Analisis Quality Of Service Video Conference Pada Jaringan Telkomsel 4g Long Term Evolution Di Area Kota Kupang

Eugenius Bata[1], Samy Y. Doo[*)2], Stephanie I. Pella[3]
[1,2,3]Teknik Elektro,Universitas Nusa Cendana,Kupang,Indonesia
[*)]Corresponding author, email: samyeverson@staf.undana.ac.id

Abstrak

Pada saat melakukan vicon, sinyal yang stabil menjadi suatu keharusan agar komunikasi berjalan lancar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas layanan jaringan Telkomsel 4G LTE saat melakukan Video conference di beberapa area Kota Kupang. Pengukuran dilakukan dengan jumlah peserta yang ditingkatkan secara bertahap, mulai dari 2 hingga 10 user dan dilakukan pada jam sibuk yaitu pukul 18.00 - 21.00 WITA pada jarak 200 dan 400 meter dari *BTS*. Hasil pengukuran di area Naimata, data throughput awalnya meningkat dari jumlah 2 user hingga 4 user, tetapi kemudian menurun seiring bertambahnya jumlah user. Untuk nilai RSRP, berada dalam kategori Poor (-93 hingga -98 dBm), sementara RSRQ berada dalam kategori Medium (-9,5 hingga -12 dB), dan SNR berada dalam kategori Poor (9 hingga 11,5 dB). Di area Fontein, peningkatan throughput tertinggi pada 6 user di *BTS* 515171 (selatan 400 meter) dan kemudian menurun saat peserta menjadi 8 hingga 10 user sebesar 48,52%. Nilai RSRP berada dalam kategori Medium (-80 hingga -83 dBm) sedangkan RSRQ (-9,5 hingga -12,5 dB) dan SNR (7 hingga 15,5 dB) berada dalam kategori good. Hal Ini menunjukan bahwa 2 daerah ini kurang baik dari sisi kualitas untuk melakukan Video conference.

INFO.

Info. Artikel:
No. 004
Received. April, 12, 2024
Revised. May, 20, 2024
Accepted. May, 28, 2024
Page. 27 – 34

Kata kunci:
- ✓ *Zoom Meeting*
- ✓ *Video Conference*
- ✓ *Quality Of Service*
- ✓ *Wireshark*

Abstract

When performing a video call, a stable signal is a must for communication to run smoothly. This research aims to analyze the quality of Telkomsel 4G LTE network services when conducting video conferences in several areas of Kupang City. Measurements were carried out with the number of participants increasing gradually, starting from 2 to 10 users. They carried out during peak hours, namely 18.00 - 21.00 WITA at 200 and 400 meters from the BTS. The results show that in the Naimata area, data throughput initially increased from 2 to 4 users but then decreased as the number of users increased. For the RSRP value, it is in the Poor category (-93 to -98 dBm), while RSRQ is in the Medium category (-9.5 to -12 dB), and SNR is in the Poor category (9 to 11.5 dB). In the Fontein area, the highest increase in throughput was for six users at BTS 515171 (south 400 meters) and then decreased when participants became 8 to 10 users, amounting to 48.52%. The RSRP value is in the Medium category (-80 to -83 dBm), while the RSRQ (-9.5 to -12.5 dB) and SNR (7 to 15.5 dB) are in the good category. It shows that these two areas are not good in terms of quality for conducting video conferences.

PENDAHULUAN

Video conference (vicon) adalah suatu layanan komunikasi interaktif yang dapat menghubungkan dua orang atau lebih saat jarak mereka dekat maupun jauh, dengan memanfaatkan layanan internet. Pada dasarnya *Video conference* terdiri dari sinyal suara dan sinyal gambar, dan kedua sinyal ini dikompresi dengan menggunakan perangkat yang disebut *codec* [1].

