

---

## **Analisis *Quality of Service* Jaringan Internet pada Bts Perangkat Ericsson Provider Indosat (Studi Kasus: Bts Indosat)**

**Herin Dafa Rizqi<sup>1</sup>, Budi Tjahjono<sup>2</sup>**

Universitas Esa Unggul, Indonesia

<sup>1</sup>Herin0605@student.esaunggul.ac.id, <sup>2</sup>Budi.tjahjono@esaunggul.ac.id

---

### **Abstrak:**

Teknologi Informasi dan Komunikasi terus mengalami perkembangan. Permasalahan yang sering dialami oleh pengguna Indosat antara lain jaringan internet yang tiba-tiba melambat karena gangguan pada jaringan internet yang tersedia, komunikasi terhenti karena lag, dan jaringan internet tiba-tiba menghilang. Tujuan peneliti ini adalah untuk pemasangan perangkat jaringan indosat dan untuk mengetahui kualitas kecepatan jaringan internet di daerah Cengkareng secara real-time. *Quality of Service (QoS)* merupakan metode untuk menghitung dan menganalisis data yang menguji kemampuan jaringan dalam menyediakan informasi tentang kualitas jaringan yang baik. QoS memberikan informasi mengenai nilai throughput, packet loss, delay, dan jitter. Teknik pengumpulan menggunakan metode kuantitatif yaitu data primer yang diambil dari software Wireshark untuk mendapatkan informasi tentang paket data yang melintasi jaringan, software wireshark dan moshel peneliti gunakan sebagai alat pemecahan masalah. Hasil dari penelitian ini dimaksud untuk pemasangan perangkat jaringan indosat dan untuk mengetahui kualitas kecepatan jaringan internet di daerah Cengkareng secara *real-time*. Berdasarkan perhitungan yang telah peneliti lakukan pada 3 kali pengujian pertama mendapatkan rata-rata indeks 2 (Sedang), Adapun pengujian setelah dilakukan *troubleshoot* perangkat BTS dan Optimalisasi Antena RF mendapatkan rata-rata indeks yang lebih baik yaitu 3,3 (Bagus).

**Kata kunci:** *Base Transceiver Station, Quality of Services, Packetloss, Delay, Jitter, Throughput, TIPHON*

### **Abstract:**

*Information and Communication Technology continues to evolve. Problems that are often experienced by Indosat users include internet networks that suddenly slow down due to interference with the available internet network, communication stops due to lag, and internet networks suddenly disappear. The purpose of this research is to install Indosat network devices and to determine the quality of internet network speed in the Cengkareng area in real-time. Quality of Service (QoS) is a method for calculating and analyzing data that tests the network's ability to provide information about good network quality. QoS provides information about the value of throughput, packet loss, delay, and jitter. The collection technique uses quantitative methods, namely primary data taken from Wireshark software to obtain information about data packets crossing the network, wireshark software and moshel researchers use as problem solving tools. The results of this study are intended for the installation of indosat network devices and to determine the quality of internet network speeds in the Cengkareng area in real-time. Based on the calculations that researchers have done in the first 3 tests, the average index is 2 (Medium), the test after troubleshooting the BTS device and Optimizing the RF Antenna gets a better average index of 3.3 (Good).*

**Keywords:** *Base Transceiver Station, Quality of Services, Packetloss, Delay, Jitter, Throughput, TIPHON*

---

*Corresponding:* Herin Dafa Rizqi

E-mail: Herin0605@student.esaunggul.ac.id



## PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi informasi sangatlah pesat dan cepat termasuk di Indonesia sendiri (Farhatun Nisaul Ahadiyah, 2023). teknologi informasi (TI) adalah suatu studi perancangan, implementasi, pengembangan, dukungan, atau manajemen sistem informasi berbasis komputer, khususnya perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). TI memanfaatkan komputer elektronik dan perangkat lunak komputer untuk mengubah, menyimpan, memproses, melindungi, mentransmisikan, dan memperoleh informasi secara aman. Teknologi Informasi dan Komunikasi ini terus mengalami perkembangan (Wiryany et al., 2022). Jaringan internet menjadi salah satu media elektronik yang paling efisien dalam menyampaikan informasi karena penggunaannya yang semakin banyak (Manajemen, n.d.). di dunia telekomunikasi manfaatnya yaitu memudahkan kita berhubungan dengan orang lain hanya dengan menggunakan telepon (Bimantoro et al., 2021). Hadirnya internet sebagai sebuah infrastruktur dan jaringan telah menunjang efektifitas dan efisiensi operasional sebuah perusahaan, terutama peranannya sebagai sarana publikasi, komunikasi, serta sarana untuk mendapatkan berbagai informasi yang dibutuhkan (Alcianno, 2020).

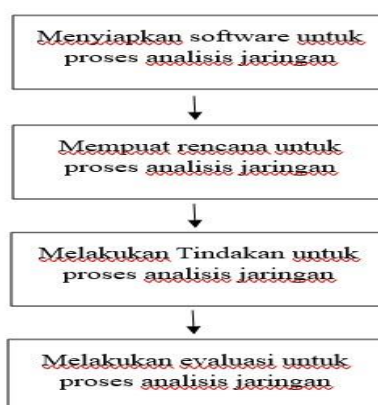
*Base Transceiver Station* adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghubungkan atau menjembatani perangkat komunikasi jaringan pengguna seluler menuju jaringan internet (Emasriani & Rahmadewi, 2021). BTS mengirimkan dan menerima sinyal radio ke perangkat *mobile* dan *mengkonversi* sinyal tersebut menjadi sinyal digital untuk selanjutnya dikirim ke terminal lainnya untuk proses sirkulasi pesan atau data (Komputer, 2013). Indosat menghasilkan jaringan internet ada beberapa perangkat pendukung yang dibutuhkan indosat sebagai *operator cellular* disetiap Tower BTS yang dimiliki, dalam hal ini kita mengacu pada perangkat Ericsson. Antara lain seperti , Antena RF, Remote Radio Unit (RRU), Module Baseband (Rizkyanto et al., n.d.). Setiap penggunaan Moshell Berdasarkan *Command* yang sudah terdapat *System* Perangkat Ericsson. Dengan melakukan analisis jaringan, dapat disimpulkan apakah jaringan di daerah BTS tersebut. Baik atau tidak sehingga indosat dapat memberikan layanan yang lebih baik kepada penggunaanya (Merangin, 2019).

