UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SURVEI PENGALAMAN PENGGUNA (QOE) JARINGAN 5G DI POLRESTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE MOS (*MEAN OPINION SCORE*)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi

UIN SUSKA RIAU

Oleh :

ALDI SAPUTRA

11950515082

UIN SUSKA RIAU

PRODI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2026

UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PERSETUJUAN

SURVEI PENGALAMAN PENGGUNA (QOE) JARINGAN 5G DI POLRESTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE MOS (*MEAN OPINION SCORE*)

TUGAS AKHIR

oleh:

ALDI SAPUTRA
11950515082

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Prodi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 06 Januari 2026

Ketua Prodi Teknik Elektro	Pembimbing
Dr. Liliana, S.T., M.Eng	**Mulyono, S.T., M.T**
NIP. 19781012 200312 2 004	**NIP. 19851115 201503 1 003**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

SURVEI PENGALAMAN PENGGUNA (QOE) JARINGAN 5G DI POLRESTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE MOS (*MEAN OPINION SCORE*)

TUGAS AKHIR

oleh:

ALDI SAPUTRA
11950515082

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 06 Januari 2026

Pekanbaru, 06 Januari 2026
Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi	Ketua Prodi Teknik elektro
Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.	**Dr. Liliana, S.T., M.Eng.**
NIP. 19770103 200710 2 001	**NIP: 19781012 200312 2 004**

DEWAN PENGUJI :

Ketua	**: Dr. Liliana, S.T., M.Eng**	
Sekretaris	**: Mulyono, S.T., M.T**	
Anggota I	**: Sutoyo, S.T., M.T**	
Anggota II	**: Hasdi Radiles, S.T., M.T**	

sim Riau

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	:	Aldi Saputra
NIM	:	11950515082
Tempat/Tgl. Lahir	:	Duri/25 September 2000
Fakultas	:	Sains dan Teknologi
Prodi	:	Teknik Elektro
Judul Skripsi	:	SURVEI PENGALAMAN PENGGUNA (QOE) JARINGAN 5G DI POLRESTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE MOS (*MEAN OPINION SCORE*)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya ilmiah saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 22 Januari 2026
Yang membuat pernyataan

Aldi Saputra
11950515082

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SURVEI PENGALAMAN PENGGUNA (QOE) JARINGAN 5G DI POLRESTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE MOS (*MEAN OPINION SCORE*)

ALDI SAPUTRA
11950515082

Tanggal Sidang : 06 Januari 2026
Prodi Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl.Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Perkembangan teknologi jaringan seluler generasi kelima (5G) menawarkan peningkatan signifikan dalam kecepatan, latensi, dan kapasitas jaringan dibandingkan generasi sebelumnya. Namun, kualitas layanan jaringan tidak hanya ditentukan oleh parameter teknis, tetapi juga oleh pengalaman yang dirasakan langsung oleh pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas jaringan 5G di wilayah Polresta Pekanbaru berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS) dan *Quality of Experience* (QoE) menggunakan metode *Mean Opinion Score* (MOS). Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pengukuran langsung parameter QoS yang meliputi kecepatan unduh (download), kecepatan unggah (upload), latensi, dan jitter. Selain itu, penilaian QoE dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada pengguna jaringan 5G untuk menilai aspek pengalaman pengguna seperti kecepatan akses, stabilitas jaringan, kenyamanan streaming, dan tingkat kepuasan secara keseluruhan. Nilai QoE dihitung menggunakan metode MOS dengan skala penilaian 1 hingga 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan 5G di lokasi penelitian memiliki kinerja QoS yang Kurang Baik dengan kecepatan unduh tertinggi sebesar 12,36 Mbps, kecepatan unggah 11,42 Mbps, latensi 126,20 ms, dan jitter 201,67 ms, yang belum memenuhi standar layanan jaringan 5G. Berdasarkan hasil pengujian QoE, diperoleh nilai rata-rata MOS berkisar 2,2-2,4 yang termasuk dalam kategori *kurang*, menunjukkan bahwa pengguna kurang merasa puas terhadap kualitas jaringan 5G yang digunakan.

Kata kunci: 5G, *Quality of Service* (QoS), *Quality of Experience* (QoE), *Mean Opinion Score* (MOS), Pekanbaru.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

USER EXPERIENCE (QOE) SURVEY OF 5G NETWORKS IN POLRESTA PEKANBARU USING THE MOS (MEAN OPINION SCORE) METHOD

ALDI SAPUTRA

11950515082

Session Date :

Departmen Electrical Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

The development of fifth-generation (5G) cellular network technology offers significant improvements in speed, latency, and network capacity compared to previous generations. However, the quality of network service is not only determined by technical parameters, but also by the experience felt directly by users. Therefore, this study aims to evaluate the quality of the 5G network in the Pekanbaru Police area based on Quality of Service (QoS) and Quality of Experience (QoE) parameters using the Mean Opinion Score (MOS) method. The research method used is a quantitative approach with direct measurement of QoS parameters including download speed, upload speed, latency, and jitter. In addition, the QoE assessment was carried out by distributing questionnaires to 5G network users to assess aspects of user experience such as access speed, network stability, streaming comfort, and overall satisfaction level. The QoE value is calculated using the MOS method with a rating scale of 1 to 5. The results of the study show that the 5G network at the research location has Poor QoS performance with the highest download speed of 12.36 Mbps, upload speed of 11.42 Mbps, latency of 126.20 ms, and jitter of 201.67 ms, which do not meet the 5G network service standards. Based on the QoE test results, an average MOS value of 2.2 -2.4 is obtained which is included in the less category, indicating that users are quite satisfied with the quality of the 5G network used.

Keywords: *5G, Quality of Service (QoS), Quality of Experience (QoE), Mean Opinion Score (MOS), Pekanbaru.*

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan *Tugas* Akhir ini dengan waktu. Atas karunia Allah SWT, Tugas Akhir dengan judul **"Survei Pengalaman Pengguna (QOE) Jaringan 5G Di Polresta Pekanbaru Menggunakan Metode MOS (*Mean Opinion Score*)"** dapat diselesaikan penulis tepat waktu Dalam penulisan Tugas Akhir ini, bimbingan dan pengarahan diberikan oleh orang-orang yang memiliki pengetahuan, wawasan, dan pengalaman luar biasa, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan penuh kesederhanaan. Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis menerima banyak bantuan, dorongan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penghargaan dan ucapan terima kasih yang tak terhingga disampaikan kepada :

1. Allah SWT, dengan rahmat-Nya dan hidayah-Nya, telah memberikan segala yang terbaik dan petunjuk sehingga penyusunan laporan ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Kepada kedua orang tua Idrus dan Yosnina. Terimakasih telah selalu mendoakan dan semua pengorbanan, kepercayaan, dan nasehat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaiakan Tugas Akhir ini.
3. Terima kasih saya sampaikan kepada diri sendiri, atas usaha keras dan keteguhan untuk bertahan sejauh ini. Kemampuan dalam mengatur waktu, tenaga, dan pikiran memungkinkan penyelesaian Tugas Akhir ini tepat waktu.
4. Kepada ketiga saudara kandung, abang Olfa Ferdian, S.T. , kakak Elvina Dian Oktari S.Pd. dan Ulti NofitaTerimakasih atas segala doa, motivasi, dan semangat nya dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti, MS., SE., M.SI., Ak selaku Rektor Uin Suska Riau beserta kepada seluruh staf dan jajarannya..
6. Ibu Dr. Yuslenita Muda S.Si., M.Sc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Uin Suska Riau beserta kepada seluruh Staf dan jajarannya.
7. Ibu Dr. Liliana, ST., M.Eng selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Uin Suska Riau.
8. Bapak Mulyono, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta pemikirannya dengan ikhlas dalam memberikan penjelasan dan masukan yang sangat berguna sehingga penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini. Ibu Nanda Putri

Miefthawati, B.Sc., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing Akademik selama perkuliahan penulis dari awal semester hingga akhir semester.

9. Kepada teman setia Nur Wulan S.I.Kom Terimakasih atas segala doa, dukungan, motivasi, dan semangat nya dalam proses penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.
10. Kepada rekan seperjuangan dan rekan Hadz. Terimakasih telah menemani dan memberi semangat penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu pengetahuan, kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Semua kekurangan hanya datang dari penulis dan kesempurnaan hanya milik Allah SWT, hal ini yang membuat penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaa.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pekanbaru, 06 Januari 2026

Aldi Saputra

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
LEMBAR ATAS KELAYAKAN INTELEKTUAL ..... **iv**
SURAT PERNYATAAN ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **x**

BAB I PENDAHULUAN **I-1**
1.1 Latar Belakang I-1
1.2 Rumusan Masalah I-2
1.3 Tujuan Penelitian I-2
1.4 Batasan Masalah I-2
1.5 Manfaat Penelitian I-3

BAB II KAJIAN PUSTAKA **II-1**
2.1 Penelitian Terkait II-1
2.2 Jaringan 5G II-3
2.3 *Quality of Experience* (QoE) II-4
2.4 *Mean Opinion Score* (MOS) II-9
2.5 Parameter Jaringan II-11
2.6 Aplikasi Sigmon II-14

BAB III METODE PENELITIAN **III-1**
3.1 Metode Penelitian III-1
3.2 Lokasi Penelitian III-1
3.3 *Flowchart* Penelitian III-2
3.4 Pengambilan Sampel III-5
3.5 Teknik Pengumpulan Data III-6

UIN SUSKA RIAU

3.6 Pengukuran QoS III-8
3.7 Perhitungan *Mean Opinion Score* (MOS).....III-11
3.8 Pengolahan Data.....III-12
3.9 Analisis Data III-13
3.10 Uji Validitas III-14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....IV-1
4.1 Hasil Pengujian Lapangan QoS (*Quality of Service*) Jaringan 5G IV-1
4.2 Perbandingan QoS Jaringan 5G dan Ketentuan Standar Jaringan 5G ... IV-13
4.3 Hasil Pengujian QoE (*Quality of Experience*) Berdasarkan MOS Jaringan 5G IV-14
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian IV-16

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....V-1
5.1 Kesimpulan V-1
5.2 Saran.....V-2

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
©Hak cipta milik UNS Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman
3.1 Lokasi Penelitian Polresta Pekanbaru I-1
3.2 *Flowchart* Penelitian III-3
4.1 Pengujian Lapangan Kecepatan Unduh.....IV-4
4.2 Grafik Pengujian Lapangan Kecepatan Unggah IV-6
4.3 Grafik Pengujian Lapangan Ping (Latensi/Dellay) IV-8
4.4 Grafik Pengukuran Jitter.....IV-10
4.5 Grafik Pengujian Lapangan Loss IV-12

UIN SUSKA RIAU
© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1 Literatur Riview I-1
2.2 Kategori Kualitas MOS II-10
3.1 Pengalaman Pengguna (QoE) terhadap Jaringan 5G III-5
3.2 Kualitas Kecepatan Unduh III-7
3.3 Kualitas Kecepatan Unggah III-8
3.4 Kualitas latensi III-8
3.5 Kualitas Jitter III-9
3.6 Kualitas *Streaming* III-9
3.7 Kualitas *Packet Loss* III-10
3.8 Kategori RSRP III-10
3.9 Kategori RSRQ III-10
3.10 Nilai MOS III-12
3.11 Kategori Penilaian III-13
4.1 Pengujian Lapangan Kecepatan Unduh IV-2
4.2 Pengujian Lapangan Kecepatan Unggah IV-4
4.3 Pengujian Lapangan Ping (Latensi/Delay) IV-6
4.4 Pengujian Lapangan Jitter IV-8
4.5 Pengujian Lapangan Loss IV-10
4.6 Hasil pengukuran Daya/kekuatan sinyal dan Kualitas sinyal IV-12
4.7 Quesionare MOS Polresta Pekanbaru IV-15
4.8 Nilai Mean Penilaian Responden IV-16

UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel mengalami transformasi signifikan dalam beberapa dekade terakhir, ditandai dengan lahirnya generasi kelima jaringan seluler atau 5G. Teknologi 5G menawarkan kecepatan transmisi data yang jauh lebih tinggi, latensi yang rendah, dan koneksi yang lebih andal dibandingkan generasi sebelumnya, sehingga sangat potensial dalam mendukung aplikasi-aplikasi canggih seperti *Internet of Things (IoT), augmented reality (AR)*, dan kendaraan otonom (Dahlman et al., 2020).

Namun, keunggulan teknis tersebut belum tentu langsung sejalan dengan persepsi dan kepuasan pengguna akhir. Oleh karena itu, perlu adanya pendekatan yang dapat mengukur *Quality of Experience* (*QoE*), yaitu persepsi subjektif pengguna terhadap kualitas layanan jaringan yang diterimanya. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur *QoE* adalah *Mean Opinion Score* (*MOS*), yang mengandalkan penilaian pengguna secara langsung terhadap kualitas layanan, seperti streaming video, suara, atau penggunaan aplikasi tertentu (ITU-T Rec. P.800, 1996).