4G LTE (*Long Term Evolution*) merupakan jaringan yang menawarkan kecepatan download *file* hingga 299,6 Mbit/s, serta kecepatan upload file hingga 75,5 Mbit/s, bergantung pada jenis fitur yang digunakan. Dengan kecepatan seperti ini, mampu memberikan kualitas *Video conference* yang baik. Di Indonesia sendiri

terkhususnya di Kota Kupang, sudah banyak provider yang telah menawarkan teknologi *LTE*, dan para perusahaan provider tersebut bersaing untuk menghasilkan kualitas yang baik dan maksimal [2].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anggar Wati, Suroso dan Sarjana, jika *user* yang terhubung pada *vicon* lebih dari dua *user* akan mengalami beban trafik yang cukup berat, sehingga dapat menyebabkan terjadinya *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *thoughtput* yang berbeda-beda, sesuai beban trafik yang terjadi. Tetapi jika dilihat dari jaringan yang digunakan yaitu *4G,* tidak menutup kemungkinan jika beban trafik tidak begitu dirasakan. Mengingat lagi bahwa jaringan *4G* mampu mentransfer data hingga 100 Mkbps *downlink* dan 50 Mkbps *uplink*, dan dapat melayani *user* yang bergerak dengan kecepatan hingga 500 Km/h [2].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Haris Naufal Rasyid, diperoleh hasil bahwa kualitas layanan *Video conference* dipengaruhi oleh parameter *QoS* dan sinyal yang didapat, dimana semakin besar parameter sinyal *RSRP* dan *SNR* yang ditangkap, maka semakin tinggi *throughput* yang dihasilkan. Sebaliknya semakin besar *delay* layanan, maka *throughput* yang dihasilkan akan semakin rendah. Sedangkan *jitter* hanya berpengaruh jika nilai *delay*-nya kecil, dan *packet loss* hanya mempengaruhi video yang ditransmisikan [3].

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian untuk dapat mengetahui kualitas layanan pada saat melakukan Video conference dengan melihat pada bertambahnya jumlah anggota yang mengikuti video coference tersebut, sehingga peneliti membuat penelitian dengan judul: "Analisis Quality of Service (QoS) Video conference (Vicon) Pada Jaringan Telkomsel 4G Long Term Evolution (LTE) Di Area Kota Kupang".

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan ialah metode kuantitatif, dimana data diperoleh dengan melakukan monitoring menggunakan *Software Wireshark* [4] dan aplikasi *G-Nettrack Lite* yang terhubung pada jaringan Telkomsel, untuk mengetahui parameter *QoS* (*throughput*) dan parameter *LTE* (*RSRP*, *RSRQ*, dan *SNR*) [5].

RSRP didefinisikan sebagai *power* sinyal referensi yang diterima pada keseluruhan *bandwidth*. Nilai *RSRP* memiliki range nilai seperti yang ditunjukan pada Tabel 1, dan dinyatakan dalam dBm. Pengukuran parameter *RSRP* digunakan untuk menunjukkan *coverage* dari jaringan *LTE,* karena berperan dalam menentukan titik *handover* [6]. Rang

Tabel 1. Range nilai *RSRP* (*dBm*)

RSRP	*Strength(dBm)*
Good	$-50 < x$
Medium	$-80 < x < -70$
Poor	$-100 < x < -90$

RSRQ merupakan tingkat kualitas sinyal yang diterima pada bagian penerima *UE* (*User Equipment*). *RSRQ* dipengaruhi oleh sinyal, *noise*, dan *interference* yang diterima oleh *UE*. Satuan *RSRQ* adalah d*ecibel* (dB), dan nilainya selalu negatif, seperti yang terlihat pada Tabel 2 [6].

SNR atau S/N *ratio* adalah ukuran yang digunakan untuk membandingkan tingkat sinyal yang diinginkan dengan tingkat kebisingan atau *noise* yang tidak diinginkan. Dengan kata lain, *signal to noise ratio* ini juga dapat didefinisikan sebagai rasio daya sinyal terhadap daya *noise* yang dinyatakan dalam satuan decibel (dB), seperti pada Tabel 3 [7].

Throughput merupakan kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bit per second (bit/s atau kbps). Throughput juga merupakan jumlah total kedatangan paket yang berhasil diterima melalui media transmisi jaringan, dan diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu, dan dibagi oleh durasi interval waktu tersebut [6].

