saat event *World SuperBike* pada tiga waktu (Pagi, Siang dan Sore). Hasil pengujian didapatkan nilai terbesar didapatkan *Throughput* sebesar 34485,56 Kbps, *Packet Loss* sebesar 0,869%, *Delay* sebesar 5,585 ms dan *Jitter* sebesar 1,341 ms. Sedangkan untuk nilai terkecil didapatkan *Throughput* 3167,86 Kbps, *Packet Loss* 0,004%, *Delay* 1,101 ms dan *Jitter* 0,339 ms. Nilai Spektral Efisiensi didapatkan sebesar 1,14 Bps/Hz. Secara keseluruhan nilai *Quality of Service* (QoS) dikategorikan bagus menurut standarisasi TIPHON tahun 1999 pada saat pelaksanaan event *World SuperBike* (WSBK) di Sirkuit Mandalika.

*Kata kunci : Layanan 5G, Sirkuit mandalika, Wireshark, Quality of Service, Spektral Efisiensi.*

---

**ABSTRACT**

*The Mandalika Circuit is one of the racing circuits located in the Mandalika Special Economic Zone (Mandalika SEZ) in Central Lombok, West Nusa Tenggara, used for hosting the World SuperBike (WSBK), MotoGP, and other events. 5G mobile services from Telkomsel operator are available, so it is necessary to measure the Quality of Service (QoS) of the internet network to determine the parameters of Throughput, Packet Loss, Delay, and Jitter using the Wireshark application. This research was conducted during the World SuperBike event at three different times (Morning, Afternoon, and Evening). The test results yielded the highest values as follows: Throughput of 34,485.56 Kbps, Packet Loss of 0.869%, Delay of 5.585 ms, and Jitter of 1.341 ms. Meanwhile, the lowest values were: Throughput of 3,167.86 Kbps, Packet Loss of 0.004%, Delay of 1.101 ms, and Jitter of 0.339 ms. The Spectral Efficiency value obtained was 1.14 Bps/Hz. Overall, the Quality of Service (QoS) values are categorized as good according to the TIPHON standards from 1999 during the World SuperBike (WSBK) event at the Mandalika Circuit.*

*Keywords: 5G service, Mandalika Circuit, Wireshark, Quality of Service, Spectral Efficiency.*

---

## PENDAHULUAN

Penggunaan jaringan internet di dunia sangatlah berkembang pesat. Pada tahun 2016 pengguna jaringan internet menjadi 3.424.971.237. Sementara pada tahun 2022 pengguna internet menjadi 5 milyar dari 7,93 miliar orang. Khususnya di Indonesia terdapat sebanyak 204,7 juta pengguna jaringan internet per Januari 2022, hal ini menunjukkan bahwa hampir 73,3% orang Indonesia sudah menggunakan jaringan internet. GSM merupakan singkatan dari *Global system for mobile communications*. GSM adalah standar telepon seluler diseluruh dunia, dengan penyebaran lebih dari 210 negara dengan 680 operator jaringan. Provider merupakan penyedia layanan. Provider ini mengacu kepada layanan telekomunikasi salah satunya Telkomsel. Telkomsel adalah operator telekomunikasi seluler terbesar di Indonesia dengan 174,5 juta pelanggan per tahun 2022, yang mana 68% dari total keseluruhan adalah pengguna data seluler.

Sirkuit Mandalika merupakan sirkuit balap yang berada di Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Sirkuit Mandalika ini diresmikan pada tanggal 12 November 2021 guna untuk meningkatkan sumber daya manusia pada bidang Ekonomi, Pemerintahan, Pembangunan dalam mendukung potensi yang ada di Lombok maupun Indonesia. Saat ini di Indonesia telah diluncurkan jaringan 5G pada operator Telkomsel pada 27 Mei 2021. Masyarakat sudah dapat menikmati jaringan 5G ini di wilayah Sirkuit Internasional Mandalika Di Lombok, Bali, Jakarta dan Beberapa Kota besar lainnya. Dengan adanya Pelayanan Jaringan 5G pada operator Telkomsel yang baru ini diharapkan agar jaringan Internet menjadi lebih baik dari sebelumnya. Maka dari itu perlu dilakukan pengujian *Quality Of Service* pada jaringan 5G. 5G merupakan teknologi teknologi generasi lima yang sedang dikembangkan oleh para peneliti, teknologi ini merupakan lanjutan dari teknologi 4G yang sekarang ini banyak digunakan oleh masyarakat. 5G merupakan pembuktian bahwa inovasi tetap dilakukan secara terus-menerus saat berjalannya perkembangan zaman seperti saat ini.