Pekanbaru sebagai ibu kota Provinsi Riau telah menjadi salah satu kota yang mulai mendapatkan akses terhadap jaringan 5G. Namun, belum banyak penelitian yang mengkaji sejauh mana layanan ini benar-benar memberikan pengalaman positif bagi penggunanya. Penelitian ini menjadi penting sebagai bahan evaluasi bagi penyedia layanan seluler dan pemerintah dalam merumuskan kebijakan pengembangan jaringan yang lebih baik dan merata.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji *QoE* dalam konteks jaringan 4G atau Wi-Fi, namun penelitian *QoE* berbasis 5G masih tergolong minim, khususnya di Indonesia. Menurut penelitian oleh Sultana et al. (2021), pengukuran *QoE* berbasis *MOS* dapat memberikan gambaran yang akurat mengenai kepuasan pengguna dan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan layanan berbasis pengguna.

Dengan adanya evaluasi pengalaman pengguna 5G di Pekanbaru menggunakan metode *MOS*, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas layanan jaringan seluler di Indonesia, serta mendukung implementasi teknologi 5G yang berorientasi pada kepuasan pengguna.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana tingkat pengalaman pengguna jaringan 5G di Polresta Pekanbaru jika diukur menggunakan metode *Mean Opinion Score* (MOS)?
2. Faktor-faktor apa saja yang memengaruhi persepsi pengguna terhadap kualitas layanan jaringan 5G di Polresta Pekanbaru?
3. Bagaimana hubungan antara parameter teknis jaringan (kecepatan, latensi, dan jitter) dengan nilai MOS yang diperoleh dari penilaian pengguna?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui tingkat pengalaman pengguna jaringan 5G di Polresta Pekanbaru berdasarkan pengukuran MOS
2. Mengetahui faktor apa saja yang memengaruhi persepsi pengguna terhadap kualitas layanan jaringan 5G
3. Mengetahui hubungan antara parameter teknis (kecepatan, latensi, jitter) dan nilai MOS

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya dilakukan di lingkungan Polresta Pekanbaru
2. Subjek penelitian dibatasi pada pengguna jaringan 5G yang menggunakan perangkat seluler (smartphone) dan telah menggunakan layanan tersebut minimal selama 1 bulan.
3. Metode evaluasi pengalaman pengguna menggunakan pendekatan subjektif berupa *Mean Opinion Score* (MOS)**,** sesuai standar ITU-T P.800. Pengukuran dilakukan berdasarkan persepsi pengguna terhadap layanan seperti streaming video, panggilan suara, browsing, dan media sosial.
4. Parameter teknis jaringan yang diukur pada pengukuran terbatas pada kecepatan unduh (*download*), kecepatan unggah (*upload*), latensi (*ping*), jitter, dan packet loss menggunakan aplikasi *sigmon*

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini yaitu :

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori tentang QoE dan metode pengukurannya.
2. Memberikan data dan insight kepada penyedia layanan 5G dalam meningkatkan kualitas jaringan berdasarkan persepsi pengguna.
3. Memberikan masukan bagi regulator dan pemerintah daerah dalam merancang kebijakan infrastruktur digital.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian yang terkait dengan penelitian evaluasi pengalaman pengguna (QoE) jaringan 5g di polresta pekanbaru menggunakan metode mos (*Mean Opinion Score*), yang dapat dijadikan bahan rujukan adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Literatur Riview

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode / Parameter	Hasil Utama	Relevansi dengan Penelitian Anda
1	Fauzan Prasetyo Eka Putra et al., 2024	Analisis Kualitas Jaringan Integratif QoS dan QoE pada Layanan Multimedia di Jaringan 5G	Analisis QoS (latensi, throughput, jitter, reliabilitas) dan QoE (kepuasan pengguna, kualitas visual) menggunakan Zabbix, Nagios, dan survei	Peningkatan kapasitas base station,beamforming, dan edge computing menurunkan latensi serta meningkatkan throughput	Menunjukkan pentingnya integrasi QoS– QoE dalam penilaian kualitas jaringan modern
2	Muhamad Nur Mahmud, 2023	Analisa QoS Jaringan 5G Provider X dan Y untuk Aplikasi Video Streaming 4K	Pengukuran menggunakan Sigmon; parameter throughput, delay, jitter, packet loss	Provider Y lebih baik dalam semua parameter QoS dibanding Provider X	Memberi gambaran tentang variasi kualitas jaringan antar operator berdasarkan QoS
3	Deva Fernanda Pramudya, 2024	Investigasi QoE Terhadap Pengguna Layanan Jaringan 5G di Surabaya	QoE melalui kuesioner dan QoS melalui pengukuran RSRP, RSRQ, dan SINR	Indosat unggul pada RSRP & RSRQ, Telkomsel unggul pada SINR; 76% responden puas	Memberikan contoh integrasi pengukuran teknis QoS dan persepsi pengguna QoE
4	Alders Paliling et al., 2023	Pengukuran Kualitas Layanan Internet Berdasarkan QoS dan QoE	Pengukuran delay, throughput, packet loss, jitter, dan MOS	Nilai QoS & QoE masuk kategori baik	Relevan karena menggunakan kombinasi QoS dan QoE untuk menilai

					layanan internet
5	Muhammad Suryanegara, 2020	Managing 5G Technology Using QoE to Identify Innovation Enhancement Pattern	Kuesioner QoE generasi jaringan & ekspektasi pengguna terhadap 5G	Mayoritas pengguna berharap peningkatan signifikan, sebagian kecewa	Relevan untuk memahami perspektif pengguna terhadap QoE jaringan 5G

1. Fauzan Prasetyo Eka Putra et al (2024) melakukan penelitian dengan judul "Analisis Kualitas Jaringan Integratif QoS dan QoE pada Layanan Multimedia di Jaringan 5G". Penelitian ini mengkaji peningkatan kualitas layanan multimedia di jaringan 5G dengan fokus pada analisis integratif *Quality of Service* (QoS) dan *Quality of Experience* (QoE). Masalah umum yang diidentifikasi adalah tingginya latensi dan rendahnya throughput. Solusi yang diusulkan meliputi analisis parameter QoS (latensi, throughput, jitter, reliabilitas) dan QoE (kepuasan pengguna, kualitas visual) menggunakan alat seperti Zabbix, Nagios, serta survei pengguna. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas *base stations*, *implementasi beamforming*, dan *edge computing* dapat mengurangi latensi dan meningkatkan throughput. Penelitian ini memberikan rekomendasi konkret untuk operator jaringan dalam mengelola dan mengoptimalkan jaringan 5G.
2. Muhamad Nur Mahmud (2023) melakukan penelitian dengan judul "Analisa QoS Jaringan 5G Provider X dan Y untuk Aplikasi Video Streaming Resolusi 4K (Studi Kasus di Kota Pekanbaru)". Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas layanan jaringan 5G dari Provider X dan Y dalam konteks aplikasi streaming video 4K di Kota Pekanbaru. Pengukuran dilakukan menggunakan perangkat lunak *speed test* untuk mengumpulkan data throughput, packet loss, delay, dan jitter. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa Provider Y memiliki performa yang lebih baik dibandingkan Provider X dalam hal throughput, packet loss, delay, dan jitter. Temuan ini dapat menjadi dasar bagi penyedia layanan telekomunikasi untuk meningkatkan kualitas jaringan 5G mereka dan membantu pengguna dalam memilih penyedia yang sesuai dengan kebutuhan mereka.
3. Deva Fernanda Pramudya (2024) melakukan penelitian dengan judul "*Investigasi Quality of Experience* (QoE) Terhadap Pengguna Layanan Jaringan 5G di Surabaya

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian ini melakukan investigasi terhadap layanan jaringan 5G di Surabaya dengan menggunakan pendekatan *Quality of Experience* (QoE) melalui kuesioner kepada pengguna dan *Quality of Service* (QoS) melalui uji teknis jaringan dengan parameter RSRP, RSRQ, dan SINR. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Indosat memiliki performa jaringan yang lebih baik dari Telkomsel dalam hal RSRP dan RSRQ, sementara Telkomsel lebih unggul dalam hal SINR. Berdasarkan kuesioner, 76% responden memberikan tanggapan positif terhadap layanan 5G di Surabaya.

4. Alders Paliling, Mardianto, Muhammad Nurtanzis Sutoyo (2023). Yang berjudul "Pengukuran Kualitas Layanan Internet di Universitas Sembilanbelas November Kolaka Berdasarkan QoS dan QoE". Penelitian ini mengukur kualitas layanan internet di Universitas Sembilanbelas November Kolaka berdasarkan *Quality of Service* (QoS) dan *Quality of Experience* (QoE). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa parameter QoS seperti delay, throughput, packet loss, dan jitter memiliki nilai yang baik. Sementara itu, parameter QoE yang diukur berdasarkan nilai *Mean Opinion Score* (MOS) juga menunjukkan kualitas yang baik. Dengan demikian, layanan internet di universitas tersebut dikategorikan baik.
5. Muhammad Suryanegara (2020), berjudul "*Managing* 5G *Technology Using Quality of Experience* (QoE) *to Identify the Innovation Enhancement Pattern According to the Indonesian Market*". Penelitian ini mengidentifikasi pola peningkatan inovasi teknologi 5G di pasar Indonesia dengan menggunakan pendekatan *Quality of Experience* (QoE). Dua jenis kuesioner dikembangkan untuk menentukan parameter QoE dari generasi sebelumnya dan menganalisis ekspektasi pengguna terhadap 5G. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna di Indonesia mengharapkan pengalaman yang lebih baik dari 5G dibandingkan generasi sebelumnya, meskipun ada sebagian pengguna yang kecewa dan membutuhkan inovasi khusus. Penelitian ini memberikan wawasan bagi operator seluler dalam mengembangkan strategi implementasi teknologi 5G yang sesuai dengan kebutuhan pasar Indonesia.

2.2 Jaringan 5G

Jaringan 5G (*fifth generation*) merupakan generasi terbaru dari teknologi jaringan seluler yang dirancang untuk menghadirkan konektivitas super cepat, latensi rendah, dan kemampuan koneksi masif antar perangkat. 5G dikembangkan untuk menjawab kebutuhan akan layanan data yang lebih besar serta mendukung teknologi masa depan seperti *Internet of Things* (IoT), kendaraan otonom, dan augmented reality. Teknologi ini menggunakan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

spektrum frekuensi tinggi (millimeter wave) yang memungkinkan kecepatan transmisi data yang jauh lebih tinggi dibandingkan generasi sebelumnya seperti 4G LTE.

Menurut penelitian oleh Suryanegara (2020) dalam jurnal IEEE Access, teknologi 5G di Indonesia masih berada dalam tahap awal pengembangan dan adopsi, namun ekspektasi masyarakat terhadap performanya sangat tinggi. Salah satu tantangan utama dalam implementasi 5G adalah memastikan bahwa pengalaman pengguna (*Quality of Experience*/QoE) sejalan dengan keunggulan teknis yang ditawarkan jaringan tersebut. Dalam hal ini, tidak hanya aspek teknis (seperti throughput dan latensi) yang penting, tetapi juga persepsi langsung dari pengguna

2.3 *Quality of Experience* (QoE)

Penilaian berdasarkan kualitas pengalaman saat user menggunakan suatu layanan atau biasa yang disebut dengan istilah *Quality of Experience* (QoE) merupakan ukuran dari seberapa baik sebuah sistem atau aplikasi memenuhi ekspektasi atau harapan dari pelanggan. Bisa jadi sebuah layanan dengan QoS yang bisa diterima oleh pengguna (accepted QoS) memiliki QoE yang tidak dapat diterima atau biasa disebut dengan istilah poor QoE karena pengalaman dari sisi pengguna saat menggunakan layanan mungkin tidak optimal. Berdasarkan pada rekomendasi dan riset yang dilakukan oleh badan standar dunia saat ini berfokus kepada mencari hubungan antara dua hal ini yaitu QoE dan QoS, sehingga untuk sebuah parameter QoE dapat diketahui bagaimana parameter QoS yang relevan dan diharapkan dan begitu pula untuk sebuah parameter QoS dapat diketahui bagaimana parameter QoE yang relevan dan diharapkan, jika diketahui beberapa parameter dari QoS maka kemudian dapat diprediksi bagaimana hasil dari parameter QoE-nya. Parameter QoE disusun berdasarkan apa yang dirasakan pengguna dalam hal ini artinya perspektif dari pengguna langsung yang dirasakan terhadap layanan yang diakses atau layanan yang diterima. Berbeda dengan QoE, QoS atau kualitas layanan sendiri lebih banyak dilihat dari sudut pandang penyedia jasanya, hal yang bisa terjadi adalah penyedia jasa mengklaim bahwa standar-standar performance yang telah ditetapkan telah tercapai, namun dari sisi pelanggan merasakan ketidakpuasan karena berdasarkan pengalaman pengguna pada saat menggunakan layanan.