Tabel 2. *Range* nilai *RSRQ* (*dB*)

RSRQ	*Strength(dB)*
Good	$x > -8$
Medium	$-12 < x < -10$
Poor	$-15 < x < -12$

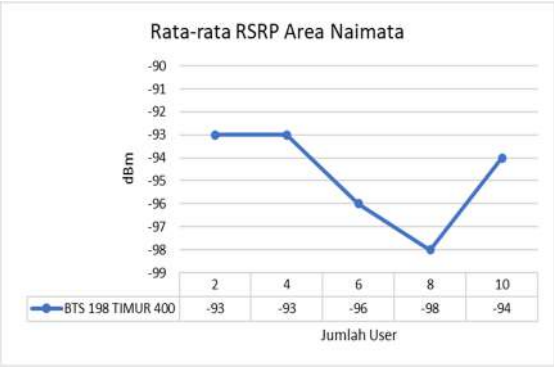
Tabel 3. *Range* nilai *SNR* (*dB*)

SNR	*Strength(dB)*
Good	$x > 20$
Medium	$10 < x < 15$
Poor	$x < 5$

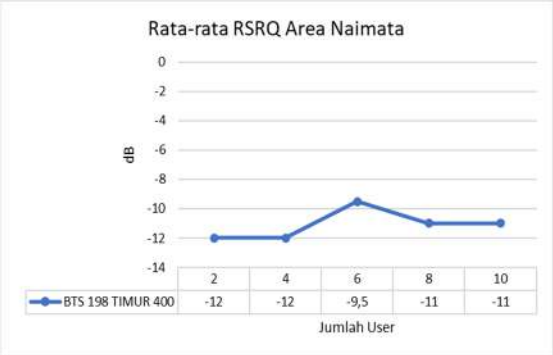
Pengambilan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut. Pertama, peneliti melakukan *Video conference* dengan jumlah orang yang sedikit, kemudian jumlah orang akan bertambah seiring berjalannya *Video conference* tersebut. Ketika hal itu terjadi, maka akan dilihat perubahan parameter *QoS* dengan menggunakan *software Wireshark*. Penelitian ini akan dilakukan pada saat jam sibuk, yaitu pukul 18.00 - 21.00 WITA. Penelitian yang dilakukan berfokus pada nilai parameter *network QoS* berupa *throughput* serta parameter sinyal *LTE* yakni *Reference Signal Receive Power* (*RSRP*), *Reference Signal Receive Quality* (*RSRQ*), serta *Signal to Noise Ratio*(*SNR*). Untuk memperoleh nilai parameter tersebut, dilakukan *capture* pada sisi pemanggil *Video conference* menggunakan aplikasi *Zoom meeting*, dengan resolusi video *High Definition* (*HD*). Proses *capture* data menggunakan aplikasi *Wireshark* pada laptop. Hasil yang didapatkan saat proses *capture* adalah banyaknya jumlah paket data yang dikirimkan, jumlah paket data yang diterima, dan waktu pengiriman data. Data tersebut kemudian dilakukan perhitungan menggunakan persamaan yang telah ditentukan, untuk memperoleh nilai dari parameter *LTE*. Langkah terakhir setelah nilai parameter *LTE* diperoleh, selanjutnya dilakukan perbandingan nilai dengan standar nilai *LTE*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

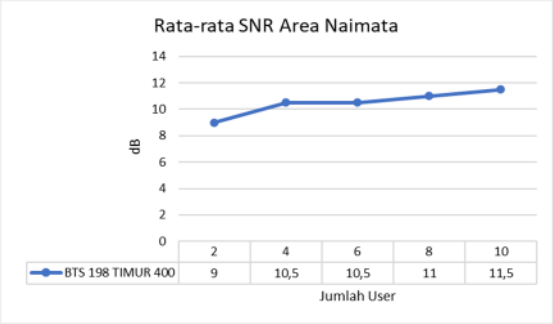
Hasil pengukuran parameter *RSRP, RSRQ, SNR,* dan *throughput* area Naimata