*Quality Of Service* Merupakan metode perhitungan dan analisis data yang menguji kemampuan jaringan untuk memberikan informasi tentang kualitas jaringan yang baik Dengan memberikan informasi nilai dari *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* (Kamil et al., 2023). Selain itu, *Quality of Service* juga digunakan untuk menyatakan dampak keseluruhan kualitas layanan internet keseluruhan (Lte et al., 2022). Menggunakan standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) (Utami, 2020). TIPHON merupakan standar penilaian parameter *Quality of service* yang dikeluarkan oleh badan standar ETSI (*European Telecommunications Standards Institue*) (Putra et al., 2021). Dalam penelitian ini, terdapat beberapa faktor yang memengaruhi kualitas layanan baik atau buruk (Makkatang & Nugroho, 2019), Bila kualitas layanan buruk kami akan mem-maksimalkan supaya menjadi layanan baik dengan dilakukannya *troubleshooting* pada perangkat dan *optimalisasi* antena Rf terhadap kualitas layanan Indosat (Wulandari & Supriyanto, 2020).

Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian QOS menggunakan parameter yaitu *packetloss*, *delay*, *jitter* dan *throughput*. terdapat beberapa faktor yang memengaruhi kualitas layanan baik atau buruk, Bila kualitas layanan buruk kami akan mem-maksimalkan supaya menjadi layanan baik dengan dilakukannya *troubleshooting* pada perangkat dan *optimalisasi* antena Rf terhadap kualitas layanan Indosat. Tujuan peneliti ini adalah untuk pemasangan perangkat jaringan indosat dan untuk mengetahui kualitas kecepatan jaringan internet di daerah Cengkareng secara real-time.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Quality of service, yang nantinya jaringan internet akan di lakukan pengujian supaya mengetahui nilai packetloss, delay, jitter dan throughput. Penelitian yang penulis melakukan di BTS indosat yang masih merupakan wilayah Cengkareng Jakarta barat, penelitian ini dilaksanakan pada 8 Maret 2024 – 27 Maret 2024. Dalam peneliti tersebut penggunaan Teknik pengumpulan menggunakan teknik kuantitatif yaitu data primer yang diambil dari software Wireshark untuk mendapatkan informasi tentang paket data yang melintasi jaringan, menganalisis kinerja jaringan, mendapatkan informasi seperti data, dan membaca data secara langsung, dan dibantu juga dengan software moshell untuk konfigurasi dan monitoring module baseband control unit (BCU).



Gambar 1 Teknik Proses Pengumpulan

1. Membuat rencana untuk proses Analisa jaringan

Peneliti Dengan menggunakan standar TIPHON QOS, membuat rencana untuk melakukan analisis kualitas jaringan internet.

2. Melakukan tindakan untuk proses Analisa jaringan

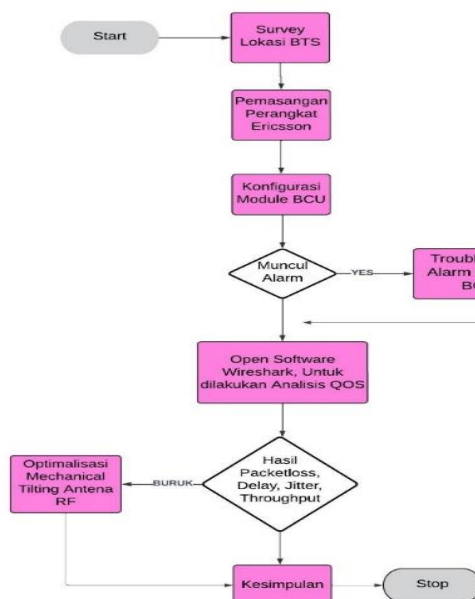
Peneliti melakukan Tindakan untuk mendapatkan hasil dalam pengujian dengan maksud meminimalisir dan mengetahui gangguan jaringan secara dini sehingga jaringan internet dapat selalu dalam peforma yang maksimal Menggunakan standar parameter *Quality Of Service*.

3. Melakukan evaluasi untuk proses Analisa jaringan

Peneliti melakukan evaluasi dari hasil pengujian kualitas jaringan berdasarkan standar parameter *Quality of service*. Dimana data yang dihasilkan setelah dihitung dengan rumus parameter termasuk kedalam kategori bagus atau buruk. Dan apabila mendapatkan hasil yang buruk peneliti akan mengecek dan memonitoring BTS secara berkala.

## Tahapan Penelitian

Pada tahap ini, Langkah-langkah yang dilakukan mencakup identifikasi lingkup proses bisnis dan data.



Gambar 2 Flowchart Pengujian

### Survey Lokasi BTS Indosat

Survey lokasi merupakan tahapan awal yang sangat penting dalam merencanakan sesuatu kegiatan, Survey lokasi tersebut dapat mengetahui letak untuk dilakukannya pemasangan perangkat BTS indosat seperti Antena RF, Remote Radio Unit (RRU), Module Baseband Control Unit.

### Pemasangan Perangkat BTS Indosat

Pemasangan Perangkat mempunyai standar pemasangan dimana tidak sembarangan pemasangan, dan berbeda-beda disetiap tower BTS indosat, dengan adanya standar pemasangan membuat perangkat lebih tepat dan maksimal memancarkan signal kepada pelanggan.

### Konfigurasi Module Baseband Control Unit (BBU)

1. Upload Script Baseband File  
Pada masing-masing BTS memiliki Script yang berbeda-beda, link yang akan diakses <https://169.254.2.2/autointegration.html>
2. Konfigurasi addressing pemberian IP address pada Baseband  
Konfigurasi ini peneliti melakukan kordinasi dengan SPV (supervisor lapangan) untuk dapat setting IP address agar bisa saling terhubung dengan internet.
3. Memonitoring BTS  
Melakukan pengecekan apakah ada Troubleshoot Alarm ,Module BBU secara berkala.

