



**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS
JARINGAN 4G LTE PADA *PROVIDER*
TELKOMSEL, INDOSAT, XL, DAN SMARTFREN
DI FAKULTAS TEKNIK UPN VETERAN JAKARTA
MENGUNAKAN METODE *QUALITY OF SERVICE*
(QOS)**

SKRIPSI

RANGGA WIJAYA

1910314010

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2023**



**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS
JARINGAN 4G LTE PADA *PROVIDER*
TELKOMSEL, INDOSAT, XL, DAN SMARTFREN
DI FAKULTAS TEKNIK UPN VETERAN JAKARTA
MENGUNAKAN METODE *QUALITY OF SERVICE*
(QOS)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

RANGGA WIJAYA

1910314010

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Rangga Wijaya
NPM : 1910314010
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS JARINGAN 4G LTE PADA PROVIDER TELKOMSEL, INDOSAT, XL, DAN SMARTFREN DI FAKULTAS TEKNIK UPN VETERAN JAKARTA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY OF SERVICE* (QOS)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ferdvanto, S.T., M.T.
Penguji Utama




Achmad Zuchriadi, S.T., M.T., CEC.
Penguji Lembaga



Fajar Rahayu, S.T., M.T.
Penguji I (Pembimbing)



Dr. Henry Binsar H S, S.T., M.T.
Dekan Fakultas Teknik



Achmad Zuchriadi, S.T., M.T., CEC.
Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di: Jakarta
Tanggal Ujian: 29 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS JARINGAN 4G LTE
PADA *PROVIDER* TELKOMSEL, INDOSAT, XL, DAN
SMARTFREN DI FAKULTAS TEKNIK UPN VETERAN
JAKARTA MENGGUNAKAN METODE QUALITY OF
SERVICE (QOS)**

Rangga Wijaya

NIM 1910314010

Disetujui Oleh

Pembimbing I



Fajar Rahayu S.T., M.T.

Pembimbing II



Achmad Zuchriadi S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Achmad Zuchriadi S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN ORSINILITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Rangga Wijaya

NIM : 1910314010

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 12 Juli 2023

Yang menyatakan,



Rangga Wijaya

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rangga Wijaya
NIM : 1910334010
Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS JARINGAN 4G LTE PADA PROVIDER TELKOMSEL, INDOSAT, XL, DAN SMARTFREN DI FAKULTAS TEKNIK UPN VETERAN JAKARTA MENGGUNAKAN METODE QUALITY OF SERVICE (QOS)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 12 Juli 2023

Yang menyatakan,



Rangga Wijaya

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS
JARINGAN 4G LTE PADA *PROVIDER*
TELKOMSEL, INDOSAT, XL, DAN SMARTFREN
DI FAKULTAS TEKNIK UPN VETERAN JAKARTA
MENGUNAKAN METODE *QUALITY OF SERVICE*
(QOS)**

Rangga Wijaya

ABSTRAK

Internet menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat terutama Mahasiswa, Mahasiswa tentu ingin memilih jaringan operator seluler yang memadai dan optimal untuk memenuhi kebutuhan internet mereka. Pada penelitian ini dilakukan analisis perbandingan kualitas jaringan antar *Provider* melalui penggunaan metode Quality of Service (QoS). *Provider* yang akan diuji coba adalah Telkomsel, Indosat, XL, dan Smartfren. Parameter QoS yang akan diukur meliputi *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*, dengan menggunakan aplikasi WireShark dan OpenSignal. Pengukuran dilaksanakan di dua tempat, di Ruang Himpunan FT UPNVJ dan di Sekitar FT UPNVJ. Pada proses analisis hasil pengukuran Parameter Quality of Service (QoS) di Ruang Himpunan FT UPNVJ, menunjukkan bahwa *Provider* Indosat menjadi *Provider* paling optimal dan stabil untuk digunakan di Ruang Himpunan Mahasiswa FT UPNVJ dengan nilai Parameter QoS: *Throughput* (2837,6 Kbps), *Delay* (2,98), *Jitter* (2,98) dan *Packet Loss* (0,1136%). Sedangkan untuk di Sekitar FT UPNVJ menunjukkan bahwa *Provider* XL menjadi *Provider* paling optimal dan stabil untuk digunakan di Sekitar FT UPNVJ dengan nilai Parameter QoS: *Throughput* (2768,8Kbps), *Delay* (3,29ms), *Jitter* (3,29ms) dan *Packet Loss* (0,3478%)

Kata Kunci: Quality of Service (QoS), *Provider*, *Throughput*, *Jitter*, *Delay*, *Packet Loss*, Jaringan 4G

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS JARINGAN
4G LTE PADA PROVIDER TELKOMSEL, INDOSAT,
XL, DAN SMARTFREN DI FAKULTAS TEKNIK UPN
VETERAN JAKARTA MENGGUNAKAN METODE
QUALITY OF SERVICE (QOS)**