*Quality of Service* adalah metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dari suatu

layanan. Pada penelitian (Sudrajat Afandi & Lufianawati, 2022) melakukan penelitian *Quality of Service* layanan 5G pada provider Telkomsel di daerah Urban yaitu Tangerang Selatan menggunakan standarisasi TIPHON.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang *Quality Of Service* pada layanan 5G pada operator Telkomsel di wilayah Sirkuit Mandalika untuk mendukung kegiatan pada saat *event* berlangsung dan wisatawan dalam negeri maupun luar negeri. Adapun parameter *Quality Of Service* yaitu *Throughput, Paket Loss, Delay* dan *Jitter*. Pengukuran *Quality Of Service* pada penelitian menggunakan Aplikasi *Wireshark*.

Naskah jurnal ditulis di kertas berukuran standar letter (21,59 cm x 27,94 cm) dalam jumlah maksimum 10 halaman. Naskah ditulis dalam format satu spasi. Tambahkan satu spasi untuk setiap antar-bagian (antara judul dan penulis, antara penulis dan abstrak, antara abstrak dan kata kunci, antara sub-bab dan isi). Semua margin atas, 2,5 margin bawah 3,5, margin kiri 3,5 dan margin kanan 2,5 cm. Margin untuk header dan footer 1,27 cm. Naskah tidak perlu diberi nomor halaman, header dan footer.

Artikel yang dimuat adalah dari hasil pemikiran yang setara dengan penelitian dan dari hasil penelitian.

Tubuh artikel yang setara hasil penelitian memuat Judul; nama penulis (tanpa gelar akademik) ; abstrak (maksimum 150 kata) dalam bahasa Indonesia-Inggris dicetak miring dengan spasi satu dan huruf arial 10 ; kata kunci; pendahuluan (tanpa sub judul) yang berisi latar belakang dan tujuan atau ruang lingkup tulisan; bahasan utama (dapat dibagi kedalam beberapa sub bagian/sub judul); penutup atau kesimpulan; daftar rujukan (hanya memuat sumber-sumber yang dirujuk).

Tubuh artikel hasil penelitian adalah: judul; nama (tanpa gelar); abstrak dalam bahasa Indonesia-Inggris (maksimum 150 kata) yang berisi tujuan, metode dan hasil penelitian; kata kunci ; pendahuluan (tanpa sub judul) yang berisi latar belakang, tinjauan pustaka, dan tujuan penelitian; metode; hasil; pembahasan; kesimpulan dan saran; daftar rujukan (hanya memuat sumber-sumber yang dirujuk)

## METODE

## Lokasi Pengukuran

Lokasi Pengukuran yang dilakukan di Area Sirkuit Mandalika Pada saat Event WSBK berlangsung, Sirkuit Mandalika ini berada di Kecamatan Pujut, Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Pengukuran ini dilakukan pada parameter *Quality of Service* yaitu *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* dan *Jitter*. Pengukuran ini dilakukan pada saat event berlangsung yaitu *World Super Bike* yang berlangsung pada tanggal 3-5 Maret 2023 di Sirkuit Mandalika. Pengambilan Data dilakukan di pintu depan Sirkuit Mandalika dengan Pengambilan Data sebanyak 30 titik. Lokasi *Base Transceiver Station* di jalan Sengkol dengan titik koordinat *latitude* 8°53'26.75"S dan *longitude* 116°18'22.18"E, jenis tower *base transceiver station* yaitu tower 4 kaki atau *rectangular tower* dengan ketinggian tower kurang lebih 42 meter.