### Optimalisasi Antena RF

Pada tahap ini peneliti akan Optimalisasi Antena RF Bila Hasil packetloss, delay, jitter dan throughput Buruk. Peneliti akan mengubah derajat kemiringan dan azimuth sangatlah membantu Jangkauan *Coverage* Sinyal mengarah kepada pengguna yang padat area untuk mendapatkan layanan Jaringan indosat. Semakin besar derajat mechanical, maka antenna semakin mengarah menunduk dapat menyebabkan coverage pada main lobe berkurang, sedangkan pada sisi side lobe akan melebar.

### Parameter Quality Of Service

*Quality Of Service* Merupakan metode perhitungan dan analisis data yang menguji kemampuan jaringan untuk memberikan informasi tentang kualitas jaringan yang baik. Dengan memberikan informasi nilai dari *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*(Kamil et al., 2023). Peneliti

Menggunakan standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*)(Utami, 2020) merupakan standar penilaian parameter Quality of service yang dikeluarkan oleh badan standar ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*)(Putra et al., 2021).

1. *Packetloss*, Kegagalan transmisi paket data yang mengakibatkan ketidak mampuan mencapai tujuan(Putra et al., 2021).

**Table 1 Standar *Packetloss* (TIPHON)**

| Kategori Packetloss | Packetloss (%) | Indeks |
|---------------------|----------------|--------|
| Sangat bagus        | <3             | 4      |
| Bagus               | 3%-15          | 3      |
| Sedang              | 15%-25         | 2      |
| Buruk               | >25            | 1      |

Persamaan perhitungan Packetloss(M et al., 2020) :

$$paketloss = \frac{(\text{paket data yang dikirim} - \text{paket data diterima}) \times 100\%}{\text{paket data yang dikirim}}$$

2. *Delay (Latency)*, Waktu yang dibutuhkan oleh sebuah paket data terhitung dari saat pengiriman sampai saat diterima(Purwahid & Triloka, 2019).

**Table 2 Standar Delay (TIPHON)**

| Kategori Delay (Latency) | Besar Delay (ms) | Indeks |
|--------------------------|------------------|--------|
| Sangat bagus             | <150             | 4      |
| Bagus                    | 150-300          | 3      |
| Sedang                   | 300-450          | 2      |
| Buruk                    | >450             | 1      |

Persamaan perhitungan Delay(Nur et al., 2023) :

$$Delay = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

3. *Jitter variasi delay*, Perbedaan selang waktu kedatangan paket data ke terminal tujuan(Aprianto Budiman et al., 2020).

**Table 3 Standar Jitter (TIPHON)**

| Kategori Jitter | Jitter (ms) | Indeks |
|-----------------|-------------|--------|
| Sangat Bagus    | 0           | 4      |
| Bagus           | 0-75        | 3      |
| Sedang          | 75-125      | 2      |
| Buruk           | 125-225     | 1      |

Persamaan perhitungan Jitter(Witi & Mude, 2020) :

$$Delay = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}}$$

4. *Throughput*, jumlah total paket yang berhasil tiba di tujuannya selama interval waktu tertentu dibagi dengan durasi interval waktu(Hikmah et al., 2023).

**Table 4 Standar Throughput (TIPHON)**

| Kategori Throughput | Throughput (Kbps) | Indeks |
|---------------------|-------------------|--------|
| Sangat Bagus        | >1,210            | 4      |
| Bagus               | 701-1200          | 3      |
| Sedang              | 339-700           | 2      |
| Buruk               | 0-338             | 1      |

Persamaan perhitungan *Throughput*(Nur et al., 2023) :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman data}}$$

#### Perangkat Pendukung Pada BTS Indosat

1. *Base Transceiver Station (BTS)* merupakan jenis infrastruktur telekomunikasi yang bertugas memfasilitasi komunikasi nirkabel antara jaringan operator dengan perangkat komunikasi. Fungsi BTS adalah sebagai transciever yaitu mengirim dan menerima sinyal komunikasi ke MS (*Mobile station*), serta menghubungkan MS dengan jaringan lain dalam suatu sistem jaringan komunikasi baik bergerak maupun tetap(Rizkyanto et al., n.d.).
2. *Antena Radio Frekuensi (RF)* adalah antena yang diarahkan sesuai azimuth yang ditentukan. Fungsi antena yang terdapat pada BTS yaitu output jaringan yang nantinya diterima setiap *Use Equipment (UE)*(Rizkyanto et al., n.d.).
  - *Tilting Mechanical* dilakukan dengan secara fisik mengubah azimuth antenna dan tingkat kemiringannya(Makkatang & Nugroho, 2019). Tilting ini menyebabkan perubahan luas coverage(Yulianto & , Munnik Haryanti, 2021). Perubahan arah antena tilting melalui pergeseran sudut yang terletak di bracket (pengait antena)(Fajar & Devia, 2017).
3. *Baseband Control Unit (BCU)* sebuah perangkat yang berperan penting dalam BTS yaitu untuk main control unit semua perangkat BTS. BCU memiliki port yang terhubung ke semua perangkat pada BTS dan penghubung antara BTS dengan BSC itu sendiri bila terjadi kerusakan pada perangkat bisa mengetahui kerusakan pada perangkat tersebut (*Maintenance*)(Rizkyanto et al., n.d.).

*Remote Radio Unit (RRU)* perangkat penting pada BTS . RRU berfungsi sebagai transceiver yang artinya penerima dan pengirim sinyal kepada *user equipment (UE)* ataupun sebaliknya. serta dapat melakukan pemfilteran, dan memperkuat sinyal RF(Rizkyanto et al., n.d.). RRU merupakan perangkat yang saling terhubung dengan Antena sector maupun Baseband Control Unit (BBU) . RRU terhubung dengan antenna sector menggunakan perantara kabel jumper supaya sinyal yang dibawa RRU bisa dikirimkan ke antenna secror maupun UE. RRU terhubung dengan BBU menggunakan perantara kabel CPRI fiber optic yang akan dimonitoring apabila ada terjadi kerusakan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Tools yang digunakan:

- A. Kompas  
Peneliti menggunakan Kompas untuk membantu menentukan arah Azimuth yang sudah ditentukan Standar pemasangan perangkat yang akan disesuaikan pada Antena Radio Frekuensi.
- B. Laptop  
Peneliti menggunakan Laptop untuk membantu input data atau konfigurasi module Baseband Control Unit (BCU) sebagai main control unit semua perangkat di BTS dan sebagai alat monitoring jaringan indosat.