Berdasarkan rekomendasi yang dikeluarkan oleh badan ITU, terkait dengan konsep QoE, maka yang dikembangkan adalah bagaimana hubungan atau pun relasi antara QoE dan QoS. Salah satu contohnya adalah rekomendasi ITU-T G.1070 yang memuat model perencanaan kualitas untuk aplikasi video-telephony. Contoh pengukuran berdasarkan opini

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

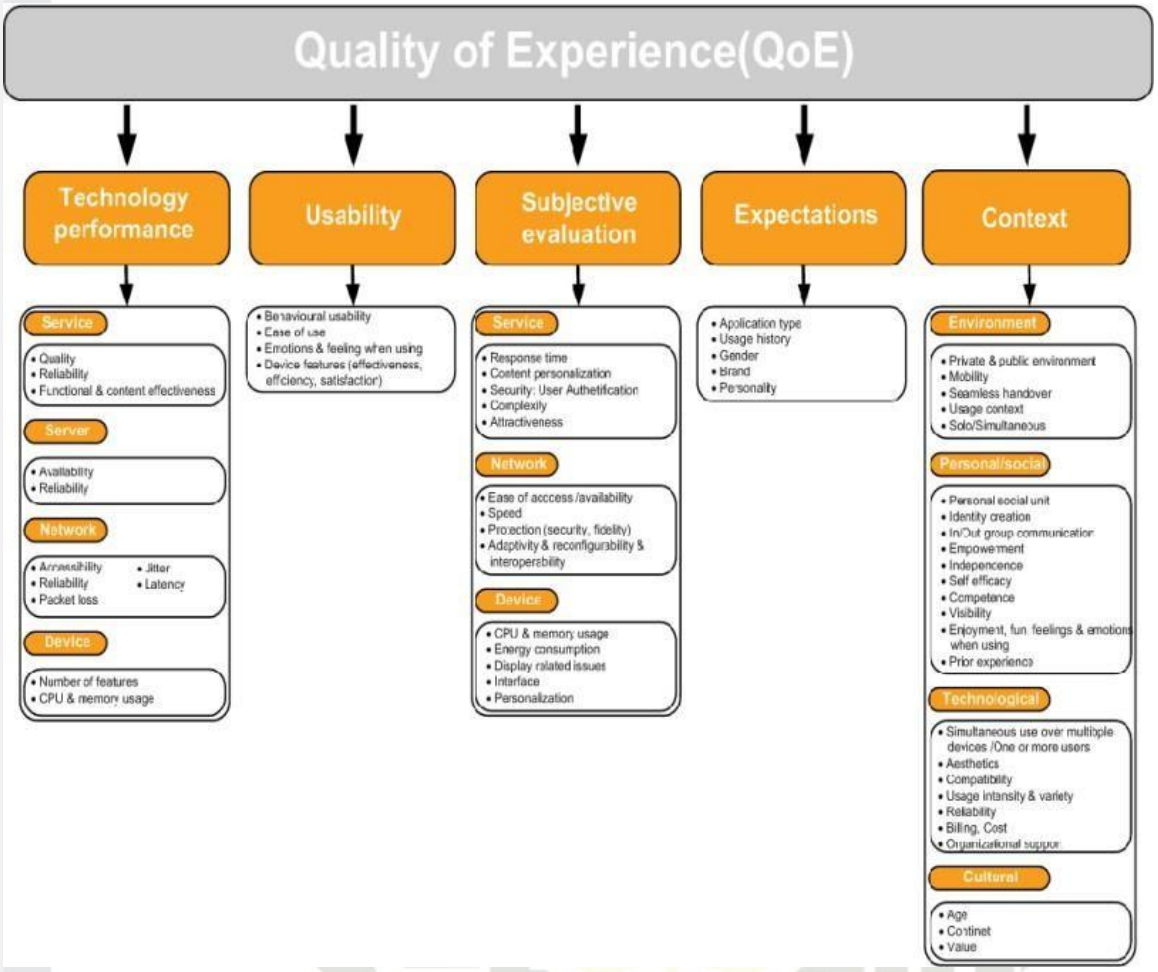
dari konsumen telah dilakukan oleh TRAI, yang mana badan ini merupakan Regulator India. TRAI melakukan pengukuran dan kemudian mempublikasikan hasil pengukuran tersebut [15]. Dalam pengukuran yang dilakukan oleh TRAI, yang diukur adalah persentase jumlah pelanggan yang puas dengan:

1. Service provisioning.
2. Performansi tagihan (prabayar dan pasca bayar).
3. Unit Pelayanan konsumen.
4. Performansi jaringan.
5. Pemeliharaan.
6. Layanan tambahan (suplementer).

QoE tidak hanya memperhitungkan pada bagian komponen krusial saja seperti performansi kinerja teknologi dalam konteks QoS, tetapi QoE juga memperhitungkan aspek apa yang pengguna bisa lakukan dengan teknologi yang digunakan, apa yang diharapkan dari teknologi yang digunakan, sejauh mana teknologi yang digunakan tersebut memenuhi harapan pengguna, dan juga dalam konteks apa teknologi tersebut digunakan atau akan digunakan.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2. 1 *Multidimensional Concept of QoE*

Terdapat model QoE yang terdiri dari lima main building blocks [16], yaitu:

1. *Quality of Service* (QoS)

   Dimensi ini merupakan pendekatan tradisional dari *Quality of Service* (QoS). Pada dimensi ini berhubungan mengenai akurasi dan kinerja teknologi pada empat level, yaitu application/service, server, network, dan device/handset.

2. *Usability*

   Dimensi kedua yaitu *usability* atau kegunaan, berfokus pada *ease of working, user friendliness,* dan *the man-machine interaction*. Emosi dan perasaan dari pengguna atau '*emotion usability*' ketika menggunakan perangkat atau teknologi sering diabaikan.

3. *Quality of Efficiency*

   Dimensi ini dimaksudkan untuk menutupi karakter subjektif dari *Quality of Experience*. Pada dimensi ini, dibedakan antara tiga level, yaitu *device/handset, network, application/service*. Dalam kondisi secara teknik, teknologi mungkin

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

bekerja dengan baik namun di waktu yang sama tidak cukup efisien untuk memuaskan pengguna atau bertemu dengan harapan pengguna.

4. *Expectation*

Dimensi keempat ini termasuk kedalamnya model konseptual untuk dapat mengukur dimensi subjektif sebelumnya atau *Quality of Efficiency* (QoE) dengan tepat. Tingkat sampai mana harapan terpenuhi, maka *Quality of Efficiency* (QoE) akan ditentukan.

5. *Context*

Pendekatan QoE yang komprehensif, perlu juga mempertimbangkan pengalaman dalam konteks yang lebih luas. Pada dimensi ini, dibedakan menjadi lima tipe konteks, yaitu *environmental*, *personal/social*, *cultural*, *technological*, dan *organizational*. Harapan yang dimiliki oleh pengguna tergantung pada konteks yang mereka temukan sendiri.

Berdasarkan *Quality of Experience* (QoE) merupakan ukuran subjektif yang mencerminkan persepsi pengguna akhir terhadap kualitas layanan yang diterima. Berbeda dengan *Quality of Service* (QoS) yang bersifat objektif dan teknis (misalnya kecepatan download, jitter, dan packet loss), QoE memperhatikan kenyamanan, kepuasan, dan persepsi personal pengguna terhadap suatu layanan jaringan. Salah satu metode standar internasional untuk mengukur QoE adalah *Mean Opinion Score* (MOS), yang memberikan nilai persepsi dari skala 1 (buruk) hingga 5 (sangat baik), sebagaimana dirumuskan dalam standar ITU-T P.800.

Penelitian oleh Pramudya (2024) di ITS dan oleh Putra et al. (2024) di jurnal SemanTIK menunjukkan bahwa meskipun parameter QoS seperti kecepatan dan latensi memengaruhi QoE, terdapat variasi persepsi pengguna berdasarkan konteks penggunaan. Misalnya, pengguna yang sering melakukan streaming video lebih sensitif terhadap buffering dibandingkan dengan pengguna yang hanya melakukan browsing. Oleh karena itu, pendekatan MOS menjadi penting untuk menggambarkan kualitas layanan dari perspektif pengguna secara lebih menyeluruh.

Quality of Service (QoS) merupakan mekanisme atau cara yang memungkinkan layanan dapat beroperasi dan bekerja sesuai dengan karakteristiknya masing-masing di dalam jaringan IP. QoS bertujuan untuk menyediakan kualitas yang berbeda-beda dan memberikan prioritas untuk beragam kebutuhan akan layanan di dalam jaringan IP. QoS dibutuhkan untuk meminimalkan parameter yang diukur, meyakinkan performance, mixing

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

packet data dan suara pada jaringan yang padat, dan dapat mengoptimalkan queues untuk prioritas layanan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai QoS yaitu redaman, distorsi, dan noise. Untuk mengamati QoS pada jaringan dibutuhkan model dalam monitoring. Pada model sendiri monitoring ini terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. *Monitoring Application*

   Monitoring Application adalah komponen yang memiliki fungsi untuk mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, kemudian menganalisa dan mengirimkan hasil analisa lalu lintas paket data tersebut kepada pengguna. Contoh aplikasi yang biasa digunakan dari *Monitoring Application* ini adalah aplikasi *speed test*. Aplikasi ini dapat mengcaptured semua paket data pada saat paket data dijalankan pada *Smartphone*.

2. QoS Monitoring

   QoS Monitoring merupakan tahapan untuk menentukan parameter QoS apa saja yang akan diamati dari sebuah lalu lintas paket data tersebut.

3. Monitor

   Monitor digunakan untuk menggumpulkan dan merekam informasi dari lalu lintas paket data yang akan di tampilkan melalui *Monitoring Application*.

4. Monitored Objects

   Monitored objects adalah objek pada lalu lintas paket data yang akan diamati. Berbagai macam objek yang dapat diamati pada *Monitoring Application* seperti TCP/IP, UDP, ICMP, dan lain sebagainya.

Quality of Service (QoS) didefinisikan sebagai teknik mengelola bandwith, jitter, dan packet loss pada jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu. Parameter *Quality of Service* (QoS) terdiri dari:

1. Delay (*Latency*)

   Parameter Delay (*Latency*) merupakan berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh sebuah data untuk menempuh jarak dari asal menuju ke tujuannya. Delay atau *Latency* dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti jarak, kemudian media fisik, kemudian congesti atau juga waktu proses yang lama.

2. Jitter atau Variasi Kedatangan Paket

Jitter dapat disebabkan oleh variasi-variasi yang terdapat dalam panjang antrian, waktu pengolahan data, dan juga waktu penghimpunan ulang dari paket-paket diakhir perjalanan jitter. Jitter pada umumnya disebut dengan variasi delay, jitter atau variasi delay berhubungan erat dengan *Latency*, dimana menunjukkan banyaknya variasi delay yang terjadi pada transmisi data di jaringan.

3. Throughput

Throughput merupakan kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang pada umumnya diukur dalam satuan bps (*bit per second*). Throughput merupakan jumlah total dari kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama durasi waktu tertentu kemudian dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

4. Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang dimana menunjukan jumlah total paket yang hilang yang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan.

2.4 *Mean Opinion Score* (MOS)

Mean Opinion Score (MOS) adalah metode evaluasi QoE yang paling umum digunakan secara global. Penilaian ini dilakukan dengan mengumpulkan opini pengguna terhadap layanan tertentu dalam bentuk skor numerik dari 1 hingga 5, lalu dihitung rata-ratanya. MOS biasa digunakan untuk menilai kualitas layanan seperti panggilan suara, video streaming, atau aplikasi berbasis internet lainnya. Dalam konteks jaringan 5G, MOS dapat digunakan untuk menilai apakah kecepatan dan stabilitas koneksi yang tinggi juga diiringi dengan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi.

Dalam studi oleh Paliling et al. (2023) pada pengukuran kualitas layanan internet di perguruan tinggi, ditemukan bahwa nilai MOS berkorelasi positif dengan parameter QoS. Hal ini menunjukkan bahwa persepsi pengguna dapat menjadi indikator penting dalam mengevaluasi efektivitas jaringan. Penelitian tersebut menekankan bahwa MOS tidak hanya memberikan gambaran kuantitatif, tetapi juga membuka peluang untuk memahami masalah-masalah spesifik yang dirasakan oleh pengguna meskipun nilai QoS secara teknis baik.

Mean Opinion Score (MOS) merupakan metode standar yang banyak digunakan untuk mengukur *Quality of Experience* (QoE) pengguna terhadap suatu layanan jaringan telekomunikasi, khususnya yang berhubungan dengan kualitas suara, video, maupun layanan

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

data berbasis internet. MOS dikembangkan oleh International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector (ITU-T) melalui rekomendasi ITU-T P.800.