## Flowchart Penelitian



*Flowchart* tersebut dimulai dengan studi literature yaitu dengan mempelajari segala sesuatu yang berkaitan dengan cara kerja jaringan beserta prinsip kerja dari layanan 5G pada Provider Telkomsel sehingga menjadi acuan apa yang harus yang harus dilakukan dalam mengerjakan penelitian sehingga mendapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Layanan 5G ini digunakan di beberapa Kota besar yang ada di Indonesia, salah satunya di Sirkuit Internasional Mandalika pada provider Telkomsel untuk melakukan pengukuran *Quality of Service*. Kemudian di lanjutkan dengan menentukan titik lokasi

pengukuran dan Analisis Kebutuhan yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Setelah mengetahui lokasi beberapa titik tersebut, maka selanjutnya waktu pengambilan data, waktu yang digunakan untuk pengambilan data diambil dibagi menjadi 3 (tiga) waktu yaitu:

1. Pagi hari (09:00-11:30)
2. Siang hari (11:30-15:00)
3. Sore hari (16:30-18:00).

Adapun *software* yang digunakan untuk melakukan pengukuran yaitu *Wireshark*. Pengukuran *Quality of Service* ini dilakukan Pada saat *Download*. Setelah di dapatkan hasil pengukuran setelah itu di lakukan pengolahan data dan analisa data dari parameter pada *Quality of Service*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

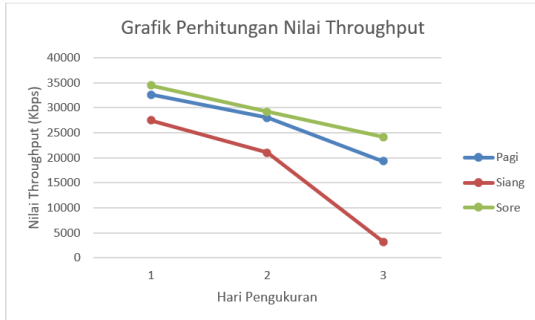
### Data Nilai *Throughput* Pada Saat Event WSBK

Hari Pengukuran	Waktu	Throughput (Kbps)	Kategori	Indeks
Hari Pertama	Pagi	32654,49	Sangat Bagus	4
	Siang	27532,56	Sangat Bagus	4
	Sore	34485,46	Sangat Bagus	4
Hari Kedua	Pagi	28014,57	Sangat Bagus	4
	Siang	21043,36	Sangat Bagus	4
	Sore	29244,92	Sangat Bagus	4
Hari Ketiga	Pagi	19284,57	Sangat Bagus	4
	Siang	3167,86	Sangat Bagus	4
	Sore	24134,38	Sangat Bagus	4

Pada saat pelaksanaan event *World SuperBike* (WSBK) di sirkuit Mandalika pada saat melakukan *download* video didapatkan nilai *throughput* pada hari pertama yang paling besar yaitu pada pagi hari sebesar 32654,49 Kbps di kategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling kecil sebesar 27532,56 Kbps pada siang hari dikategorikan sangat bagus dengan nilai indeks 4. Pada hari kedua di dapatkan nilai *throughput* yang paling besar pada sore hari sebesar 29244,92 Kbps dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling kecil pada siang hari dengan nilai *throughput* sebesar 21043,36 Kbps dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4. Pada hari ketiga didapatkan nilai *throughput* paling besar pada pagi hari dengan nilai sebesar 24134,38 Kbps dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4. Secara keseluruhan nilai *throughput* paling besar pada saat event WSBK yaitu pada hari pertama waktu pagi hari dengan nilai 32654,49 Kbps dengan kategori sangat bagus sedangkan nilai *throughput* yang paling kecil yaitu pada hari ketiga waktu siang hari sebesar 3167,86 Kbps, dapat diketahui

bahwa nilai *throughput* keseluruhan layak digunakan sesuai dengan standarisasi TIPHON tahun 1999.