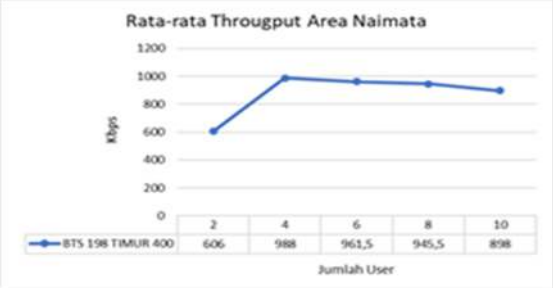
Gambar 1. Grafik *RSRP BTS* 515198



Gambar 2. Grafik *RSRQ BTS* 515198

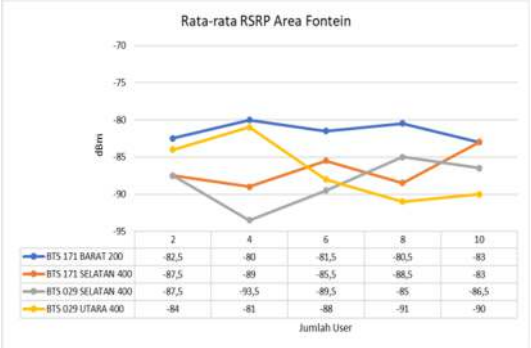


Gambar 3. Grafik *SNR BTS* 515198

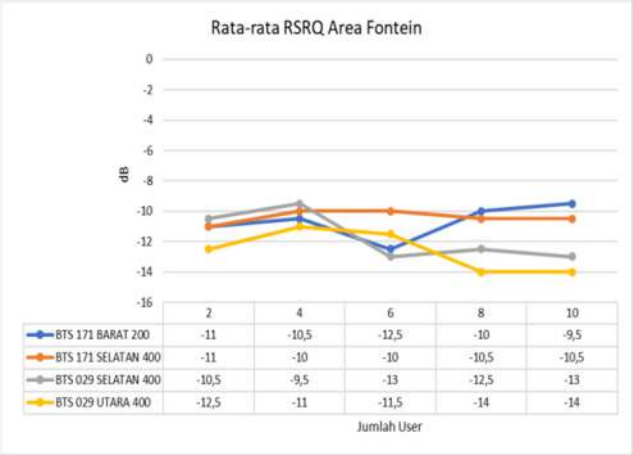


Gambar 4. Grafik pengaruh throughput terhadap pertambahan user

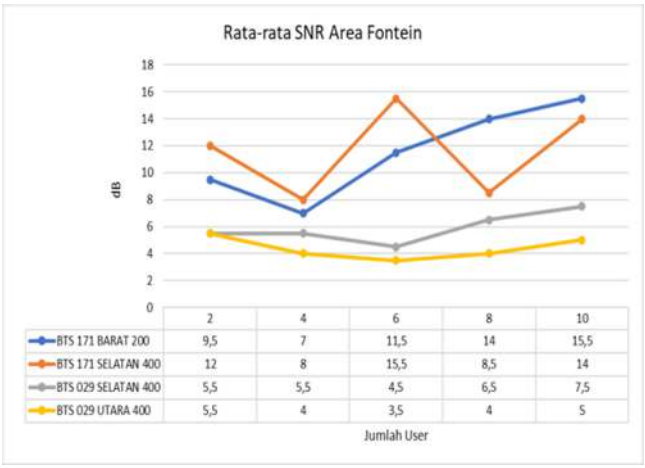
Hasil pengukuran parameter *RSRP, RSRQ, SNR,* dan *throughput* area Fontein



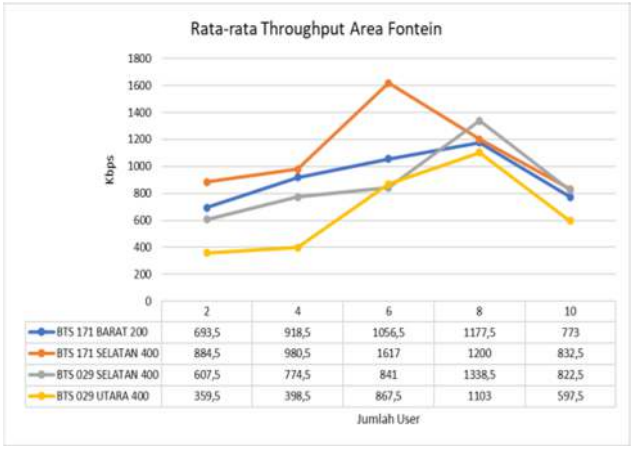
Gambar 5. Grafik *RSRP BTS* 515171 – 515029 Fontein



Gambar 6. Grafik *RSRQ BTS* 515171 – 515029 Fontein



Gambar 7. Grafik *SNR BTS* 515171 – 515029 Fontein



Gambar 8. Grafik pengaruh *throughput* terhadap pertambahan *user*

Pembahasan area Naimata

Berdasarkan data pada area Naimata dengan jarak 400 meter, analisis hasil dari *RSRP*, *RSRQ*, dan *SNR*, dapat dilihat bahwa nilai *RSRP* berada dalam kategori *Poor*, *RSRQ* berada dalam kategori *Medium*, dan