MOS diperoleh dari penilaian subjektif sejumlah responden terhadap kualitas layanan yang mereka alami. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor dalam skala tertentu, kemudian skor tersebut dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai MOS akhir. Nilai MOS berkisar antara 1 hingga 5, dengan keterangan sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Kategori Kualitas MOS

Skor MOS	Kategori Kualitas	Deskripsi Kualitas Pengalaman
5	Excellent (Sangat Baik)	Kualitas sangat memuaskan, tanpa gangguan yang dirasakan pengguna.
4	Good (Baik)	Kualitas baik, terdapat sedikit gangguan namun tidak mengganggu pengalaman.
3	Fair (Cukup)	Kualitas cukup dapat diterima, gangguan mulai terasa.
2	Poor (Buruk)	Kualitas buruk, gangguan signifikan dan mengganggu kenyamanan.
1	Bad (Sangat Buruk)	Kualitas sangat buruk, layanan hampir tidak dapat digunakan.

Sumber: ITU-T P.800, 1996

MOS dihitung dengan menggunakan rumus rata-rata dari seluruh skor penilaian responden sebagai berikut:

$$MOS = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_1}{n}$$

dengan:

MOS = *Mean Opinion Score*

Si = Skor penilaian responden ke-i

n = Jumlah responden

Menurut ITU-T, metode MOS banyak diaplikasikan dalam pengukuran kualitas:

1. Voice over IP (VoIP) → untuk menilai kualitas suara percakapan.
2. Video streaming → untuk mengukur kualitas visual dan audio secara bersamaan.
3. Jaringan data/internet → untuk menilai kepuasan pengguna terhadap layanan berbasis data.

Dalam konteks penelitian ini, MOS digunakan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna jaringan 5G di Pekanbaru, sehingga setiap responden memberikan penilaian

kualitas layanan berdasarkan pengalaman aktual mereka dalam mengakses jaringan di lokasi penelitian.

2.5 Parameter Jaringan

Dalam mengevaluasi kualitas jaringan 5G berdasarkan persepsi pengguna menggunakan kuesioner MOS (*Mean Opinion Score*), diperlukan pemahaman mengenai parameter-parameter yang memengaruhi pengalaman pengguna. Parameter ini menjadi dasar untuk menilai seberapa baik layanan yang diberikan operator jaringan dalam memenuhi kebutuhan komunikasi pengguna. Adapun parameter pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kecepatan Unduh (*Download Speed*)

   Kecepatan unduh merupakan salah satu parameter utama dalam penilaian kualitas jaringan 5G yang menunjukkan seberapa cepat data dapat ditransfer dari jaringan ke perangkat pengguna. Satuan yang digunakan untuk mengukur parameter ini adalah *Megabit per second* (Mbps) atau *gigabit per second* (Gbps). Semakin tinggi nilai kecepatan unduh, maka semakin cepat pula pengguna dapat mengakses konten seperti mengunduh file, membuka situs web, melakukan streaming video, atau menjalankan aplikasi berbasis internet.

   Menurut standar International Telecommunication Union (ITU) melalui rekomendasi *IMT-Advanced* dan panduan dari Telecommunication Standardization Sector (ITU-T), kecepatan kualitas jaringan 5G dapat dikategorikan berdasarkan kecepatan unduh sebagai berikut:

   a. Sangat Baik: > 100 Mbps
   b. Baik: 50–99 Mbps
   c. Baik: 10–49 Mbps
   d. Kurang: < 10 Mbps

2. Kecepatan Unggah (*Upload Speed*)

   Kecepatan unggah merupakan parameter penting yang menggambarkan seberapa cepat pengguna dapat mengirimkan data dari perangkatnya ke jaringan. Satuan yang digunakan adalah Megabit per second (Mbps). Walaupun nilainya umumnya lebih rendah dibandingkan kecepatan unduh, parameter ini sangat berpengaruh terhadap kenyamanan pengguna dalam aktivitas seperti mengirim email dengan lampiran besar, mengunggah foto atau video ke media sosial, melakukan panggilan video,

UIN SUSKA RIAU
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

maupun mengirim file ke layanan *cloud storage*.

Menurut standar International Telecommunication Union (ITU-T) kategori kualitas jaringan 5G berdasarkan kecepatan unggah dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Sangat Baik: > 50 Mbps
b. Baik: 20–50 Mbps
c. Cukup: 5–19 Mbps
d. Kurang: < 5 Mbps

3. Latensi (*Delay*)

Latensi, atau sering disebut *delay*, adalah parameter yang mengukur waktu tunda yang dibutuhkan suatu paket data untuk berpindah dari perangkat pengguna menuju server tujuan dan kembali ke perangkat tersebut. Satuan yang digunakan adalah milidetik (ms). Nilai latensi menunjukkan seberapa cepat respon jaringan terhadap permintaan pengguna semakin kecil nilai latensinya, semakin cepat dan responsif jaringan tersebut. Parameter ini sangat krusial untuk aplikasi yang membutuhkan komunikasi dua arah secara waktu nyata (*real-time*), seperti *video conference*, *online gaming*, maupun panggilan suara berbasis internet (VoIP).

Menurut standar dari ITU-T (International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector) kategori kualitas latensi pada jaringan 5G, pengelompokan dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Sangat Baik: < 5 ms
b. Baik: 6–20 ms
c. Cukup: 21–50 ms
d. Kurang: > 50 ms

4. Jitter

Jitter merupakan parameter yang menunjukkan tingkat variasi atau fluktuasi waktu kedatangan paket data dalam suatu jaringan. Dalam kondisi ideal, setiap paket data seharusnya tiba di tujuan pada interval waktu yang seragam. Namun, karena adanya kemacetan jaringan, perubahan rute, atau gangguan sinyal, waktu kedatangan paket dapat bervariasi. Perbedaan inilah yang disebut *jitter* dan diukur dalam satuan milidetik (ms). Semakin besar nilai jitter, semakin tidak stabil aliran data yang diterima, yang dapat menyebabkan gangguan terutama pada layanan real-time seperti *video call*, *VoIP*, dan *streaming* audio-video.

Menurut rekomendasi ITU-T klasifikasi kualitas jaringan 5G berdasarkan jitter dapat

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dikategorikan sebagai berikut:

a. Sangat Baik: < 2 ms
b. Baik: 3–5 ms
c. Cukup: 6-10 ms
d. Kurang: > 10 ms

5. Kualitas Streaming

Kualitas streaming merupakan parameter yang menilai tingkat kenyamanan pengguna saat menikmati konten audio maupun video secara daring. Parameter ini tidak berdiri sendiri, melainkan dipengaruhi oleh beberapa faktor jaringan seperti kecepatan unduh, latensi, jitter, dan packet loss. Kualitas streaming yang baik ditandai dengan tayangan video yang lancar tanpa buffering, gambar yang tajam, serta sinkronisasi suara yang stabil. Dalam konteks evaluasi jaringan, kualitas streaming mencerminkan kemampuan jaringan untuk mempertahankan *bitrate* yang cukup tinggi dan stabil selama proses transmisi data berlangsung.

Menurut standar ITU-T kualitas streaming jaringan 5G dapat dikategorikan berdasarkan pengalaman pengguna sebagai berikut:

a. Sangat Baik: Video resolusi tinggi (1080p–4K) berjalan tanpa buffering dengan waktu mulai pemutaran < 1 detik.
b. Baik: Video HD berjalan lancar dengan sedikit buffering sesekali.
c. Cukup: Terdapat jeda pemuatan (*buffering*) beberapa kali dalam durasi menonton.
d. Kurang: Sering terjadi gangguan, buffering lama, atau kualitas video menurun secara otomatis ke resolusi rendah.

6. Loss

Loss atau *packet loss* adalah parameter yang mengukur persentase paket data yang hilang atau gagal dikirim dari pengirim ke penerima selama proses transmisi data. Dalam sistem komunikasi digital, setiap informasi dikirim dalam bentuk paket-paket kecil. Jika sebagian paket tersebut tidak sampai ke tujuan karena gangguan sinyal, kemacetan jaringan, interferensi, atau kesalahan transmisi, maka kondisi ini disebut *packet loss*. Satuan pengukurannya adalah persentase (%) dari total paket yang dikirim. Semakin tinggi nilai *packet loss*, semakin besar pula gangguan yang dirasakan pengguna dalam aktivitas jaringan, terutama pada layanan yang membutuhkan transmisi data berkelanjutan seperti *video call*, *online gaming*, dan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

streaming video.

Menurut rekomendasi ITU-T kategori kualitas jaringan 5G berdasarkan nilai *packet loss* dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Sangat Baik: < 0,01%
b. Baik: 0,01 – 0,1%
c. Cukup: 0,1 – 1%
d. Kurang: > 1%

2.6 Aplikasi Sigmon

Aplikasi Sigmon (*Signal Monitoring*) merupakan sistem pemantauan kualitas jaringan telekomunikasi yang dikembangkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (Kominfo). Aplikasi ini digunakan untuk melakukan pengukuran parameter kualitas jaringan seluler secara langsung di lapangan (*drive test* maupun *stationary test*), guna menilai kinerja layanan operator dan memastikan bahwa kualitas jaringan memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Sigmon menjadi salah satu alat penting dalam kegiatan *Quality of Service (QoS) Monitoring* untuk jaringan 2G, 3G, 4G, hingga 5G.

Aplikasi ini bekerja dengan cara mengumpulkan data teknis dari perangkat yang terhubung ke jaringan operator seluler. Parameter-parameter yang diukur antara lain RSRP (Reference Signal Received Power), RSRQ (Reference Signal Received Quality), SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio), throughput (kecepatan unduh dan unggah), latensi, serta kekuatan sinyal pada lokasi tertentu. Data hasil pengukuran kemudian dikirimkan ke server pusat Kominfo untuk dianalisis dan dibandingkan dengan standar kualitas layanan yang berlaku di Indonesia.

Dalam pelaksanaannya, Sigmon tidak hanya digunakan oleh Kominfo, tetapi juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat umum, akademisi, maupun operator jaringan sebagai sarana untuk mengetahui kondisi jaringan di suatu wilayah. Melalui antarmuka yang mudah digunakan, pengguna dapat melihat peta sebaran kekuatan sinyal, area blank spot, hingga performa antar-operator secara real time. Secara teknis, hasil pengukuran Sigmon digunakan untuk:

1. Evaluasi dan pengawasan QoS (*Quality of Service*) – memastikan operator memenuhi standar minimum sesuai dengan Peraturan Menteri Kominfo No. 12 Tahun 2016 tentang Indikator Kinerja QoS Layanan Data Berbasis Paket.
2. Identifikasi masalah jaringan – seperti area dengan sinyal lemah, *packet loss* tinggi,

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

atau kecepatan internet rendah.

3. Peningkatan perencanaan jaringan – membantu operator dalam menentukan lokasi optimal untuk pembangunan *Base Transceiver Station (BTS)* baru.
4. Transparansi informasi publik – masyarakat dapat mengakses hasil pengukuran agar mengetahui kualitas layanan di daerahnya.

Dengan demikian, aplikasi Sigmon berperan penting dalam mendukung upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas layanan telekomunikasi nasional. Melalui pengumpulan dan analisis data lapangan yang sistematis, Sigmon membantu menciptakan ekosistem digital yang lebih andal, transparan, dan berorientasi pada kepuasan pengguna.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

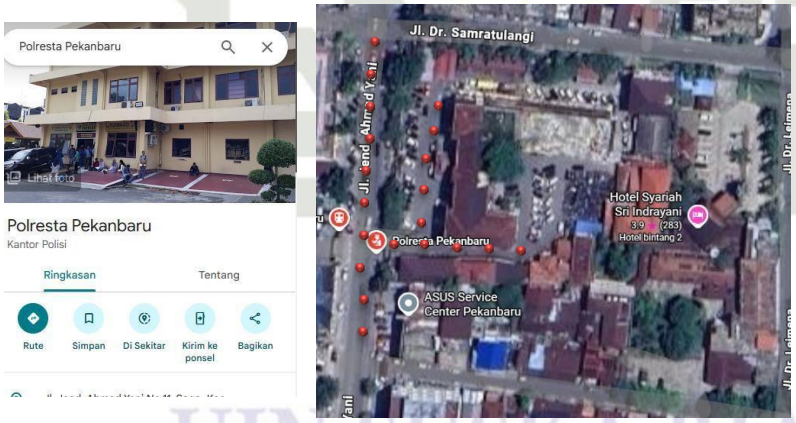
BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Pendekatan ini digunakan untuk mengukur dan mendeskripsikan pengalaman pengguna (QoE) terhadap layanan jaringan 5G di Pekanbaru secara objektif berdasarkan hasil kuesioner dan pengukuran parameter jaringan. Penelitian ini bersifat non-eksperimental karena tidak melakukan manipulasi terhadap variabel.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau, yang merupakan salah satu kota besar di Pulau Sumatera dengan perkembangan teknologi jaringan yang cukup pesat, termasuk dalam hal pemanfaatan jaringan 5G. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa Pekanbaru telah menjadi salah satu kota yang mendapatkan implementasi awal jaringan 5G oleh beberapa operator seluler nasional. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan di Polresta Pekanbaru.