## C. Software Moshell

Peneliti menggunakan Software Moshell untuk membantu Konfigurasi module Baseband Control Unit (BCU) dan memonitoring sebagai main control unit semua perangkat di BTS.

## D. Software Wireshark

Peneliti menggunakan Software Wireshark untuk membantu mendapatkan informasi mengenai kualitas jaringan internet indosat yang berada di wilayah Cengkareng Jakarta barat, dengan menggunakan parameter Quality Of Service.

**Teknis Konfigurasi Baseband Control Unit (BCU)**

Teknis konfigurasi berikut adalah bagian dari proses konfigurasi Baseband unit bertujuan untuk bisa mengetahui adanya problem atau masalah yang terdapat pada perangkat BTS.

**Troubleshooting Alarm Perangkat BTS**

VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*) adalah ukuran kecocokan impedansi antara radio unit dengan antenna Radio. Menunjukkan jumlah energi yang dapat disalurkan dengan aman ke antena tanpa merusaknya. VSWR merupakan ukuran penting untuk mengevaluasi kualitas sistem antena Radio. Mengukur jumlah energi yang dipantulkan kembali ke pemancar saat sinyal ditransmisikan melalui antena. VSWR yang tinggi menunjukkan adanya masalah pada radio unit atau antena Radio.

**Troubleshooting Before Alarm Perangkat BTS**

Peneliti mengecek terdapat alarm Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) pada port D yaitu 1.38, Nilai Vswr yang direkomendasikan yaitu dibawah 1.30 terdapat nilai 1.38 diharapkan untuk di perbaiki supaya menjadi lebih baik. Karena Nilai VSWR yang lebih tinggi berarti kecocokan impedansi yang lebih buruk, dan oleh karena itu lebih sedikit daya yang ditransfer secara efisien dari radio ke antena dapat menyebabkan terhambat sinyal yang dipancarkan kepada pelanggan.

| BOARD    | ST | FAULT | OPER | PRODUCTNUMBER | REV | SERIAL/NAME | DATE     | TEMP | MO                    |
|----------|----|-------|------|---------------|-----|-------------|----------|------|-----------------------|
| RSS6601  |    |       |      | 103/BFL901009 | R3A | CB4N071606  | 20120619 | 999  | Cabinet=1             |
| FANGROUP | 7  |       |      |               |     |             |          |      | Cabinet=1, FanGroup=1 |
| FANDB    | 1  | N/A   | N/A  | BKV106236/1   | R2F | DD111T4691  | 20220526 |      | SupportUnit=1 (FAN 1) |

| BOARD  | LNH    | PORT | T | S | OpMode        | AutoNeg | MacAddress        | VlanIds                  | LOS |
|--------|--------|------|---|---|---------------|---------|-------------------|--------------------------|-----|
| BB6631 | 000100 | TN_E | E | 1 | 1G_FULL_SLAVE | true    | 7C:72:6E:FF:8B:1F | 2363,2469,3169,3469,3761 |     |

| RF          | BP               | TX (W/dBm)       | VSWR (RL)   | RX (dBm) | UES/gues | Sector/Ant |
|-------------|------------------|------------------|-------------|----------|----------|------------|
| RRU-1 BXP_2 | RRU662666B16683C | A 11 5.1 (37.0)  | 1.19 (21.1) | -93.1    | 12/-     | SE=1 AG=1  |
| RRU-1 BXP_2 | RRU662666B16683C | B 11 3.7 (35.7)  | 1.16 (22.5) | -94.1    | 12/-     | SE=1 AG=1  |
| RRU-1 BXP_2 | RRU662666B16683C | C 11 18.0 (42.6) | 1.19 (21.2) | -88.0    | 44/-     | SE=2 AG=1  |
| RRU-1 BXP_2 | RRU662666B16683C | D 11 21.5 (43.3) | 1.38 (16.0) | -91.8    | 44/-     | SE=2 AG=1  |
| RRU-1 BXP_2 | RRU662666B16683C | E 11 16.3 (42.1) | 1.13 (24.4) | -92.6    | 23/-     | SE=3 AG=1  |
| RRU-1 BXP_2 | RRU662666B16683C | F 11 29.5 (44.7) | 1.15 (23.3) | -93.1    | 23/-     | SE=3 AG=1  |

Gambar 3 Tampilan Alarm Before VSWR

Tabel 5 Hasil pengujian 7 hari rata-rata indeks parameter *Quality of service*

| No               | Parameter <i>Quality Of Service</i> (QOS) | Indeks | Kategori     |
|------------------|-------------------------------------------|--------|--------------|
| 1                | PacketLoss                                | 4      | Sangat Bagus |
| 2                | Delay                                     | 2      | Sedang       |
| 3                | Jitter                                    | 1      | Buruk        |
| 4                | Throughput                                | 1      | Buruk        |
| Rata-Rata Indeks |                                           | 2      | Sedang       |

**Troubleshooting After Alarm Perangkat BTS**

Hasil dari *Troubleshooting* Alarm VSWR port D dengan Nilai 1.23 terdapat issue pada kabel penghubung atau kabel jumper yang rusak, dengan ini Nilai VSWR yang rendah berarti kecocokan impedansi yang lebih baik, sehingga lebih banyak daya yang ditransfer secara efisien dari radio ke antena.