### Grafik Perbandingan Nilai *Throughput* Pada Saat Event WSBK



Grafik perbandingan nilai *throughput* selama event *World SuperBike* (WSBK) berlangsung dapat dianalisa bahwa nilai *throughput* pada hari pertama lebih besar dibandingkan hari berikutnya, dikarenakan hari pertama masih dalam tahap uji coba (*Racing*). Nilai *throughput* yang paling kecil didapatkan pada hari ketiga pengukuran disebabkan karena pengujung dari ketiga hari pelaksanaan event *World SuperBike* (WSBK) lebih banyak pada saat hari ketiga, dikarenakan hari ketiga merupakan kegiatan inti (*Racing*) dari event tersebut. Pada siang hari nilai *throughput* cenderung lebih kecil dibandingkan dengan waktu pagi dan sore hari, disebabkan karena pada siang hari merupakan puncak event *World SuperBike* (WSBK) sehingga pengguna jaringan internet juga semakin padat. Jadi besar kecilnya nilai *throughput* bisa disebabkan oleh pengguna provider yang lebih banyak, semakin besar nilai *throughput* maka dikategorikan sangat bagus, begitupun sebaliknya semakin kecil nilai *throughput* maka dikategorikan sangat buruk menurut standarisasi TIPHON.

### Data Nilai *Packet Loss* Pada Saat Event WSBK

Hari Pengukuran	Waktu	Packet Loss (%)	Kategori	Indeks
Hari Pertama	Pagi	0,0064	Sangat Bagus	4
	Siang	0,0982	Sangat Bagus	4
	Sore	0,0048	Sangat Bagus	4
Hari Kedua	Pagi	0,0565	Sangat Bagus	4
	Siang	0,3637	Sangat Bagus	4
	Sore	0,2183	Sangat Bagus	4
Hari Ketiga	Pagi	0,1259	Sangat Bagus	4
	Siang	0,8690	Sangat Bagus	4
	Sore	0,3995	Sangat Bagus	4

Pada saat pelaksanaan event *World SuperBike* (WSBK) di sirukuit Mandalika pada saat melakukan *download* video didapatkan nilai *packet loss* pada hari pertama yang paling kecil yaitu pada sore hari sebesar 0,004% di kategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling besar sebesar 0,098% pada pagi hari dikategorikan sangat bagus dengan nilai indeks 4. Pada hari kedua di dapatkan nilai *packet loss* yang paling kecil pada pagi hari sebesar 0,056% dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling besar pada siang hari dengan nilai *packet loss* sebesar 0,363% dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4. Pada hari ketiga didapatkan nilai *packet loss* paling kecil pada pagi hari dengan nilai sebesar 0,125% dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling besar pada siang hari dengan nilai *packet loss* sebesar 0,869% dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4. Secara keseluruhan nilai *packet loss* paling kecil pada saat event *World SuperBike* (WSBK) yaitu pada hari pertama waktu sore hari dengan nilai *packet loss* sebesar 0,004% dengan kategori sangat bagus dengan nilai indeks 4 sedangkan nilai *packet loss* yang paling besar yaitu pada hari ketiga waktu siang hari sebesar 0,869% dengan kategori sangat bagus dengan nilai indeks 4, dapat diketahui bahwa nilai *packet loss* keseluruhan layak digunakan sesuai dengan standarisasi TIPHON tahun 1999.

### Grafik Perbandingan Nilai *Packet Loss* Pada Saat Event WSBK



Grafik perbandingan nilai *packet loss* selama event *World SuperBike* (WSBK) berlangsung dapat dianalisa bahwa nilai *packet loss* pada hari pertama lebih kecil dibandingkan hari berikutnya, dikarenakan hari pertama masih dalam tahap uji coba (*Racing*). Nilai *packet loss* yang paling besar didapatkan pada hari ketiga pengukuran

disebabkan karena pengunjung dari ketiga hari pelaksanaan *event World SuperBike* (WSBK) lebih banyak pada saat hari ketiga, dikarenakan hari ketiga merupakan kegiatan inti (*Racing*) dari event tersebut. Pada siang hari nilai *packet loss* cenderung lebih lebih besar dibandingkan dengan waktu pagi dan sore hari, disebabkan karena pada siang hari merupakan puncak *event WorldSuperBike* (WSBK) sehingga pengguna jaringan internet juga semakin padat. Jadi besar kecilnya nilai *packet loss* bisa disebabkan oleh pengguna provider yang lebih banyak, semakin kecil nilai *packet loss* maka dikategorikan sangat bagus, begitupun sebaliknya semakin besar nilai *packet loss* maka dikategorikan sangat buruk menurut standarisasi TIPHON.