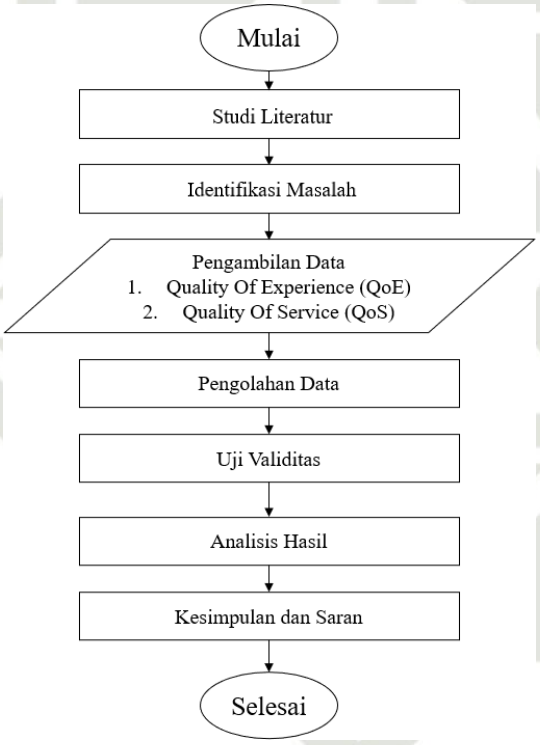
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Polresta Pekanbaru

Berdasarkan Gambar 3.1 Polresta Pekanbaru dipilih karena merupakan kawasan perkantoran dan pelayanan publik yang padat aktivitas digital, baik oleh petugas maupun masyarakat. Lokasi ini memungkinkan untuk memperoleh data dari pengguna jaringan yang menggunakan layanan 5G dalam aktivitas administratif, komunikasi, dan operasional sehari-hari. Kondisi ini memungkinkan evaluasi pengalaman pengguna 5G dalam lingkungan dengan kepadatan lalu lintas data tinggi. Hal ini penting untuk memperoleh gambaran yang

komprehensif mengenai kualitas pengalaman pengguna (*Quality of Experience*) jaringan 5G di berbagai konteks aktivitas sehari-hari.

3.3 Flowchart Penelitian

Tahapan-tahapan tersebut membentuk alur kerja penelitian yang saling berkaitan dan berkesinambungan. Setiap langkah memiliki fungsi yang mendukung langkah berikutnya hingga akhirnya diperoleh hasil penelitian yang dapat memberikan kontribusi terhadap bidang keilmuan maupun penerapan praktis di lapangan. Untuk mempermudah pemahaman terhadap tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, berikut disajikan diagram alur (*flowchart*) penelitian.



Gambar 3. 2 *Flowchart* Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari Gambar 3.2 Flowchart penelitian.

1. Mulai

   Tahapan ini merupakan awal dari keseluruhan proses penelitian. Peneliti menyiapkan peralatan, perangkat lunak, serta lokasi pengujian yang akan digunakan dalam pengambilan data di lapangan.

2. Pengujian Lapangan (*Drive Test*)

   Pada tahap ini dilakukan pengujian langsung di lapangan menggunakan perangkat mobile dan aplikasi pengukur performa jaringan.

3. Tahap ini berfokus pada pengumpulan data teknis yang menggambarkan performa jaringan

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

berdasarkan parameter-parameter berikut:

a. Kecepatan Unduh (*Download Speed*): menunjukkan seberapa cepat pengguna dapat menerima data dari internet.
b. Kecepatan Unggah (*Upload Speed*): menggambarkan kecepatan pengguna dalam mengirim data ke internet.
c. Latensi (*Delay*): waktu yang dibutuhkan data untuk berpindah dari sumber ke tujuan.
d. Jitter: variasi waktu kedatangan paket data yang memengaruhi kestabilan koneksi.
e. Kualitas Streaming: parameter yang menilai kelancaran layanan berbasis video atau audio secara real time.
f. Loss: persentase data yang hilang selama proses transmisi.

Data ini digunakan untuk menganalisis QoS dengan metode deskriptif, sehingga diperoleh gambaran objektif mengenai performa jaringan di lapangan.

4. Pengambilan Data QoE (*Quality of Experience*)

Setelah pengujian teknis dilakukan, tahap ini bertujuan memperoleh data persepsi pengguna terhadap kualitas layanan jaringan. Pengumpulan dilakukan melalui:

a. Wawancara: mendapatkan informasi mendalam mengenai pengalaman pengguna saat menggunakan jaringan.
b. Penyebaran Kuesioner: menggunakan metode *Mean Opinion Score* (MOS) dengan skala penilaian tertentu (1–5) untuk menilai kepuasan pengguna terhadap layanan internet.

5. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari lapangan diolah menggunakan dua pendekatan:

a. QoS (Metode Deskriptif): menganalisis parameter teknis seperti kecepatan, delay, dan jitter untuk menilai performa jaringan secara objektif.
b. QoE (Metode MOS): mengukur tingkat kepuasan pengguna secara subjektif untuk menggambarkan kualitas pengalaman pengguna (*Quality of Experience*).

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis QoS dan QoE, peneliti menarik kesimpulan mengenai tingkat kualitas jaringan 5G di wilayah penelitian. Hasil ini juga digunakan untuk

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

memberikan rekomendasi kepada penyedia layanan agar dapat meningkatkan kualitas jaringan dan kepuasan pengguna.

7. Selesai

Tahapan akhir yang menandakan seluruh proses penelitian telah diselesaikan.

3.4 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data yang dapat merepresentasikan pengalaman pengguna (*Quality of Experience*/QoE) jaringan 5G di Kota Pekanbaru. Metode yang digunakan adalah non-probability sampling dengan pendekatan purposive sampling. Pemilihan metode ini didasarkan pada pertimbangan bahwa tidak semua pengguna jaringan seluler di Pekanbaru dapat dijangkau sebagai responden, sehingga diperlukan kriteria tertentu untuk menentukan sampel penelitian. Adapun kriteria responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Merupakan pengguna aktif smartphone yang sudah mendukung jaringan 5G.
2. Berusia minimal 17 tahun (memiliki kemampuan menilai kualitas layanan secara sadar).
3. Pernah atau sedang menggunakan jaringan 5G di Polresta Pekanbaru.

Menurut Sugiyono (2017), purposive sampling merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan atau kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Dengan demikian, pemilihan responden dalam penelitian ini difokuskan pada pengguna yang memang memiliki pengalaman langsung dalam menggunakan jaringan 5G.

Jumlah populasi dalam penelitian ini mengacu pada jumlah pengunjung Polresta Pekanbaru. Berdasarkan laporan dari Polresta Pekanbaru, jumlah pengunjung harian pada hari sibuk sekitar 200 jiwa. Untuk menentukan jumlah sampel, penelitian ini menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan (margin of error) 10%:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

dengan:

n = ukuran sampel

N = jumlah populasi

e = tingkat kesalahan (0,5)

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Sehingga diperoleh:

$$n = \frac{200}{1 + 200\ x\ (0.5)^2}$$

$$n = 19{,}99\ digenapkan\ 20\ responden$$

Dengan demikian, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 responden.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui dua pendekatan utama, yaitu kuesioner MOS (*Mean Opinion Score*) dan pengukuran parameter jaringan secara langsung. Kuesioner MOS digunakan untuk mengukur persepsi subjektif pengguna terhadap kualitas layanan jaringan 5G yang mereka gunakan. Skala yang digunakan adalah skala Likert dari 1 hingga 5, di mana 1 berarti sangat buruk dan 5 berarti sangat baik, sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam ITU-T P.800. Responden diminta untuk menilai pengalaman mereka berdasarkan lima indikator utama, yaitu kualitas video saat streaming, kualitas suara saat melakukan panggilan, kecepatan membuka aplikasi atau situs web, stabilitas koneksi jaringan, dan kepuasan secara keseluruhan. Tabel 3.1 merupakan quesionare penelitian.

Tabel 3. 1 Pengalaman Pengguna (QoE) terhadap Jaringan 5G

No	Pernyataan	STS	TS	C	S	SS
Kecepatan Unduh (Download Speed)						
1	Kecepatan internet saat mengunduh file terasa cepat dan stabil.					
Kecepatan Unggah (Upload Speed)						
2	Proses unggah (upload) file ke media sosial atau cloud berjalan lancar.					
Latensi (Delay)						

3	Tidak terdapat jeda yang lama saat melakukan panggilan video atau bermain game online.					
Jitter						
4	Suara saat melakukan panggilan telepon terdengar lancar dan tidak terputus-putus.					
Kualitas Streaming						
5	Saat menonton video online, jarang terjadi buffering atau penurunan kualitas gambar.					
Loss (Packet Loss)						
6	Saat bermain game online atau menonton video, jarang terjadi gangguan yang menyebabkan koneksi terputus.					

Sumber : Lycett, 2019

Selain persepsi pengguna, peneliti juga melakukan pengukuran parameter teknis jaringan menggunakan aplikasi pihak ketiga *Sigmon*. Aplikasi ini digunakan untuk memperoleh data teknis secara real-time dari perangkat yang digunakan responden. Parameter yang diukur meliputi kecepatan unduh (download), kecepatan unggah (upload), latensi (ping), jitter, dan packet loss. Data ini digunakan untuk membandingkan persepsi subjektif dengan kondisi objektif jaringan, sehingga hasil analisis menjadi lebih komprehensif dan mampu menggambarkan kesesuaian antara kualitas layanan yang dirasakan pengguna dan performa teknis jaringan yang tersedia.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber resmi dan terpercaya untuk memperkaya analisis dan memberikan konteks tambahan terhadap hasil yang diperoleh dari data primer. Salah satu sumber data sekunder adalah informasi dari penyedia layanan seluler (operator telekomunikasi), baik berupa laporan performa jaringan, jumlah pengguna aktif 5G, atau cakupan wilayah yang telah mendukung jaringan 5G. Jika memungkinkan, data dari internal operator akan digunakan untuk melihat bagaimana kualitas jaringan yang diiklankan atau dijanjikan kepada publik.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan dokumen publikasi resmi dari lembaga pemerintah seperti Kominfo, Badan Pusat Statistik (BPS), maupun laporan riset industri. Dokumen ini berisi informasi terkait cakupan jaringan 5G di wilayah Pekanbaru, pertumbuhan pengguna, dan kebijakan pemerintah dalam pengembangan teknologi 5G nasional. Dengan menggabungkan data sekunder ini, penelitian dapat memperoleh gambaran makro terkait kondisi jaringan serta memperkuat interpretasi hasil survei dan pengukuran lapangan.

3.6 Pengukuran QoS

Pengukuran dilakukan untuk memperoleh data performa jaringan 5G di lingkungan Polresta Pekanbaru dengan menggunakan aplikasi *sigmon* melalui metode drive test. Metode Drive test dilakukan menggunakan smartphone berteknologi 5G yang telah dipasangi aplikasi *speed test* dan dibawa berkeliling jalan santai mengikuti jalur pengujian dengan kecepatan antara 3-4 km/jam. Setiap parameter kualitas jaringan (*Quality of Service* atau QoS) direkam secara waktu nyata (*real-time*) dan disimpan dalam bentuk file log untuk kemudian dianalisis lebih lanjut.