SNR berada dalam kategori *Poor*. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas sinyal pada area Naimata cukup rendah. Dengan mengacu pada standarisasi *RSRP*, *RSRQ*, dan *SNR* yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa kondisi jaringan pada area Naimata memerlukan perbaikan. *RSRP* yang rendah mengindikasikan kelemahan sinyal, *RSRQ* dan *SNR* yang berada di kategori *Medium* hingga *Poor* menunjukkan adanya gangguan atau *noise* pada saluran komunikasi. Pengaruh *RSRP*, *RSRQ*, dan *SNR* terhadap *throughput* dapat dijelaskan sebagai berikut: *RSRP* yang rendah dapat mengakibatkan peningkatan *error rate* pada transmisi data, *RSRQ* yang buruk dapat mempengaruhi kualitas koneksi, dan *SNR* yang rendah dapat mengurangi kemampuan jaringan untuk mentransmisikan data dengan baik. Dengan demikian, untuk meningkatkan *throughput* pada area Naimata, perlu dilakukan optimalisasi jaringan, perbaikan sinyal, dan pengurangan gangguan pada saluran komunikasi. Upaya ini dapat melibatkan peningkatan kapasitas jaringan serta penguatan sinyal, guna mencapai performa jaringan yang lebih baik.

Beralih pada analisis pengaruh *throughput* terhadap pertambahan jumlah *user* saat melakukan *video conference* menggunakan aplikasi *Zoom*, dengan aplikasi *Wireshark*. *Throughput* adalah jumlah data yang berhasil dikirimkan atau diterima melalui jaringan dalam suatu periode waktu. Dalam hal ini, *throughput* diukur dalam kilo bits per *second* (*kbps*). Dari data *throughput* yang tercatat, terlihat bahwa *throughput* menurun seiring pertambahan jumlah *user*. Dengan peningkatan jumlah *user* dari 2 hingga 10, *throughput* meningkat pada jumlah *user* 2 hingga 4, dari nilai 606 *kbps* hingga 988 *kbps*. Namun secara bertahap menurun dari jumlah *user* 4 hingga 10, dari nilai 988 *kbps* menjadi 898 *kbps*. Hal ini mengindikasikan bahwa kapasitas jaringan pada area Naimata terbatas, dan tidak mampu menangani peningkatan beban dari jumlah *user* yang semakin banyak. Fenomena ini dapat dijelaskan dengan cara kerja pengiriman data saat melakukan *video conference* menggunakan *Zoom*. *Zoom* memerlukan *bandwidth* yang cukup besar untuk mentransmisikan video dan audio secara *real- time*. Saat jumlah *user* meningkat, kebutuhan *bandwidth* pun bertambah. Dan apabila kapasitas jaringan tidak mencukupi, maka *throughput* akan mengalami penurunan. Selain itu, fluktuasi pada *throughput* juga dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti interferensi, *noise*, atau gangguan pada saluran komunikasi.

Pembahasan area Fontein

a. Analisis *RSRP*, *RSRQ* dan *SNR*

Berdasarkan data pengukuran jaringan 4G *LTE* di area Fontein dengan menggunakan aplikasi *G-Nettrack*, dapat diidentifikasi pola pengaruh perubahan sinyal *LTE* terhadap pertambahan jumlah *user* secara bertahap pada empat titik pengukuran yang berbeda, antara lain :

- *BTS* 515171 (Arah Mata Angin Barat, Jarak 200 Meter):
  a. *RSRP* : Secara umum, nilai *RSRP* berada dalam kategori *Medium*, dengan fluktuasi yang kecil pada setiap tingkatan jumlah *user*.
  b. *RSRQ* : nilai *RSRQ* tergolong *good*, mengindikasikan kualitas hubungan antara sinyal dan interferensi yang rendah.
  c. *SNR*: nilai *SNR* juga menunjukkan kualitas sinyal *good*, dengan nilai yang stabil pada setiap tingkatan jumlah *user*.
  d. Pengaruh terhadap *Throughput* : Kualitas sinyal yang baik seperti *RSRP*, *RSRQ*, dan *SNR* yang stabil pada *BTS* ini dapat berkontribusi pada *throughput* yang tinggi. Stabilitas nilai-nilai ini menunjukkan bahwa *BTS* ini mampu menangani pertambahan jumlah *user* tanpa mengalami penurunan kinerja yang signifikan.
- *BTS* 515171 (Arah Mata Angin Selatan, Jarak 400 Meter):
  a. *RSRP* : Mayoritas nilai *RSRP* berada dalam kategori *Medium*, terutama pada tingkatan *user* yang lebih tinggi.
  b. *RSRQ* : Secara umum, nilai *RSRQ* tergolong *good*, namun ada fluktuasi kecil.
  c. *SNR* : nilai *SNR* menunjukkan variasi yang signifikan, dengan kategori *medium*.