Rangga Wijaya

ABSTRACT

The internet has become a primary necessity for society, especially for students. Students naturally want to choose a mobile network operator that is adequate and optimal to meet their internet needs. This research aims to analyze and compare the network quality among providers using the Quality of Service (QoS) method. The providers being tested are Telkomsel, Indosat, XL, and Smartfren. The QoS parameters to be measured include Throughput, Delay, Jitter, and Packet Loss, using the WireShark and OpenSignal applications. The measurements were conducted in two locations, the FT UPNVJ Student Union Room and the vicinity of FT UPNVJ. The analysis of the Quality of Service (QoS) measurement results in the FT UPNVJ Student Union Room shows that Indosat is the most optimal and stable provider to be used in the FT UPNVJ Student Union Room, with the following QoS parameter values: Throughput (2837.6 Kbps), Delay (2.98), Jitter (2.98), and Packet Loss (0.1136%). On the other hand, in the vicinity of FT UPNVJ, XL is the most optimal and stable provider to be used, with the following QoS parameter values: Throughput (2768.8 Kbps), Delay (3.29 ms), Jitter (3.29 ms), and Packet Loss (0.3478%).

Keywords: *Quality of Service (QoS), Provider, Throughput, Jitter, Delay, Packet Loss, 4G Network.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas nikmat dan karunianya, penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul "**Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan 4G LTE Pada *Provider* Telkomsel, Indosat, XL, dan Smartfren di Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta Menggunakan Metode Quality of Service (QoS)**". Sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program studi strata-1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta. Selain itu, penulis sangat berterimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan proposal skripsi diantaranya:

1. Ibu Fajar Rahayu Ikhwannul Mariati S.T, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing serta memberikan saran dan solusi dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro sekaligus dosen pembimbing II yang telah membantu dalam penyusunan skripsi
3. Bapak Dr. Henry Binsar H Sitorus S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik yang memantau segala proses pembelajaran penulis selama diperkuliahkan
4. Keluarga Penulis yang telah menemani dan memberikan berbagai macam dukungan kepada penulis.
5. Teman-teman Penulis. Rizki Maulana, Cherly Nevri, Rachmadi Adifa, Inez I dan Teris Ekamila. Terima kasih atas motivasi dan bantuan yang telah diberikan kepada Penulis dalam penyusunan skripsi
6. Seluruh Mahasiswa Teknik Elektro yang telah memberikan penulis berbagai macam dukungan dengan mengisi survei dan dukungan yang lainnya.

Bogor, 11 April 2023
Yang Menyatakan:

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORSINILITAS | iv |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..... | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.5 Batasan Masalah | 6 |
| 1.6 Metodologi Penelitian..... | 6 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 7 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 9 |
| 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu | 9 |
| 2.2 Telekomunikasi Seluler | 12 |
| 2.3 Jaringan Seluler 4G LTE (Long Terms Evolution)..... | 12 |
| 2.3.1 Arsitektur 4G LTE | 13 |
| 2.4 <i>Provider</i> | 14 |
| 2.4.1 TELKOMSEL..... | 14 |
| 2.4.2 XL | 14 |
| 2.4.3 INDOSAT | 14 |
| 2.4.4 SMARTFREN..... | 15 |
| 2.5 Quality of Service (QoS)..... | 15 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 2.5.1 | Throughput..... | 15 |
| 2.5.2 | Delay | 16 |
| 2.5.3 | Jitter..... | 17 |
| 2.5.4 | Packet Loss | 17 |
| 2.6 | Wireshark | 18 |
| 2.7 | Open Signal | 19 |
| BAB 3 | METODOLOGI PENELITIAN | 20 |
| 3.1 | Tahapan Penelitian | 20 |
| 3.2 | Perencanaan dan Konfigurasi Perangkat | 21 |
| 3.2.1 | Perangkat Lunak (<i>Software</i>)..... | 21 |
| 3.2.2 | <i>Software</i> atau Platform Pengujian | 21 |
| 3.2.3 | Konfigurasi Wireshark | 22 |
| 3.2.4 | Konfigurasi Open Signal | 24 |
| 3.3 | Pengumpulan Data..... | 24 |
| 3.3.1 | Pengumpulan Data Menggunakan Wireshark | 25 |
| 3.4 | Pengolahan dan Analisis Data | 25 |
| 3.5 | Kesimpulan dan Saran..... | 26 |
| 3.6 | Jadwal Penelitian..... | 26 |
| BAB 4 | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 27 |
| 4.1 | Pengolahan Data Hasil Pengukuran..... | 27 |
| 4.2 | Hasil Pengukuran | 27 |
| 4.2.1 | Pengukuran Parameter <i>QoS</i> (<i>Throughput,Packet Loss, Delay, Jitter</i>) pada <i>Provider</i> di Ruang Himpunan Fakultas Teknik..... | 27 |
| 4.2.2 | Pengukuran Parameter <i>QoS</i> (<i>Throughput,Packet Loss, Delay, Jitter</i>) pada <i>Provider</i> di sekitar Fakultas Teknik UPNVJ | 35 |
| 4.3 | Analisis Perbandingan Pengukuran Parameter <i>QoS</i> | 40 |
| 4.3.1 | Analisis Perbandingan Parameter <i>QoS</i> di Ruangan Himpunan Fakultas Teknik UPNVJ | 41 |
| 4.3.2 | Analisis Perbandingan Parameter <i>QoS</i> di Sekitar Fakultas Teknik UPNVJ | 42 |
| BAB 5 | KESIMPULAN | 44 |
| 5.1 | Kesimpulan | 44 |
| 5.2 | Saran..... | 44 |