3.6.1 Kecepatan unduh

Kecepatan unduh pada penelitian ini diperoleh dengan menjalankan aplikasi *sigmon* dalam mode *Speed test* untuk merekam laju transfer data dari server ke perangkat pengguna. Nilai kecepatan unduh dinyatakan dalam satuan Megabit per second (Mbps). Berdasarkan standar ITU-T (IMT-2020) , kategori kecepatan unduh jaringan 5G diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kualitas kecepatan unduh

Kategori	Rentang Kecepatan Unduh
Sangat Baik	> 100 Mbps
Baik	50-99 Mbps
Cukup	10-49 Mbps
Kurang	< 10 Mbps

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3.6.2 Kecepatan Unggah

Kecepatan unggah diperoleh melalui fitur *Speed test* pada aplikasi *sigmon*, yang mengukur laju pengiriman data dari perangkat menuju server. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai kecepatan unggah berfluktuasi tergantung pada kualitas sinyal *uplink* serta tingkat kepadatan jaringan. Berdasarkan standar ITU-T (IMT- 2020), kategori kecepatan unggah jaringan 5G diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kualitas kecepatan unggah

Kategori	Rentang Kecepatan Unggah
Sangat Baik	> 50 Mbps
Baik	20–50 Mbps
Cukup	5–19 Mbps
Kurang	< 5 Mbps

3.6.3 Latensi

Latensi adalah waktu tunda yang dibutuhkan oleh suatu paket data untuk melakukan perjalanan dari perangkat ke server dan kembali ke perangkat. Nilai latensi diperoleh secara otomatis melalui aplikasi *sigmon* pada setiap sesi pengujian. Berdasarkan standar ITU-T (IMT-2020), kategori nilai latensi untuk jaringan 5G diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 3.4 Kualitas latensi

Kategori	Rentang Latensi
Sangat Baik	< 5 ms
Baik	6-20 ms
Cukup	21-50 ms
Kurang	> 50 ms

3.6.4 Jitter

Jitter merupakan variasi waktu antar kedatangan paket data secara berurutan, yang terekam secara otomatis oleh aplikasi *sigmon*, terutama saat pengujian data kontinu seperti *streaming* atau *speed test*. Berdasarkan standar ITU-T (IMT-2020), nilai jitter pada jaringan 5G diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori sebagai berikut.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
©Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel 3.5 Kualitas jitter

Kategori	Rentang Jitter
Sangat Baik	< 2 ms
Baik	3–5 ms
Cukup	6–10 ms
Kurang	> 10 ms

3.6.5 Kualitas Streaming

Evaluasi kualitas *streaming* dilakukan melalui pemutaran video daring seperti YouTube atau Netflix, yang dijalankan secara bersamaan dengan proses pengukuran menggunakan aplikasi *sigmon*. Parameter penilaian mencakup kestabilan *bitrate*, lama waktu *buffering*, serta tingkat ketajaman gambar. Berdasarkan standar ITU-T (IMT-2020), kategori kualitas *streaming* pada jaringan 5G ditetapkan sebagai berikut.

Tabel 3.6 Kualitas streaming

Kategori	Indikator Kualitas Streaming
Sangat Baik	Video HD–4K lancar tanpa buffering
Baik	Video HD, Stabil (1080p)
Cukup	Kadang buffering (720p)
Kurang	Sering buffering (<480p)

3.6.6 Packet Loss

Pengukuran packet loss dilakukan dengan menghitung persentase paket data yang hilang selama proses transmisi, baik pada saat pengiriman maupun penerimaan data antara perangkat dan server. Proses pemantauan dilakukan secara otomatis menggunakan aplikasi *sigmon*. Mengacu pada standar ITU-T (IMT-2020), hasil pengukuran packet loss pada jaringan 5G diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori sebagai berikut.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel 3.7 Kualitas *packet loss*

Kategori	Rentang Packet Loss
Sangat Baik	<00,1%
Baik	00,1–0,1%
Cukup	0,1–1%
Kurang	> 1%

3.6.7 Daya/Kekuatan Sinyal dan Kualitas Sinyal

RSRP (*Reference Signal Received Power*) merupakan ukuran tingkat daya atau kekuatan sinyal yang diterima dalam jaringan, satuan pada RSRP ini adalah dBm (*desibel-miliwatt*). Berikut tabel kategori pada RSRP :

Tabel 3.8 Kategori RSRP

RSRP	Kategori Penilaian
≥ −80	Sangat Baik
−80 s/d −90	Baik
−90 s/d −100	Sedang/Cukup
−100 s/d −110	Buruk
< −110	Sangat Buruk

RSRP menunjukkan seberapa kuat sinyal 5G yang diterima oleh perangkat. Apabila nilainya semakin mendekati nol, maka sinyal yang diterima semakin kuat.

RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) merupakan kualitas sinyal dalam jaringan yang dipengaruhi oleh gangguan sinyal dan kepadatan pengguna jaringan. Untuk satuan pada RSRQ ini ialah dB (*desibel*). Berikut tabel untuk kategori pada RSRQ :

Tabel 3.9 Kategori RSRQ

RSRQ	Kategori Penilaian
≥ −10	Sangat Baik
−10 s/d −15	Baik
−15 s/d −20	Sedang/Cukup
< −20	Buruk

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3.7 Perhitungan *Mean Opinion Score* (MOS)

Mean Opinion Score (MOS) merupakan metode yang digunakan untuk menilai kualitas pengalaman pengguna (*Quality of Experience*/QoE) terhadap layanan jaringan berdasarkan persepsi subjektif. Dalam penelitian ini, MOS digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap kualitas jaringan 5G di wilayah Polresta Pekanbaru melalui kuesioner.

Metode ini banyak digunakan oleh lembaga standarisasi internasional seperti ITU-T (International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector) pada rekomendasi P.800 dan P.910, yang menjelaskan bahwa MOS diperoleh dari hasil penilaian pengguna terhadap suatu layanan dalam skala 1 sampai 5, di mana nilai 5 menunjukkan persepsi kualitas tertinggi, dan 1 menunjukkan persepsi kualitas terendah.

Secara matematis, nilai *Mean Opinion Score* (MOS) dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$MOS = \frac{\sum_{i-1}^{n} x_i}{n}$$

Keterangan:

xi = Nilai penilaian responden ke–i terhadap parameter kualitas jaringan

n = Jumlah total responden

Nilai MOS diperoleh dengan menghitung rata-rata skor penilaian seluruh responden terhadap setiap parameter yang diukur, seperti kecepatan unduh, kecepatan unggah, latensi, jitter, kualitas streaming, dan packet loss. Untuk memudahkan interpretasi hasil, kategori penilaian MOS diklasifikasikan ke dalam lima tingkat kualitas, sebagaimana dijelaskan pada Tabel berikut:

UIN SUSKA RIAU

Tabel 3.10 Nilai MOS

Nilai MOS	Kategori Kualitas Jaringan	Interpretasi Pengguna
5,00 – 4,20	Sangat Baik (Excellent)	Pengguna sangat puas, layanan berjalan lancar tanpa gangguan.
4,19 – 3,40	Baik (Good)	Pengguna puas, gangguan kecil tidak mengganggu pengalaman.
3,39 – 2,60	Cukup (Fair)	Pengguna cukup puas, namun kadang terjadi gangguan atau keterlambatan.
2,59 – 1,80	Kurang (Poor)	Pengguna sering mengalami gangguan atau penurunan kualitas.
1,79 – 1,00	Sangat Buruk (Bad)	Pengguna tidak puas, layanan sering gagal atau tidak dapat digunakan.

Setelah nilai MOS untuk setiap parameter dihitung, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai rata-rata keseluruhan MOS untuk menggambarkan persepsi umum pengguna terhadap kualitas jaringan di masing-masing wilayah. Perbandingan antara nilai MOS di wilayah Polresta Pekanbaru kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses analisis hasil dan pembahasan.

3.8 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan secara sistematis agar hasil dari penelitian ini valid, terstruktur dan mudah dianalisis. Setelah didapatkan data dari kuesioner MOS dan pengukuran parameter QoS dari lingkungan Polresta Pekanbaru, seluruh datanya akan diproses dengan beberapa tahapan sebagai berikut ini:

Tahap awal analisis dimulai dengan pengumpulan serta pemeriksaan kelengkapan data hasil kuesioner dan data teknis dari aplikasi *speed test*. Setiap kuesioner dan file hasil pengukuran lapangan diperiksa kembali untuk memastikan seluruh bagian terisi lengkap, sementara data yang duplikat atau tidak valid dieliminasi dari proses analisis. Selanjutnya, seluruh data kuesioner dan hasil pengukuran teknis dimasukkan ke dalam Microsoft Excel. Pada data kuesioner, jawaban responden dengan skala Likert 1–5 dikodekan secara numerik, yaitu 1 untuk “Sangat Tidak Setuju” hingga 5 untuk “Sangat Setuju”. Sedangkan untuk data QoS, setiap parameter seperti kecepatan unduh, kecepatan unggah, latensi, *jitter*, *packet loss*, dan parameter lainnya dicatat sesuai satuannya (Mbps, ms, %).

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Setelah proses entri data selesai, tahap berikutnya adalah melakukan tabulasi dan rekapitulasi data. Setiap parameter dan indikator, baik yang diperoleh dari hasil survei maupun pengukuran lapangan, diolah untuk mendapatkan nilai rata-rata (*mean*), median, nilai minimum, maksimum, serta standar deviasi bila diperlukan. Perhitungan *Mean Opinion Score* (MOS) dilakukan untuk masing-masing parameter kuesioner pada setiap wilayah dengan menggunakan rumus MOS (2.1). Nilai MOS yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk tabel komparatif.

Untuk data QoS (meliputi kecepatan unduh, kecepatan unggah, latensi, *jitter*, dan *packet loss*), hasil pengukuran pada setiap titik dianalisis untuk memperoleh nilai rata-rata masing-masing parameter di setiap wilayah. Nilai-nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan kategori kualitas yang mengacu pada standar ITU-T atau TIPHON. Tahap akhir dari proses pengolahan data adalah mengintegrasikan hasil analisis data survei (QoE) dengan data pengukuran teknis (QoS) untuk menilai tingkat kesesuaian antara persepsi pengguna dan kondisi jaringan yang terukur secara objektif.

3.9 Analisis Data

Data yang diperoleh melalui kuesioner dianalisis menggunakan metode *Mean Opinion Score* (MOS), yaitu metode kuantitatif yang digunakan untuk menilai persepsi subjektif pengguna terhadap kualitas layanan jaringan. Setiap responden diminta memberikan penilaian terhadap delapan pernyataan yang mewakili empat parameter utama kualitas jaringan, yakni Throughput, Jitter, Delay, dan Packet Loss, dengan menggunakan skala Likert bernilai 1 hingga 5. Adapun kategori nilai skornya adalah sebagai berikut.

Tabel 3.11 Kategori Penilaian

Nilai MOS	Kategori Penilaian
1.00–1.79	Sangat Buruk
1.80-2,59	Kurang
2.60-3,39	Cukup
3.40-4.19	Baik
4.20–5.00	Sangat Baik

Langkah-langkah analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Rekapitulasi Data

Seluruh data dari responden dikumpulkan dan disusun dalam tabel rekapitulasi berdasarkan masing-masing indikator serta lokasi penelitian

2. Perhitungan Skor Rata-rata (MOS)

Setiap nilai pada butir pertanyaan dijumlahkan, kemudian dibagi dengan jumlah responden untuk memperoleh skor rata-rata atau nilai *Mean Opinion Score* (MOS) pada setiap indikator.

3. Klasifikasi Kualitas

Nilai rata-rata yang diperoleh dikategorikan berdasarkan rentang nilai pada tabel klasifikasi MOS, guna menentukan persepsi umum pengguna terhadap kualitas jaringan.

4. Interpretasi dan Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan perbandingan yang dilakukan, peneliti menyimpulkan tingkat kualitas layanan jaringan 5G menurut persepsi pengguna, serta memberikan rekomendasi perbaikan untuk peningkatan kualitas jaringan yang dinilai kurang optimal.

Melalui pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menyajikan gambaran yang bersifat kuantitatif dan terukur mengenai pengalaman pengguna terhadap layanan jaringan 5G di Polresta Pekanbaru.