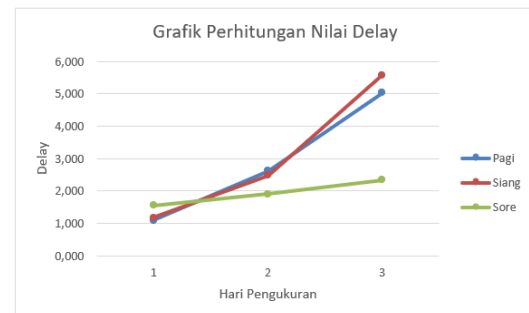
### Data Nilai *Delay* Pada Saat Event WSBK

Hari Pengukuran	Waktu	Delay (ms)	Kategori	Indeks
Hari Pertama	Pagi	1,1010	Sangat Bagus	4
	Siang	1,1800	Sangat Bagus	4
	Sore	1,5520	Sangat Bagus	4
Hari Kedua	Pagi	2,6241	Sangat Bagus	4
	Siang	2,4836	Sangat Bagus	4
	Sore	1,9024	Sangat Bagus	4
Hari Ketiga	Pagi	5,0344	Sangat Bagus	4
	Siang	5,5857	Sangat Bagus	4
	Sore	2,3422	Sangat Bagus	4

Pada saat pelaksanaan *event World SuperBike* (WSBK) di sirkuit Mandalika pada saat melakukan *download* video didapatkan nilai *delay* pada hari pertama yang paling kecil yaitu pada pagi hari sebesar 1,101 ms di kategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling besar sebesar 1,552 ms pada sore hari dikategorikan sangat bagus dengan nilai indeks 4. Pada hari kedua di dapatkan nilai *delay* yang paling kecil pada sore hari sebesar 1,902 ms dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling besar pada pagi hari dengan nilai *delay* sebesar 2,624 ms dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4. Pada hari ketiga didapatkan nilai *delay* paling kecil pada sore hari dengan nilai sebesar 2,3422 ms dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling besar pada siang hari dengan nilai *delay* sebesar 5,5857 ms dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4. Secara keseluruhan nilai *delay* paling kecil pada saat *event World SuperBike* (WSBK) yaitu pada hari pertama waktu pagi hari dengan nilai *delay* sebesar 1,101 ms dengan kategori sangat bagus dengan nilai indeks 4 sedangkan nilai *delay* yang paling besar yaitu pada hari ketiga waktu siang hari sebesar 5,585 ms dengan kategori sangat bagus dengan nilai indeks 4, dapat diketahui bahwa nilai *delay*

keseluruhan layak digunakan sesuai dengan standarisasi TIPHON tahun 1999.

### Grafik Perbandingan Nilai *Delay* Pada Saat Event WSBK



Grafik perbandingan nilai *delay* selama *event World SuperBike* (WSBK) berlangsung dapat dianalisa bahwa nilai *delay* pada hari pertama lebih kecil dibandingkan hari berikutnya, dikarenakan hari pertama masih dalam tahap uji coba (*Racing*). Nilai *delay* yang paling besar didapatkan pada hari ketiga pengukuran disebabkan karena pengunjung dari ketiga hari pelaksanaan *event World SuperBike* (WSBK) lebih banyak pada saat hari ketiga, dikarenakan hari ketiga merupakan kegiatan inti (*Racing*) dari event tersebut. Pada siang hari nilai *delay* cenderung lebih besar dibandingkan dengan waktu pagi dan sore hari, disebabkan karena pada siang hari merupakan puncak *event WorldSuperBike* (WSBK) sehingga pengguna jaringan internet juga semakin padat. Jadi besar kecilnya nilai *delay* bisa disebabkan oleh pengguna provider yang lebih banyak, semakin kecil nilai *delay* maka dikategorikan sangat bagus, begitupun sebaliknya semakin besar nilai *delay* maka dikategorikan sangat buruk menurut standarisasi TIPHON.