d. Pengaruh terhadap *Throughput*: Meskipun *RSRQ* yang baik dapat mendukung *throughput*, fluktuasi *RSRP* dan *SNR* dapat mengindikasikan potensial adanya kendala pada *throughput* saat jumlah *user* bertambah.

- *BTS* 515029 (Arah Mata Angin Selatan, Jarak 400 Meter):
  a. *RSRP* : Mayoritas nilai *RSRP* berada dalam kategori *Poor*.
  b. *RSRQ*: nilai *RSRQ* tergolong *good*, namun ada fluktuasi yang terjadi
  c. *SNR*: nilai *SNR* menunjukkan variasi yang cukup besar, dan ini masuk dalam kategori *Poor*.
  d. Pengaruh terhadap *Throughput*: Fluktuasi yang signifikan pada *RSRP* dan *SNR* pada *BTS* ini dapat memberikan dampak negatif pada *throughput*, terutama saat jumlah *user* meningkat. Meskipun *RSRQ* baik, kualitas sinyal yang buruk dapat membatasi kinerja *throughput*.
- *BTS* 515029 (Arah Mata Angin Utara, Jarak 400 Meter):
  a. *RSRP*: Mayoritas nilai *RSRP* berada dalam kategori *Poor*.
  b. *RSRQ*: nilai *RSRQ* tergolong *good*, namun terdapat fluktuasi.
  c. *SNR*: nilai SNR masuk dalam kategori Poor dan menunjukkan variasi yang besar.
  d. Pengaruh terhadap *Throughput*: Fluktuasi yang signifikan pada *RSRP* dan *SNR* pada *BTS* ini mungkin memberikan dampak negatif pada *throughput*, terutama saat jumlah *user* meningkat. Meskipun *RSRQ* baik, kualitas sinyal yang buruk dapat membatasi kinerja *throughput*.

Secara keseluruhan, analisis menunjukkan bahwa *BTS* 515171 (Arah Mata Angin Barat) memiliki kualitas sinyal yang lebih. Namun, *BTS* 515171 (Arah Mata Angin Selatan) dan *BTS* 515029 (Arah Mata Angin Selatan dan Utara) memiliki fluktuasi yang lebih signifikan pada beberapa parameter, yang dapat mempengaruhi kinerja *throughput* saat jumlah *user* bertambah. Diperlukan pemantauan dan penyesuaian konfigurasi untuk mengoptimalkan kualitas sinyal dan *throughput* pada setiap *BTS*.

b. Analisis *throughput*

Berdasarkan data yang diberikan untuk setiap *BTS* di area Fontein, kita dapat mengamati pola pengaruh *throughput* terhadap pertambahan jumlah *user* saat melakukan *video conference* menggunakan aplikasi Zoom.