| BOARD  | LNH    | PORT | T | S | OpMode        | AutoNeg | MacAddress        | VlanIds                  | LOS |
|--------|--------|------|---|---|---------------|---------|-------------------|--------------------------|-----|
| BB6631 | 000100 | TN_E | E | 1 | 1G_FULL_SLAVE | true    | 7C:72:6E:FF:8B:1F | 2363,2469,3169,3469,3761 |     |

| FRU       | LNH   | BOARD            | RF | BP | TX (W/dBm)  | VSWR (RL)   | RX (dBm) | UEs/guEs | Sector/An |
|-----------|-------|------------------|----|----|-------------|-------------|----------|----------|-----------|
| RRU-1     | BXP_2 | RRU662666B16683C | A  | 11 | 3.0 (34.8)  | 1.20 (21.0) | -89.8    | 10/-     | SE=1 AG=1 |
| 1:24:303) |       |                  |    |    |             |             |          |          |           |
| RRU-1     | BXP_2 | RRU662666B16683C | B  | 11 | 2.4 (33.9)  | 1.16 (22.5) | -90.5    | 10/-     | SE=1 AG=1 |
| 1:24:303) |       |                  |    |    |             |             |          |          |           |
| RRU-1     | BXP_2 | RRU662666B16683C | C  | 11 | 19.1 (42.8) | 1.15 (23.2) | -89.3    | 33/-     | SE=2 AG=1 |
| 1:25:304) |       |                  |    |    |             |             |          |          |           |
| RRU-1     | BXP_2 | RRU662666B16683C | D  | 11 | 25.6 (44.1) | 1.23 (19.9) | -87.7    | 33/-     | SE=2 AG=1 |
| 1:25:304) |       |                  |    |    |             |             |          |          |           |
| RRU-1     | BXP_2 | RRU662666B16683C | E  | 11 | 10.2 (40.1) | 1.10 (26.3) | -94.9    | 22/-     | SE=3 AG=1 |
| 1:26:305) |       |                  |    |    |             |             |          |          |           |
| RRU-1     | BXP_2 | RRU662666B16683C | F  | 11 | 10.7 (40.3) | 1.14 (23.8) | -93.7    | 22/-     | SE=3 AG=1 |
| 1:26:305) |       |                  |    |    |             |             |          |          |           |

Tip: use option "a" or "af" to show the connected AntennaSubunits and AntennaNearUnits.

UUE\_TAMPAKINDONGKELAN\_IFORTE\_IF>

**Gambar 4 Tampilan Alarm After VSWR****Optimalisasi Antena Rf**

Optimalisasi Antena Rf Merupakan teknik yang digunakan untuk memaksimalkan kualitas jaringan Optimasi jaringan mencakup hal-hal berikut:

- Menemukan masalah dan perbaikan setelah implementasi
- Dilakukan secara berkala untuk meningkatkan kualitas jaringan secara keseluruhan

Tilting Merupakan perubahan luas coverage. Perubahan arah antena tilting melalui pergeseran sudut yang terletak di bracket (pengait antena). peneliti akan mengeksekusi dari 0° menuju 2°. Azimut antena Rf merupakan perubahan arah yang akan dipancarkan oleh Antenna Rf menuju customer ,peneliti akan mengeksekusi dari 60° menuju 310°.

**Hasil Pengujian**

Adapun Nilai yang diperoleh setelah melakukan pengujian parameter quality of service (QoS) antara lain;

- Pengujian dengan perangkat yang terdapat alarm atau sebelum Optimalisasi Mechanical Tilting Antena RF
- Pengujian dengan After Troubleshooting perangkat dan Optimalisasi Mechanical Tilting Antena RF

**Pengujian dengan perangkat yang terdapat alarm atau sebelum optimalisasi Mec-Tilt Antena RF**

Peneliti menguji sebanyak 3 kali didapatkan nilai rata-rata indeks PacketLoss sebesar 4 dengan kategori Sangat bagus, Delay sebesar 2 dengan kategori Sedang, Jitter sebesar 1 dengan kategori Buruk dan Throughput sebesar 1 dengan kategori Buruk. Seperti pada table

**Pengujian dengan After Troubleshooting perangkat dan Optimalisasi Mec-Tilt Antena RF**

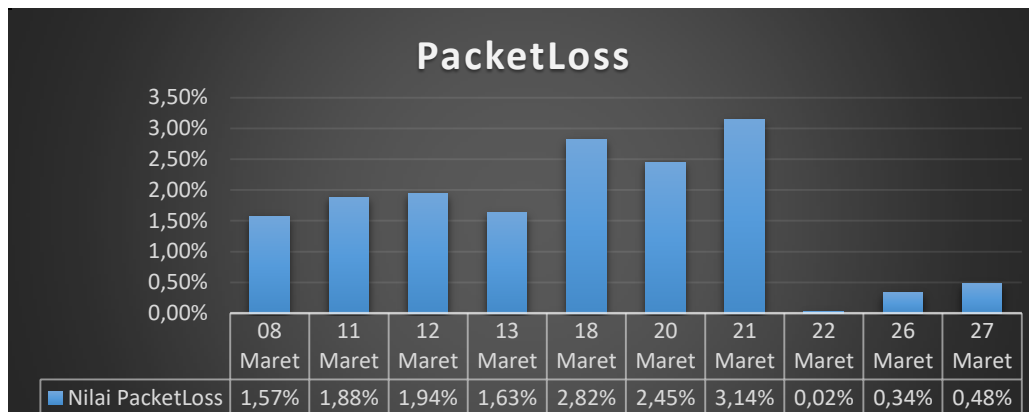
Peneliti menguji sebanyak 7 kali didapatkan nilai rata-rata indeks PacketLoss sebesar 3,7 dengan kategori Bagus, Delay sebesar 4 dengan kategori sangat bagus, Jitter sebesar 2,8 dengan kategori Sedang dan Throughput sebesar 2,7 dengan kategori Sedang. Seperti pada table

**Analisis Hasil Pengujian Quality Of Service**

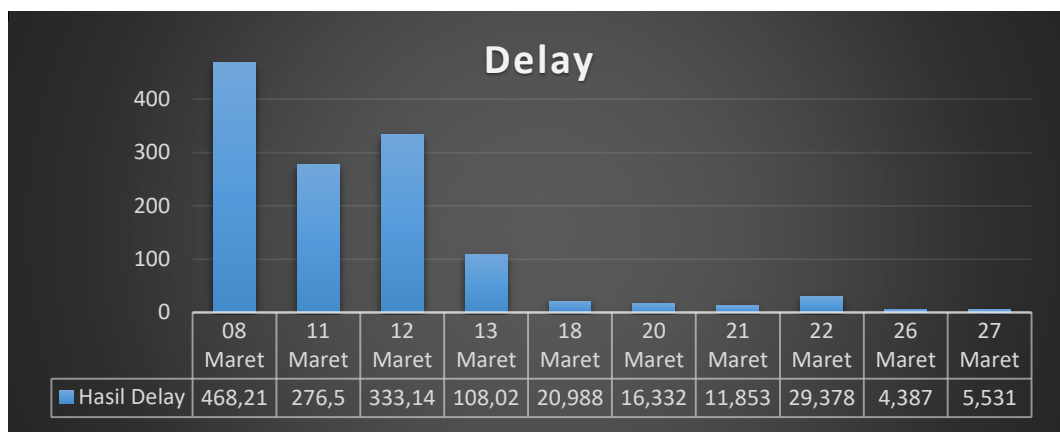
Peneliti akan membuat grafik dan analisis berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan.