### Data Nilai *Jitter* Pada Saat Event WSBK

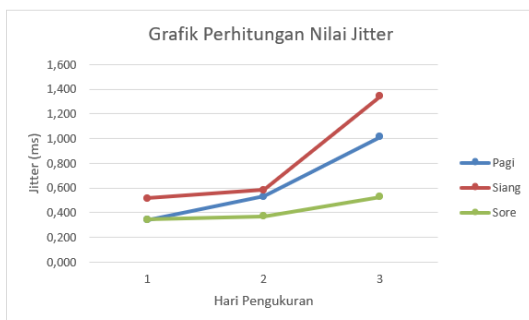
Hari Pengukuran	Waktu	Jitter (ms)	Kategori	Indeks
Hari Pertama	Pagi	0,3392	Sangat Bagus	4
	Siang	0,5061	Sangat Bagus	4
	Sore	0,3449	Sangat Bagus	4
Hari Kedua	Pagi	0,5822	Sangat Bagus	4
	Siang	0,5510	Sangat Bagus	4
	Sore	0,3720	Sangat Bagus	4
Hari Ketiga	Pagi	1,0120	Bagus	3
	Siang	1,3410	Bagus	3
	Sore	0,5290	Sangat Bagus	4

Pada saat pelaksanaan *event World SuperBike* (WSBK) di Sirkuit Mandalika pada



saat melakukan *download* video didapatkan nilai *jitter* pada hari pertama yang paling kecil yaitu pada pagi hari sebesar 0,3392 ms di kategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sedangkan yang paling besar sebesar 0,5153 ms pada siang hari dikategorikan sangat bagus dengan nilai indeks 4. Pada hari kedua di dapatkan nilai *jitter* yang paling kecil pada sore hari sebesar 0,3720 ms dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4 sesuai dengan standar TIPHON tahun 1999 sedangkan yang paling besar pada pagi hari dengan nilai *jitter* sebesar 0,5822 ms dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4. Pada hari ketiga didapatkan nilai *jitter* paling kecil pada sore hari dengan nilai sebesar 0,5290 ms dikategorikan sangat bagus dengan indeks 4 tahun 1999 sedangkan yang paling besar pada siang hari dengan nilai *jitter* sebesar 1,3410 ms dikategorikan bagus dengan indeks 3. Secara keseluruhan nilai *jitter* paling kecil pada saat *event World SuperBike* (WSBK) yaitu pada hari pertama waktu pagi hari dengan nilai *jitter* sebesar 0,3392 ms dengan kategori sangat bagus dengan nilai indeks 4 sedangkan nilai *jitter* yang paling besar yaitu pada hari ketiga waktu siang hari sebesar 1,3410 ms dengan kategori bagus dengan nilai indeks 3, dapat diketahui bahwa nilai *jitter* keseluruhan layak digunakan sesuai dengan standarisasi TIPHON tahun 1999.

### Grafik Perbandingan Nilai *Jitter* Pada Saat Event WSBK



Grafik perbandingan nilai *jitter* selama *event World SuperBike* (WSBK) berlangsung dapat dianalisa bahwa nilai *jitter* pada hari pertama lebih kecil dibandingkan hari berikutnya, dikarenakan hari pertama masih dalam tahap uji coba (*Racing*). Nilai *jitter* yang paling besar didapatkan pada hari ketiga pengukuran disebabkan karena pengunjung dari ketiga hari pelaksanaan *event World SuperBike* (WSBK) lebih banyak

pada saat hari ketiga, dikarenakan hari ketiga merupakan kegiatan inti (*Racing*) dari event tersebut. Pada siang hari nilai *jitter* cenderung lebih besar dibandingkan dengan waktu pagi dan sore hari, disebabkan karena pada siang hari merupakan puncak *event World SuperBike* (WSBK) sehingga pengguna jaringan internet juga semakin padat. Jadi besar kecilnya nilai *jitter* bisa disebabkan oleh pengguna provider yang lebih banyak, semakin kecil nilai *jitter* maka dikategorikan sangat bagus begitupun sebaliknya semakin besar nilai *jitter* maka dikategorikan sangat buruk.