3.10 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengidentifikasi bahwa data yang digunakan valid untuk diuji pada tahap berikutnya. Uji validitas dilakukan menggunakan aplikasi SPSS 26, uji validitas yang digunakan yaitu :

a. Uji *Normalitas*

Uji normalitas bertujuan untuk mengevaluasi apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal (Darma, 2021). Model regresi dianggap optimal jika residualnya berdistribusi normal atau mendekati normal. Pengujian normalitas dapat dilakukan dengan melihat nilai probabilitas pada uji Kolmogorov-Smirnov. Jika probabilitas lebih dari atau sama dengan 0,05, maka residual berdistribusi normal. Namun, jika probabilitas kurang dari atau sama dengan 0,05, maka distribusinya tidak normal. Selain itu, normalitas juga dapat dianalisis melalui grafik histogram serta grafik normal plo

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian *Quality of Service* (QoS) jaringan 5G di Polresta Pekanbaru, diperoleh bahwa kecepatan unduh (download) berada pada rentang 7,38 Mbps hingga 12,36 Mbps dengan kategori kualitas *kurang hingga cukup*. Kecepatan unggah (upload) menunjukkan performa yang lebih stabil dengan rentang 5,77 Mbps hingga 11,42 Mbps dan seluruhnya berada pada kategori *cukup*. Parameter ping (latensi) berada pada rentang 108 ms hingga 245,33 ms dengan kategori *kurang*, sedangkan jitter berada pada rentang 97,67 ms hingga 201,67 ms yang seluruhnya juga masuk kategori *kurang*. Sementara itu, parameter packet loss menunjukkan nilai 0,00% pada seluruh titik pengujian dengan kategori *sangat baik*. Hasil ini menunjukkan bahwa jaringan 5G di lokasi penelitian memiliki keandalan transmisi data yang sangat baik, namun masih memiliki keterbatasan pada aspek kecepatan unduh, latensi, dan kestabilan jaringan.
2. Hasil pengujian *Quality of Experience* (QoE) berdasarkan metode *Mean Opinion Score* (MOS) menunjukkan bahwa nilai rata-rata MOS pengguna berada pada kisaran 2,2 hingga 2,4. Nilai tersebut termasuk dalam kategori *kurang*, yang mengindikasikan bahwa pengalaman pengguna jaringan 5G di Polresta Pekanbaru belum sepenuhnya memuaskan. Aspek kecepatan unggah memperoleh penilaian relatif lebih baik dibandingkan aspek lainnya, sedangkan aspek stabilitas jaringan dan kualitas streaming memperoleh penilaian rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna masih merasakan gangguan dalam penggunaan layanan yang bersifat real-time.
3. Faktor utama yang memengaruhi hasil QoS dan QoE jaringan 5G di Polresta Pekanbaru adalah tingginya nilai latensi dan jitter yang menyebabkan rendahnya kestabilan jaringan. Selain itu, kepadatan pengguna di wilayah perkotaan, kondisi lingkungan sekitar, manajemen trafik jaringan, serta kualitas infrastruktur pendukung seperti backhaul jaringan turut berkontribusi terhadap belum optimalnya

performa jaringan 5G. Meskipun packet loss menunjukkan hasil yang sangat baik, keterbatasan pada parameter latensi dan jitter tetap berdampak signifikan terhadap penurunan pengalaman pengguna.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penyedia layanan jaringan seluler diharapkan dapat melakukan optimasi jaringan 5G, khususnya pada aspek pengurangan latensi dan jitter, melalui peningkatan manajemen trafik, optimasi konfigurasi jaringan, serta peningkatan kualitas infrastruktur backhaul agar kualitas layanan dan pengalaman pengguna dapat ditingkatkan.
2. Pengguna disarankan untuk memperhatikan kondisi lingkungan dan waktu penggunaan jaringan, karena kepadatan trafik jaringan dapat memengaruhi kualitas layanan yang dirasakan, khususnya untuk aktivitas yang membutuhkan latensi rendah dan kestabilan tinggi.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian pada lokasi yang lebih luas dengan variasi kondisi lingkungan yang berbeda, serta membandingkan performa jaringan 5G dengan jaringan generasi sebelumnya. Selain itu, penggunaan parameter tambahan dan jumlah responden yang lebih besar diharapkan dapat memberikan hasil analisis yang lebih komprehensif.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

[1] ITU-T Recommendation P.800. (1996). *Methods for subjective determination of transmission quality*. International Telecommunication Union.

[2] Sultana, S., Habib, M. A., & Islam, M. T. (2021). *User experience assessment in 5G networks using subjective and objective metrics*. Journal of Network and Computer Applications, 177, 102935.

[3] Möller, S., & Raake, A. (2014). *Quality of Experience: Advanced Concepts, Applications and Methods*. Springer.

[4] Dahlman, E., Parkvall, S., & Skold, J. (2020). *5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology*. Academic Press.

[5] Misbahuddin, M., et al. (2019). *Evaluation of 4G LTE user satisfaction using MOS: A case study in Indonesia*. TELKOMNIKA, 17(4), 1820-1827.

[6] Kim, H., Cho, J., & Lee, H. (2020). *5G QoE evaluation and optimization for multimedia applications*. IEEE Communications Magazine, 58(10), 46-51.

[7] Lycett, M., & Radwan, O. (2019). Developing a *Quality of Experience* (QoE) model for web applications. *Information Systems Journal*, *29*(1), 175-199.

[8] ITU-R M.2410-0 (2017). Menetapkan persyaratan Minimum Untuk IMT-2020 (5G)

[9] Arif Maulana, Hafidh Tiftazani. TELEKONTRAN., "Analisis *Quality of Service*s Jaringan 5G Provider X dan Y untuk Aplikasi Vidio Streaming Resolusi 4K (Studi Kasus di Kota Pekanbaru)" vol. 11, no. 1, 2023.

[10] Suryanegara Muhammad., IEEE ACCESS. "Managing 5G Technology: Using *Quality of Experience* (QoE) to Identify the Innovation Enhancement Pattern According to the Indonesian Market". Vol. 8. 2020.

[11] Alders Paliling, Mardianto, Muhammad Nurtanzis Sutoyo. JSI & TI. "Pengukuran Kualitas layanan Internet di Universitas Sembilanbelas November Kolaka Berdasarkan QoS dan QoE". Vol. 12, No. 2, 2023.

[12] Tatsuya Yamazaki., J-STAGE. "*Quality of Experience* (*QoE*) *Studies*: Present State and Future Prospect". 2021.

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

[13] Mukhllis Amin. Prosiding Seminar Nasional Komunikasi dan Informatika. "Pengukuran *Quality of Experience*s (QoE) Layanan Telekomunikasi Bergerak di Sulawesi Selatan". 2019.

[14] Arif Maulana, Hafidh Tiftazani. J. T. Mesin *et al.*, "Analisis Gelombang Elektromagnetik pada Transmisi Jaringan 5G di Indonesia," 2024.

[15] Prasetyo Eka Putra, Fauzan ., & Aziz Mohammad."Analisis *QOS* dan *QOE*" vol. 5, no. 1, 2024.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN

© Ha Ri U asim Riau

Hak Cip

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

1)

EVALUASI PENGALAMAN PENGGUNA (QOE) JARINGAN 5G DI POLRESTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE MOS (*MEAN OPINION SCORE*)

Kuesioner ini disusun untuk mengukur *Quality of Experience (QoE)* pengguna terhadap layanan internet, khususnya pada aspek kecepatan unduh, kecepatan unggah, latensi, jitter, kualitas streaming, dan packet loss. Partisipasi Anda sangat penting untuk mendukung kelengkapan data dalam penelitian ini.

Seluruh jawaban akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan akademik. Berikan penilaian Anda sesuai dengan pengalaman pribadi saat menggunakan layanan internet.

Biodata Responden

Nama : IMAM

1. **Jenis Kelamin**
   - ☑ Laki-laki
   - ☐ Perempuan
2. **Usia**
   - ☐ < 17 tahun
   - ☑ 17–25 tahun
   - ☐ 26–35 tahun
   - ☐ > 35 tahun
3. **Pendidikan Terakhir**
   - ☐ SMP/Sederajat
   - ☑ SMA/SMK/Sederajat
   - ☐ Diploma
   - ☐ Sarjana
   - ☐ Pascasarjana
4. **Pekerjaan**
   - ☐ Pelajar/Mahasiswa
   - ☐ Karyawan
   - ☐ Wiraswasta
   - ☐ IRT
   - ☑ Lainnya: Belum Bekerja

Kuesioner MOS digunakan untuk mengukur persepsi subjektif pengguna terhadap kualitas layanan jaringan 5G yang mereka gunakan. Skala yang digunakan adalah skala Likert dari 1 hingga 5, di mana 1 berarti sangat buruk dan 5 berarti sangat baik, sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam ITU-T P.800. Responden diminta untuk menilai pengalaman mereka berdasarkan lima indikator utama, yaitu kualitas video saat streaming, kualitas suara saat melakukan panggilan, kecepatan membuka aplikasi atau situs web, stabilitas koneksi jaringan, dan kepuasan secara keseluruhan. Setiap aspek direpresentasikan oleh dua pernyataan yang harus diisi oleh responden dengan menggunakan skala Likert 1–5, di mana:

1. **STS**: Sangat Tidak Setuju
2. **TS**: Tidak Setuju
3. **C**: Cukup Setuju
4. **S**: Setuju
5. **SS**: Sangat Setuju

Tabel. 3.1 Pengalaman Pengguna (QoE) terhadap Jaringan 5G

No	Pernyataan	STS	TS	C	S	SS
Kecepatan Unduh (Download Speed)	Kecepatan internet saat mengunduh file terasa cepat dan stabil.		✓			
Kecepatan Unggah (Upload Speed)	Proses unggah (upload) file ke media sosial atau cloud berjalan lancar.			✓		
Latensi (Delay)	Respon jaringan saat membuka aplikasi atau halaman web terasa cepat		✓			
Jitter	Suara saat melakukan panggilan telepon terdengar lancar dan tidak terputus-putus.		✓			
Kualitas Streaming	Saat menonton video online, jarang terjadi buffering atau penurunan kualitas gambar.		✓			

3)

EVALUASI PENGALAMAN PENGGUNA (QOE) JARINGAN 5G DI POLRESTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE MOS (*MEAN OPINION SCORE*)

Kuesioner ini disusun untuk mengukur *Quality of Experience (QoE)* pengguna terhadap layanan internet, khususnya pada aspek kecepatan unduh, kecepatan unggah, latensi, jitter, kualitas streaming, dan packet loss. Partisipasi Anda sangat penting untuk mendukung kelengkapan data dalam penelitian ini.

Seluruh jawaban akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan akademik. Berikan penilaian Anda sesuai dengan pengalaman pribadi saat menggunakan layanan internet.

Biodata Responden

Nama : Yuda Saragih

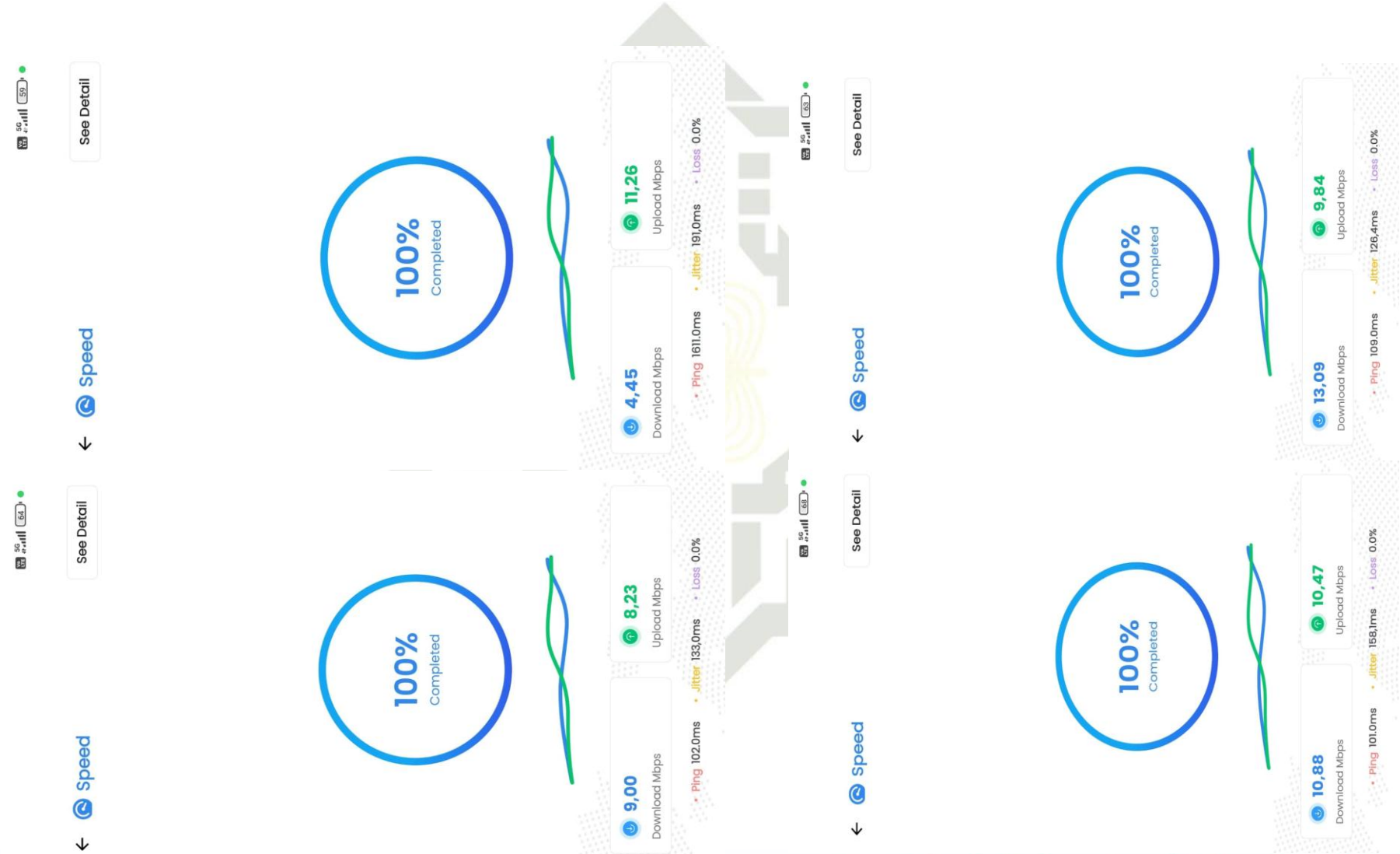
1. **Jenis Kelamin**
   - ☑ Laki-laki
   - ☐ Perempuan
2. **Usia**
   - ☐ < 17 tahun
   - ☐ 17–25 tahun
   - ☑ 26–35 tahun
   - ☐ > 35 tahun
3. **Pendidikan Terakhir**
   - ☐ SMP/Sederajat
   - ☐ SMA/SMK/Sederajat
   - ☐ Diploma
   - ☑ Sarjana
   - ☐ Pascasarjana
4. **Pekerjaan**
   - ☐ Pelajar/Mahasiswa
   - ☑ Karyawan
   - ☐ Wiraswasta
   - ☐ IRT
   - ☐ Lainnya: _____