**Tabel 6 Hasil pengujian 3 hari rata-rata indeks parameter *Quality of service***

| No               | kategori   | Parameter Quality Of Service (QOS) | Indeks       |
|------------------|------------|------------------------------------|--------------|
| 1                | PacketLoss | 3,7                                | Bagus        |
| 2                | Delay      | 4                                  | Sangat Bagus |
| 3                | Jitter     | 2,8                                | Sedang       |
| 4                | Throughput | 2,7                                | Sedang       |
| Rata-Rata Indeks |            | 3,3                                | Bagus        |

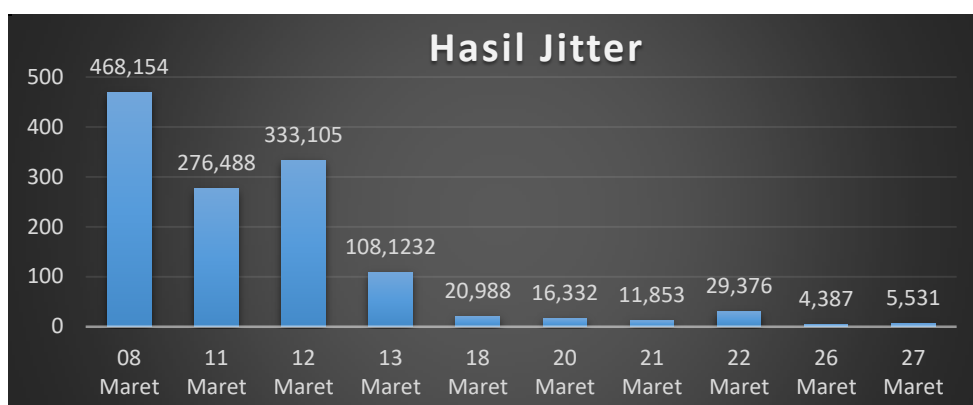
**Analisis Packetloss****Tabel 7 Grafik Hasil Packetloss**

Gambar 7 menunjukkan hasil nilai packetloss selama 10 hari diantaranya 3hari pertama yaitu pengujian dengan perangkat yang terdapat alarm dan sebelum optimalisasi antenna rf, 7hari berikutnya yaitu pengujian dengan perangkat After Troubleshooting dan Optimalisasi Antena RF. Nilai packetloss rata-rata dalam 10 kali pengujian berada pada kualitas 3,8 (sangat baik) Dimana nilai tertinggi berada pada pengujian ketujuh dengan nilai 3,14%, hal ini terjadi dikarenakan padatnya traffic atau user pengguna saat pengujian berlangsung. Dan nilai terendah berada pada pengujian kedelapan dengan nilai 0,02% dikarenakan traffic atau user pengguna tidak padat. Apabila packet data yang dikirimkan terdapat loss maka akan diulangi pengiriman Kembali packet tersebut sampai diterima dengan pengguna.

**Analisis Delay****Tabel 8 Grafik Hasil Delay**

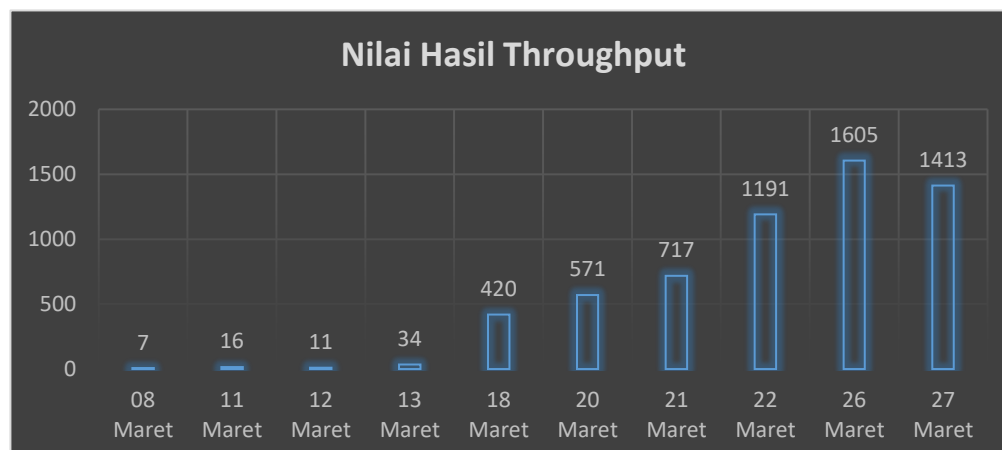
Gambar 8 menunjukkan hasil nilai packetloss selama 10 hari diantaranya 3hari pertama yaitu pengujian dengan perangkat yang terdapat alarm dan sebelum optimalisasi antenna rf, 7hari berikutnya yaitu pengujian dengan perangkat After Troubleshooting dan Optimalisasi Antena RF, Nilai delay tertinggi yaitu pada pengujian pertama sebesar 468,207m/s dan nilai delay paling rendah yaitu pada pengujian kesepuluh sebesar 4,387m.s. Didalam pengujian 3hari dapat dilihat hasil delay dengan indeks 2 (Sedang) dapat mengakibatkan pengaruh kualitas jaringan internet lambat, atenuasi tidak adanya cover sinyal menuju pemukiman warga tersebut, dan congestion kemacetan pada jaringan dapat menurunkan kualitas dan antrian pada packet data sampai ke pengguna. Peneliti akan memperbaiki dengan adanya Troubleshooting perangkat dan optimalisasi Antena Rf sehingga dapat menurunkan hasil dari delay dapat dilihat dari 13 Maret sampai dengan 26 Maret 2024 dengan kategori indeks standar Quality of service 4 (Sangat Bagus) Penelitian ini menunjukkan bahwa kecepatan koneksi jaringan internet dengan nilai delay yang lebih rendah, apabila nilai delay lebih tinggi maka semakin lambat koneksi jaringan internet tersebut.