- *BTS* 515171 (Arah Mata Angin Barat, Jarak 200 Meter) :
  Pada *BTS* ini, *throughput* menunjukkan peningkatan secara signifikan hingga mencapai 1177,5 kbps saat terdapat 8 *user*. Namun, terjadi penurunan pada 10 *user* (773 kbps). Fluktuasi *throughput* dapat disebabkan oleh *congestion* atau kepadatan lalu lintas, yang mungkin membatasi kemampuan jaringan untuk menangani jumlah *user* yang lebih besar.
- *BTS* 515171 (Arah Mata Angin Selatan, Jarak 400 Meter) :
  BTS ini menunjukkan peningkatan *throughput* yang konsisten seiring dengan pertambahan jumlah *user* hingga mencapai 1617 kbps pada 6 *user*. Namun, terjadi penurunan pada 10 *user* (832,5 kbps). Hal ini disebabkan faktor interferensi atau pembatasan kapasitas tetap memainkan peran dalam penurunan *throughput* pada jumlah *user* tertentu.
- *BTS* 515029 (Arah Mata Angin Selatan, Jarak 400 Meter) :
  Pada *BTS* ini, *throughput* cenderung meningkat seiring dengan pertambahan jumlah *user*. Dengan peningkatan yang stabil hingga 1338,5 *kbps* pada 8 *user*, fluktuasi pada 10 *user* (822,5 kbps) mungkin terkait dengan kapasitas *BTS* atau adanya interferensi namun, perlu diperhatikan bahwa fluktuasi masih mungkin terjadi tergantung pada kondisi jaringan.
- *BTS* 515029 (Arah Mata Angin Utara, Jarak 400 Meter):
  Pada *BTS* ini, *throughput* mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan jumlah *user* hingga mencapai 1103 *kbps* pada 8 *user*, namun terjadi penurunan pada 10 *user* (597,5 *kbps*). Hal ini dikarenakan interferensi atau kapasitas terbatas dapat menjadi faktor penyebabnya.

Secara keseluruhan, fluktuasi *throughput* pada setiap *BTS* kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor seperti kapasitas *BTS* yang terbatas, interferensi sinyal, dan pembatasan infrastruktur jaringan.

Optimalisasi konfigurasi jaringan dan protokol komunikasi dapat membantu mengurangi fluktuasi *throughput* dan meningkatkan kinerja saat jumlah *user* bertambah.

KESIMPULAN

Dari analisis yang telah dilakukan terhadap hasil pengukuran parameter, dapat diambil beberapa kesimpulan berdasarkan nilai-nilai yang diperoleh :

1. Berdasarkan hasil pengukuran di area Naimata, kualitas dari *throughput* menunjukan peningkatan *throughput* puncak pada 4 *user*. Setelah itu, terjadi penurunan *throughput* yang cukup konstan dari 6 hingga 10 *user* sebesar kurang lebih 9,11 %. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas jaringan pada area Naimata membutuhkan *bandwidth* yang besar.
2. Berdasarkan hasil pengukuran di area Fontein, daerah ini terdapat 2 *BTS* yakni *BTS* 515171 arah barat 200m dan arah selatan 400m, serta *BTS* 515029 arah selatan 400m dan arah utara 400m. Namun tititk pengukuran dengan puncak *throughput* tertinggi terjadi pada *BTS* 515171 arah selatan 400m, dengan *throughput* yang meningkat dari 2 hingga 6 *user*. Ketika bertambahnya *user* dari puncaknya 6 hingga 10 *user,* terjadi penurunan *throughput* sebesar kurang lebih 48,52 %. Hal ini dapat dikarenakan interferensi atau terbatasnya kapasitas jaringan. Optimalisasi dan peningkatan kapasitas perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas layanan jaringan, khususnya saat jumlah *user* meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. A. Astriana, “Analisis Pengaruh Rain Fading Terhadap Kualitas Layanan Hsdpa (High Speed Downlink Packet Access) Pada Penggunaan Video Conference Publikasi Jurnal Skripsi,” J. Mhs. Teub, 2013.
[2] S. Anggar Wati, “Desain Penggunaan Qos (Quality Of Service) Pada Layanan Video Conference Point To Point Dan Multipoint Dengan Metode Kompresi,” Pros. Seniati, Pp. 37–42, 2018.
[3] H. N. Rasyid, “Analisis Quality Of Service (Qos) Layanan Video Conference Point To Point Dan Multipoint Pada Jaringan Long Term Evolution (Lte) Di Area Semarang Haris Naufal Rasyid Final Project Analysis Of Quality Of Service (Qos) Point To Point And Multipoint Vi,” Diss Univ. Islam Sultan Agung Semarang, 2020.
[4] “Wireshark . Go Deep. (t.t.).,” Yayasan “WireShark. [Online]. Available: https://www.wireshark.org/
[5] “G-NetTrack.” [Online]. Available https://gyokovsolutions.com/g-nettrack
[6] A. Elnashar, M. A. El-saidny, and M. R. Sherif, Design, Deployment Performance of 4G-LTE Network, First Edit. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd, 2014.
[7] A. Kukushkin, Introduction to Mobile Network Engineering: GSM, 3G-WCDMA, LTE and the Road to 5G, First Edition, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd, 2018