Kuesioner MOS digunakan untuk mengukur persepsi subjektif pengguna terhadap kualitas layanan jaringan 5G yang mereka gunakan. Skala yang digunakan adalah skala Likert dari 1 hingga 5, di mana 1 berarti sangat buruk dan 5 berarti sangat baik, sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam ITU-T P.800. Responden diminta untuk menilai pengalaman mereka berdasarkan lima indikator utama, yaitu kualitas video saat streaming, kualitas suara saat melakukan panggilan, kecepatan membuka aplikasi atau situs web, stabilitas koneksi jaringan, dan kepuasan secara keseluruhan. Setiap aspek direpresentasikan oleh dua pernyataan yang harus diisi oleh responden dengan menggunakan skala Likert 1–5, di mana:

1. **STS**: Sangat Tidak Setuju
2. **TS**: Tidak Setuju
3. **C**: Cukup Setuju
4. **S**: Setuju
5. **SS**: Sangat Setuju

Tabel. 3.1 Pengalaman Pengguna (QoE) terhadap Jaringan 5G

No	Pernyataan	STS	TS	C	S	SS
Kecepatan Unduh (Download Speed)	Kecepatan internet saat mengunduh file terasa cepat dan stabil.			✓		
Kecepatan Unggah (Upload Speed)	Proses unggah (upload) file ke media sosial atau cloud berjalan lancar.			✓		
Latensi (Delay)	Respon jaringan saat membuka aplikasi atau halaman web terasa cepat		✓			
Jitter	Suara saat melakukan panggilan telepon terdengar lancar dan tidak terputus-putus.		✓			
Kualitas Streaming	Saat menonton video online, jarang terjadi buffering atau penurunan kualitas gambar.		✓			

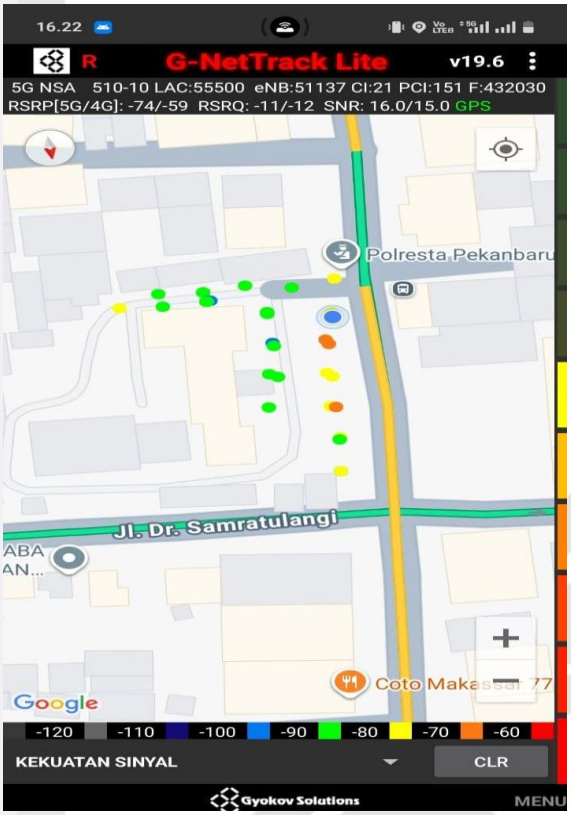


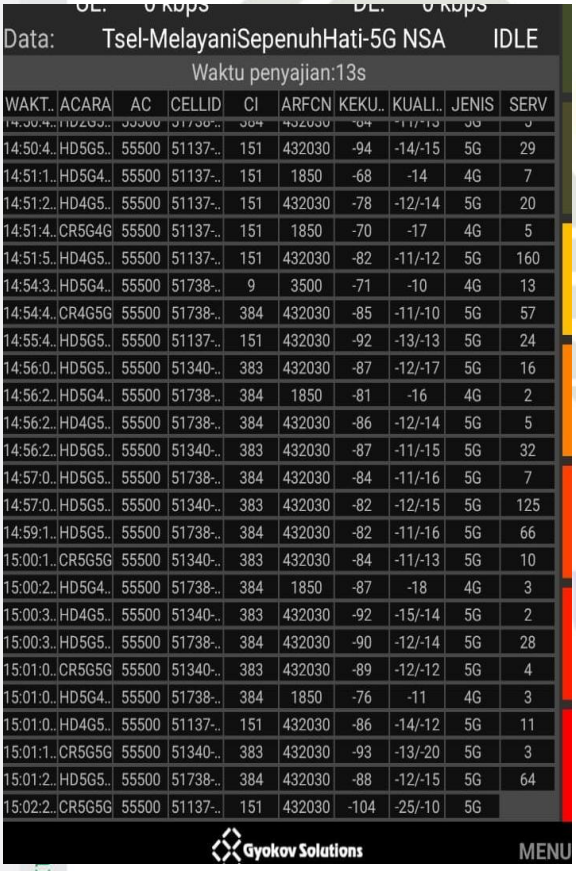
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



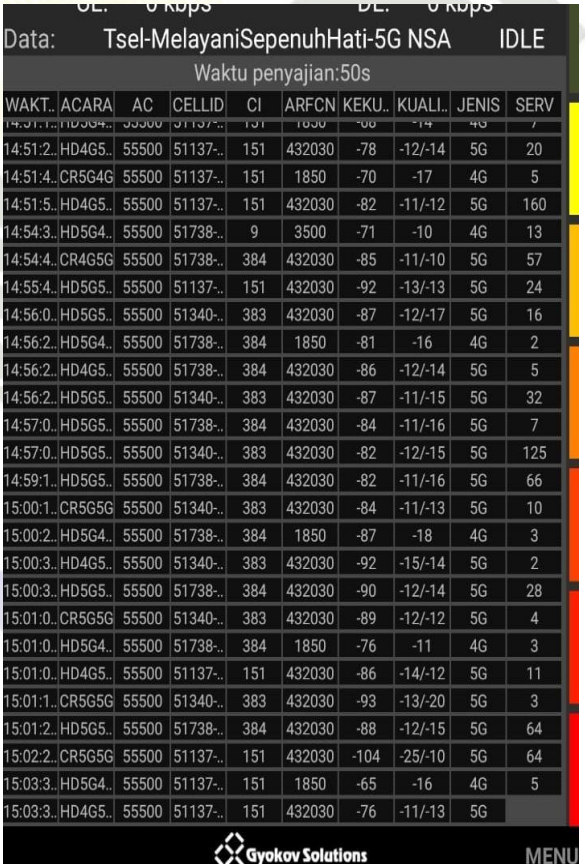


Data: Tsel-MelayaniSepenuhHati-5G NSA IDLE

Waktu penyajian:13s

WAKT..	ACARA	AC	CELLID	CI	ARFCN	KEKU..	KUALI..	JENIS	SERV
14:50:4..	HD2G5..	55500	51738-..	384	432030	-84	-11/-15	5G	5
14:50:4..	HD5G5..	55500	51137-..	151	432030	-94	-14/-15	5G	29
14:51:1..	HD5G4..	55500	51137-..	151	1850	-68	-14	4G	7
14:51:2..	HD4G5..	55500	51137-..	151	432030	-78	-12/-14	5G	20
14:51:4..	CR5G4G	55500	51137-..	151	1850	-70	-17	4G	5
14:51:5..	HD4G5..	55500	51137-..	151	432030	-82	-11/-12	5G	160
14:54:3..	HD5G4..	55500	51738-..	9	3500	-71	-10	4G	13
14:54:4..	CR4G5G	55500	51738-..	384	432030	-85	-11/-10	5G	57
14:55:4..	HD5G5..	55500	51137-..	151	432030	-92	-13/-13	5G	24
14:56:0..	HD5G5..	55500	51340-..	383	432030	-87	-12/-17	5G	16
14:56:2..	HD5G4..	55500	51738-..	384	1850	-81	-16	4G	2
14:56:2..	HD4G5..	55500	51738-..	384	432030	-86	-12/-14	5G	5
14:56:2..	HD5G5..	55500	51340-..	383	432030	-87	-11/-15	5G	32
14:57:0..	HD5G5..	55500	51738-..	384	432030	-84	-11/-16	5G	7
14:57:0..	HD5G5..	55500	51340-..	383	432030	-82	-12/-15	5G	125
14:59:1..	HD5G5..	55500	51738-..	384	432030	-82	-11/-16	5G	66
15:00:1..	CR5G5G	55500	51340-..	383	432030	-84	-11/-13	5G	10
15:00:2..	HD5G4..	55500	51738-..	384	1850	-87	-18	4G	3
15:00:3..	HD4G5..	55500	51340-..	383	432030	-92	-15/-14	5G	2
15:00:3..	HD5G5..	55500	51738-..	384	432030	-90	-12/-14	5G	28
15:01:0..	CR5G5G	55500	51340-..	383	432030	-89	-12/-12	5G	4
15:01:0..	HD5G4..	55500	51738-..	384	1850	-76	-11	4G	3
15:01:0..	HD4G5..	55500	51137-..	151	432030	-86	-14/-12	5G	11
15:01:1..	CR5G5G	55500	51340-..	383	432030	-93	-13/-20	5G	3
15:01:2..	HD5G5..	55500	51738-..	384	432030	-88	-12/-15	5G	64
15:02:2..	CR5G5G	55500	51137-..	151	432030	-104	-25/-10	5G	

Gyokov Solutions MENU



Data: Tsel-MelayaniSepenuhHati-5G NSA IDLE

Waktu penyajian:50s

WAKT..	ACARA	AC	CELLID	CI	ARFCN	KEKU..	KUALI..	JENIS	SERV
14:51:1..	HD5G4..	55500	51137-..	151	1850	-68	-14	4G	7
14:51:2..	HD4G5..	55500	51137-..	151	432030	-78	-12/-14	5G	20
14:51:4..	CR5G4G	55500	51137-..	151	1850	-70	-17	4G	5
14:51:5..	HD4G5..	55500	51137-..	151	432030	-82	-11/-12	5G	160
14:54:3..	HD5G4..	55500	51738-..	9	3500	-71	-10	4G	13
14:54:4..	CR4G5G	55500	51738-..	384	432030	-85	-11/-10	5G	57
14:55:4..	HD5G5..	55500	51137-..	151	432030	-92	-13/-13	5G	24
14:56:0..	HD5G5..	55500	51340-..	383	432030	-87	-12/-17	5G	16
14:56:2..	HD5G4..	55500	51738-..	384	1850	-81	-16	4G	2
14:56:2..	HD4G5..	55500	51738-..	384	432030	-86	-12/-14	5G	5
14:56:2..	HD5G5..	55500	51340-..	383	432030	-87	-11/-15	5G	32
14:57:0..	HD5G5..	55500	51738-..	384	432030	-84	-11/-16	5G	7
14:57:0..	HD5G5..	55500	51340-..	383	432030	-82	-12/-15	5G	125
14:59:1..	HD5G5..	55500	51738-..	384	432030	-82	-11/-16	5G	66
15:00:1..	CR5G5G	55500	51340-..	383	432030	-84	-11/-13	5G	10
15:00:2..	HD5G4..	55500	51738-..	384	1850	-87	-18	4G	3
15:00:3..	HD4G5..	55500	51340-..	383	432030	-92	-15/-14	5G	2
15:00:3..	HD5G5..	55500	51738-..	384	432030	-90	-12/-14	5G	28
15:01:0..	CR5G5G	55500	51340-..	383	432030	-89	-12/-12	5G	4
15:01:0..	HD5G4..	55500	51738-..	384	1850	-76	-11	4G	3
15:01:0..	HD4G5..	55500	51137-..	151	432030	-86	-14/-12	5G	11
15:01:1..	CR5G5G	55500	51340-..	383	432030	-93	-13/-20	5G	3
15:01:2..	HD5G5..	55500	51738-..	384	432030	-88	-12/-15	5G	64
15:02:2..	CR5G5G	55500	51137-..	151	432030	-104	-25/-10	5G	64
15:03:3..	HD5G4..	55500	51137-..	151	1850	-65	-16	4G	5
15:03:3..	HD4G5..	55500	51137-..	151	432030	-76	-11/-13	5G	

Gyokov Solutions MENU

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

rif Kasim Riau