### Analisis Jitter



**Tabel 9 Grafik Hasil Jitter**

Gambar 9 menunjukkan hasil nilai jitter selama 10 hari diantaranya 3hari pertama yaitu pengujian dengan perangkat yang terdapat alarm dan sebelum optimalisasi antenna rf, 7hari berikutnya yaitu pengujian dengan perangkat After Troubleshooting dan Optimalisasi Antena RF, Nilai jitter tertinggi yaitu pada pengujian pertama sebesar 468,154m/s dan nilai jitter paling rendah yaitu pada pengujian kesepuluh sebesar 4,387m.s. jitter merupakan variasi delay, perbedaan selang waktu kedatangan paket data ke terminal tujuan. Karna perhitungan menggunakan nilai delay penyebabnya yaitu atenuasi tidak adanya cover sinyal menuju pemukiman warga tersebut, dan congestion kemacetan pada jaringan dapat menurunkan kualitas dan antrian pada packet data sampai ke pengguna. Peneliti akan memperbaiki dengan adanya Troubleshooting Vswr perangkat dan optimalisasi Antena Rf sehingga dapat menurunkan hasil dari jitter dapat dilihat dari 13 Maret sampai dengan 26 Maret 2024 dengan kategori indeks standar Quality of service 2,8 (Sedang) yang sebelumnya dengan nilai 1 (Buruk).

**Analisis Throughput****Tabel 10 Grafik Hasil Throughput**

Tabel 10 menunjukkan hasil nilai Throughput selama 10 hari diantaranya 3hari pertama yaitu pengujian dengan perangkat yang terdapat alarm dan sebelum optimalisasi antenna rf, 7 hari berikutnya yaitu pengujian dengan perangkat After Troubleshooting dan Optimalisasi Antena RF, Nilai Throughput tertinggi yaitu pada pengujian pertama sebesar 1605Kbps dan nilai jitter paling rendah yaitu pada pengujian kesepuluh sebesar 7Kbps. Throughput, jumlah total paket yang berhasil tiba di tujuannya selama interval waktu tertentu dibagi dengan durasi interval waktu, kemampuan Throughput dengan nilai yang semakin baik akan berpengaruh pada hasil delay karena kecepatan dari suatu paket data untuk melewati suatu jaringan yang akan pengguna akses. Semakin rendahnya nilai Throughput maka hasil delay akan semakin lambat.

**Hasil dan Pemecah Masalah**

Identifikasi permasalahan Lonjakan hasil delay yang sangat tinggi diidentifikasi sebagai masalah yang mengganggu kestabilan akses internet. Beberapa faktor penyebabnya, antara lain;

1. Base Transceiver Station (BTS) membutuhkan perangkat untuk mendukung seluruh operasional BTS itu sendiri. Disini peneliti akan melakukan pemasangan untuk cover area di wilayah Cengkareng Jakarta barat. Guna untuk meningkatkan kualitas jaringan internet Namun, perangkat tersebut tidak selalu dalam kondisi sempurna dan ada kalanya perangkat pendukung tersebut tidak lagi berfungsi maksimal sehingga dapat mempengaruhi kualitas jaringan pada suatu Bts. Sebagai mitra provider indosat peneliti wajib memelihara dan maintenance untuk memastikan jaringan tidak terputus karena dapat mengganggu hasil nilai dari parameter Quality of service yang “Buruk” sehingga dapat dipastikan perangkat dalam keadaan berfungsi dengan maksimal.
2. Atenuasi, Yaitu melemahnya sinyal yang diakibatkan oleh adanya jarak yang semakin jauh yang harus ditempuh oleh suatu sinyal, Untuk mengatasi hal ini peneliti perlu adanya Optimalisasi antenna rf dengan diubahnya arah azimuth dan Kemirinan pada TiltMeter. Sebelum dilakukan evaluasi 3kali pengujian mendapatkan nilai rata-rata pada indeks 2 (Sedang) dan setelah peneliti lakukan evaluasi 7kali pengujian mendapatkan nilai rata-rata pada indeks 3,3 (Bagus).

Congestion, Yaitu kondisi yang dihasilkan dari penggunaan layanan jaringan yang melebihi kapasitas. Untuk mengatasi hal ini peneliti perlu adanya Troubleshooting VSWR alarm pada perangkat, apabila perangkat mengalami problem atau kerusakan akan mengalami tidak berfungsinya perangkat tersebut dengan maksimal dan tidak dapat meneruskan paket dengan cukup cepat, sehingga menyebabkan kemacetan di jaringan .