DAFTAR PUSTAKA
DAFTAR RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Referensi Studi Relevan..... | 9 |
| Tabel 2.2 Presentase dan Nilai QoS..... | 15 |
| Tabel 2.3 Kategori <i>Throughput</i> | 16 |
| Tabel 2.4 Kategori <i>Delay</i> | 17 |
| Tabel 2.5 Kategori <i>Jitter</i> | 17 |
| Tabel 2.6 Kategori <i>Packet Loss</i> | 18 |
| Tabel 3 1 Timeline Penelitian..... | 26 |
| Tabel 4.1 Nilai Parameter QoS di Ruang Himpunan FT..... | 41 |
| Tabel 4.2 Nilai Parameter QoS di Sekitar FT UPNVJ..... | 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-----------|
| Gambar 1.1 Grafik Hasil Survei Pengguna Operator Seluler | 2 |
| Gambar 1.2 Grafik Hasil Survei: Layanan Yang Sering Diakses Pengguna | 3 |
| Gambar 1.3 Grafik Hasil Survei: Kualitas <i>Provider</i> Berdasarkan Survei Pengguna..... | 4 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian | 20 |
| Gambar 3.2 Interface Awal Wireshark | 23 |
| Gambar 3.3 Interface Lanjutan Wireshark..... | 23 |
| Gambar 3.4 Interface Open Signal..... | 24 |
| Gambar 4. 1 OpenSignal <i>Provider</i> di Ruang Himpunan FT..... | 28 |
| Gambar 4. 2 <i>Screenshot</i> Ringkasan Hasil <i>Throughput</i> Hari ke-1 Telkomsel di Ruang Himpunan FT..... | 29 |
| Gambar 4. 3 Hasil <i>Troughput</i> Setiap <i>Provider</i> di Ruang Himpunan FT | 30 |
| Gambar 4. 4 <i>Screenshot</i> Ringkasan Hasil <i>Delay</i> hari ke-1 <i>Provider</i> Telkomsel di Ruang Himpunan FT..... | 30 |
| Gambar 4. 5 Hasil <i>Delay</i> setiap <i>Provider</i> di Ruang Himpunan FT | 31 |
| Gambar 4. 6 <i>Screenshot</i> Ringkasan Hasil <i>Jitter</i> hari ke-1 <i>Provider</i> Telkomsel di Ruang Himpunan FT..... | 32 |
| Gambar 4. 7 Hasil <i>Jitter</i> setiap <i>Provider</i> di Ruang Himpunan FT | 33 |
| Gambar 4. 8 <i>Screenshot</i> Ringkasan Hasil <i>Packet Loss</i> hari ke-1 <i>Provider</i> Telkomsel di Ruang Himpunan FT..... | 34 |
| Gambar 4. 9 Hasil <i>Packet Loss</i> Setiap <i>Provider</i> di Ruang Himpunan FT | 35 |
| Gambar 4. 10 OpenSignal <i>Provider</i> di Sekitar FT UPNVJ | 36 |
| Gambar 4.11 Hasil <i>Throughput</i> setiap <i>Provider</i> | 37 |
| <i>Gambar 4. 12 Hasil Delay Setiap Provider di Sekitar FT UPNVJ.....</i> | <i>38</i> |
| <i>Gambar 4. 13 Hasil Jitter setiap Provider di Sekitar FT UPNVJ.....</i> | <i>39</i> |
| <i>Gambar 4. 14 Hasil Packet Loss Setiap Provider di Sekitar FT UPNVJ</i> | <i>40</i> |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Google Form Survei Mahasiswa Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta

Lampiran 2 Hasil Pengukuran Wireshark Pada Provider di Ruang Himpunan FT
UPN Veteran Jakarta

Lampiran 3 Hasil Pengukuran Wireshark Pada Provider di Sekitar FT UPN Veteran
Jakarta