### Spektral Efisiensi

Sebelum Menghitung Spektral Efisiensi, maka dicari terlebih dahulu nilai  $R_B$  (*Bit Rate*):

$$R_B = 10^{-6} \sum_{j=1}^J \left[ v_{Layers}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{max} \cdot \frac{N_{PRB}^{BW(j)} \cdot 12}{T_s^{(j)}} \cdot (1 - OH^{(j)}) \right] [MHz]$$

$$= 10^{-6} \left[ 12 * 10 * 1 * 948 * \frac{275}{0,000107} * (1 - 0,14) \right] MHz$$

$$= 628,60 \text{ Mhz}$$

Spektral Efisiensi:

$$SE = \frac{R_B}{(SCS \times NRB \times 12 \times v_{layers} \times DL_{ratio})}$$

$$= \frac{628,60}{15 * 275 * 12 * 12 * 0,925}$$

$$= 1,14 \text{ bps/Hz}$$

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan Analisa dapat disimpulkan bahwa nilai parameter dari *quality of service* yang didapatkan pada saat pengukuran dengan melakukan *download* video pada saat *event World SuperBike* (WSBK) di Sirkuit Mandalika dengan menggunakan aplikasi wireshark pada layanan 5G pada provider telkomsel layak untuk digunakan karena dikategorikan bagus menurut standarisasi TIPHON 1999. Nilai parameter dari *quality of service* yaitu terdiri dari *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* pada hari ketiga lebih besar pada hari ketiga dibandingkan dengan dua hari sebelumnya dan pada siang hari lebih kecil dibandingkan dengan waktu pagi dan sore hari, disebabkan pengguna jaringan internet lebih padat, karena disiang hari merupakan puncak acara (*Racing*).

## Saran

Adapun saran dari tugas akhir ini dengan mempertimbangkan kekurangan dan potensi untuk dikembangkan untuk tugas akhir kedepannya sebagai berikut :

1. Menambahkan parameter lain seperti daya pancar sinyal seperti RSRQ, RSRP dan lain sebagainya
2. Melakukan pengukuran dilokasi berbeda agar bisa dibandingkan dengan tempat yang sudah dilakukan pengukuran sebelumnya

## DAFTAR PUSTAKA

- Alyah, A. F., Andayani, D. D., & Syahrul. (2021). ANALISIS KUALITAS JARINGAN 4G MENGGUNAKAN PARAMETER QUALITY OF SERVICE DI KOTA MAKASSAR Of Makassar. *Teknik Informatika Dan Komputer, Jurusan Teknik Informatika Dan Komputer Universitas Negeri Makassar*, 1–5.
- Hasbi, M., & Saputra, N. R. (2021). Analisis Quality of Service ( Qos ) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark. *Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 12(1), 1–7. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13596/7236>
- Katoende, F. A. (2019). Teknologi 5G dan Perkembangannya Saat Ini. *Jurnal Sistem Komunikasi Seluler PNUF*.
- No, V., Yanto, R., Irfan, D., & Huda, A. (2022). *Edumatic : Jurnal Pendidikan Informatika Analisis Quality of Service Jaringan Wireless untuk Teknologi Streaming*. 6(2), 167–175. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i2.5840>
- Panjaitan, M. V., Sukiswo, S., & Zahra, A. A. (2018). Analisis *Quality of Service* (QoS) Jaringan 4G Dengan Metode *Drive Test* Pada Kondisi *Outdoor* Menggunakan Aplikasi *G-Nettrack Pro*. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 7(2), 408–415. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/21633>
- Sadzali, M. E. (2022). Analisis Perbandingan Quality of Service (QOS) Jaringan 4G LTE Provider Digital Kota Tangerang. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 11(1), 35–49. <https://doi.org/10.36055/setrum.v11i1.15212>
- Sudrajat Afandi, A., & Lufianawati, D. E. T. (2022). Analisis Quality of Service (QoS) Layanan 5G Telkomsel di Wilayah Residensial Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Ilmiah Setrum*, 11(2), 22–31. <https://doi.org/10.36055/setrum.v11i2.17834>
- Wijaya, A. (2021). Perkembangan Teknologi 5G. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 1(1), 2–5. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19061.81127>