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, peneliti memperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut. Pertama, pengujian Quality of Service (QoS) pada wilayah Cengkareng, Jakarta Barat, dilakukan dengan software Wireshark menggunakan parameter QoS yaitu packet loss, delay, jitter, dan throughput. Kedua, terdapat gangguan pada Base Transceiver Station (BTS) yang ditandai dengan deteksi Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) pada software Moshell, yang mengindikasikan adanya kendala hardware yang dapat menyebabkan hambatan sinyal kepada pelanggan. Nilai VSWR sebelum troubleshooting adalah 1,38, sedangkan setelah troubleshooting menjadi 1,23, yang menunjukkan adanya masalah pada kabel penghubung atau kabel jumper yang rusak. Nilai VSWR yang rendah berarti kecocokan impedansi yang lebih baik, sehingga lebih banyak daya yang ditransfer secara efisien dari radio ke antena. Ketiga, optimalisasi antena RF memberikan pengaruh signifikan dengan peningkatan nilai Quality of Service. Dari hasil tiga kali pengujian dengan azimuth 60° dan mec\_tilt 0°, rata-rata indeks adalah 2 (sedang), sedangkan dari tujuh kali pengujian dengan azimuth 310° dan mec\_tilt 2°, rata-rata indeks adalah 3,3 (bagus). Keempat, berdasarkan standarisasi Tiphon, pada pengujian selama tiga hari, nilai indeks rata-rata parameter packet loss adalah 4 (sangat bagus), delay adalah 2 (sedang), jitter adalah 1 (buruk), dan throughput adalah 1,6 (buruk), dengan hasil pengujian Quality of Service (QoS) dalam kategori 2 (sedang). Kelima, berdasarkan standarisasi Tiphon, pada pengujian selama tujuh hari, nilai indeks rata-rata parameter packet loss adalah 3,7 (bagus), delay adalah 4 (sangat bagus), jitter adalah 2,8 (sedang), dan throughput adalah 2,7 (sedang), dengan hasil pengujian Quality of Service (QoS) dalam kategori 3,3 (bagus).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alcianno, G. (2020). Sejarah dan Perkembangan Internet Di Indonesia Alcianno Ghobadi Gani, ST. *Jurnal Mitra Manajemen*, 5(Cmc), 68–71.
- Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, & Hamidillah Ajie. (2020). Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta. *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 4(2), 32–36. <https://doi.org/10.21009/pinter.4.2.6>
- Bimantoro, A., Pramesti, W. A., Bakti, S. W., Samudra, M. A., & Amrozi, Y. (2021). Paradoks Etika Pemanfaatan Teknologi Informasi di Era 5.0. *Jurnal Teknologi Informasi*, 7(1), 58–68. <https://doi.org/10.52643/jti.v7i1.1425>
- Emasriani, F., & Rahmadewi, R. (2021). Analisa Efektifitas Perbaikan Perangkat BTS Telkomsel Karawang dengan iManager u2000 software. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(2), 148. <https://doi.org/10.22373/crc.v5i2.9552>
- Fajar, A. N., & Devia, E. (2017). 4G LTE Network Analysis and Optimization Using the Electrical Tilt Method Using Drivetest. *Jakarta Timur, Jurnal Jiifor*, 1(1), 78–87.
- Farhatun Nisaul Ahadiyah. (2023). Perkembangan Teknologi Infomasi Terhadap Peningkatan Bisnis Online. *INTERDISIPLIN: Journal of Qualitative and Quantitative Research*, 1(1), 41–49. <https://doi.org/10.61166/interdisiplin.v1i1.5>
- Hikmah, N., Zaini, A., & Santoso, H. (2023). Analisis Efektifitas Quality of Service pada Jaringan Kabel di Lingkungan SMK PGRI Turen. *Fakultas Sains Dan Teknologi-Universitas PGRI Kanjuruhan Malang*, 5(1), 2023.

- Kamil, M. R., Arzalega, F., Sani, A., & Kunci, K. (2023). *Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wifi PT. XYZ dengan Metode QoS ( Quality of Service )*. 77–88.
- Komputer, J. (2013). Fakultas ilmu komputer. *Jurnal Sistem Informasi & Telematika*, 7(1), 1–17.
- Lte, D., Kelurahan, D. I., Pemali, B., & Merauke, K. (2022). 1, 2 1,2. 11(1), 1–6.
- M, M., Zulfan, Z., Susmanto, S., & Furqan, F. (2020). Analisis Quality Of Service (Qos) Layanan Video Streaming Youtube Pada Jaringan Wireless. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 3(1), 67–74. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v3i1.2013>
- Makatang, A., & Nugroho, R. (2019). Analysis of the Effect of Changes in BTS Sectoral Antenna Tilt in Electrical and Mechanical Site XL 3G. *Jurnal Ilmiah Giga*, 18(2), 49.
- Manajemen, J. (n.d.). Analisis Penerapan Teknologi Jaringan Lte 4G Di Indonesia Fadhli Fauzi, Gevin Sepria Harly, Hanrais Hs. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 10(2), 281–290.
- Merangin, K. (2019). 3 1,2,3. *Faktor- Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Perdarahan Postpartum Pada Ibu Bersalin Di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Merangin*, 10(2).
- Nur, J., Israwan, L. F., & Saputra, M. (2023). Analisis Quality of Service Jaringan Internet Pada Universitas Dayanu Ikhsanuddin. *Jurnal Informatika*, 11(2), 176. <https://doi.org/10.55340/jiu.v11i2.1136>
- Purwahid, M., & Triloka, J. (2019). Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana. *Jtksi*, 2(3), 100–109.
- Putra, I. B. A. E. M., Adnyana, M. S. I. D., & Jasa, L. (2021). Analisis Quality of Service Pada Jaringan Komputer. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(1), 95. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i01.p11>
- Rizkyanto, E., Rahmadewi, R., Jurusan, M., Elektro, T., Teknik, F., Karawang, S., Jurusan, D., Ronggowaluyo, J. H. S., Timur, K. T., & Karawang, K. (n.d.). Analisis Perbaikan Pada Site Sukamantri Berdasarkan Alarm Yang Muncul Pada Aplikasi Monitoring Bts. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 11(1), 2022.
- Utami, P. R. (2020). Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(2), 125–137. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i2.2723>
- Wirany, D., Natasha, S., & Kurniawan, R. (2022). Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Perubahan Sistem Komunikasi Indonesia. *Jurnal Nomosleca*, 8(2), 242–252. <https://doi.org/10.26905/nomosleca.v8i2.8821>
- Witi, F. L., & Mude, A. (2020). Analisis Jaringan Intranet Di Universitas Flores Menggunakan Quality Of Service (QoS). *Computer Based Information System Journal*, 8(1), 7–12. <https://doi.org/10.33884/cbis.v8i1.1797>

Wulandari, A., & Supriyanto, T. (2020). Optimasi Jaringan 4G LTE Terkait Layanan WFH Pada Situasi Pandemi COVID-19. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, 6(1), 852–860.

Yulianto, H., & , Munnik Haryanti, S. M. (2021). Perbaikan Dan Peningkatan Coverage Jaringan 4G LTE. *Jurnal Teknologi Industri*, 10(1), 6.