

Analisis Kinerja Base Transceiver Station GSM Di Kota Praya

Halbat Akmaral Aziad¹, Djul Fikry Budiman¹, I Nyoman Wahyu Satiawan¹,

¹ Jurusan Teknik Elektro –Universitas Mataram, 83127 –Lombok, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received October 22, 2023

Revised October 25, 2023

Accepted October 25, 2023

Keywords:

BTS;

Pathloss;

RSRP;

RSRQ;

SNR;

Throughput;

ABSTRACT

Service availability is sought by a number of cellular operators who offer various systems and services for the development and renewal of cellular network infrastructure. The growth of BTS towers has become the main infrastructure in providing telecommunications networks which is very much needed for service and improving the quality of telecommunications networks. Using the drive test method, network quality measurements are carried out and the G-NetTrack Pro application is used to support telecommunications services in Praya City. The BTS 495074 eNode is categorized as very good with the measurement results obtained with RSRP values of -69.92 dBm, RSRQ -8.24 dB and SNR of 15.13 dB. BTS 495008 is categorized as good for RSRP values -74.63 dBm, RSRQ -8.97 dB and SNR 10.54 dB. The BTS 495012 eNode is categorized as good with an RSRP value of -74.64 dBm, RSRQ -8.23 dB and SNR 11.53 dB. The throughput quality for the three BTS is classified as very good.

Corresponding Author:

Djul Fikry Budiman, Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram, Jalan Majapahit 63 Kota Mataram, 83127 -Lombok, Indonesia

Email: djulfikry@unram.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi serta industri telekomunikasi telah hadapi pertumbuhan yang sangat pesat. Ketersediaan layanan diupayakan oleh beberapa operator seluler yang menawarkan bermacam sistem serta layanan yang bermacam - macam dengan melaksanakan pembangunan serta update infrastruktur jaringan seluler. Salah satu aspek penting dalam perencanaan infrastruktur jaringan seluler merupakan *Base Transceiver Station* (BTS) yang merupakan suatu pemancar serta penerima sinyal telephone seluler.

Pertumbuhan menara BTS menjadi infrastruktur utama dalam penyelenggaraan jaringan telekomunikasi yang sangat dibutuhkan untuk pelayanan dan peningkatan kualitas jaringan telekomunikasi. Di satu sisi, peningkatan jumlah posisi tower hendak menunjang tercapainya pemenuhan kebutuhan warga terhadap layanan telekomunikasi. Disisi lain penempatan menara tanpa perencanaan dan penataan serta koordinasi yang tepat akan dapat mengganggu estetika lingkungan, tata ruang suatu wilayah dan radiasi gelombang radio yang tidak terkontrol (Jiworeno, 2014).

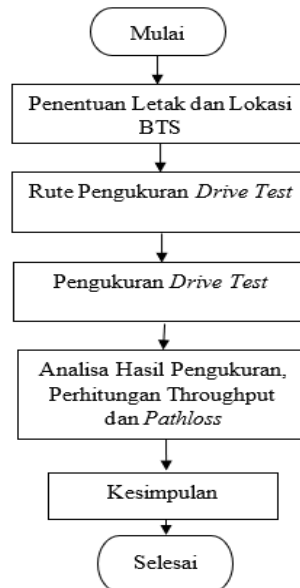
Sejalan dengan pertumbuhan pariwisata, di Kabupaten Lombok Tengah mulai tahun 2021 sudah mengadakan gelar motor GP yang berskala internasional. Menyongsong *event* tersebut, pemerintah wilayah sudah menyangkut ketersediaan penginapan, air bersih, transportasi serta layanan telekomunikasi. Perihal ini diharapkan hendak terdapatnya *multiplier effect* untuk ekonomi warga sehingga perlunya menguatkan sinyal penyelenggara layanan telekomunikasi, dengan penyediaan bandwidth serta base transceiver station (BTS) dari operator seluler yang lebih baik.

Dengan metode drive test guna melihat kinerja BTS GSM, diharapkan bisa memastikan mutu jaringan cocok dengan operator seluler yang digunakan dan tipe layanan BTS yang efektif. Dalam penelitian ini, kasus yang hendak dibahas adalah kinerja layanan BTS GSM di Kota Praya berdasarkan parameter – parameter standar dari operator seluler yang meliputi daerah pelayanan Kota Praya. Penelitian ini memakai

aplikasi G- Nettrack Pro untuk melakukan pengukuran mutu jaringan 4G provider Telkomsel menggunakan metode *drive test*.

2. METODE

Untuk mendapatkan hasil pengukuran sesuai yang diharapkan, disusun langkah-langkah dalam penelitian yang meliputi penentuan lokasi BTS yang diteliti, pembuatan rute pengukuran, proses pengukuran drive test, analisa parameter pengukuran 4G, perhitungan Throughput dan perhitungan pathloss serta kesimpulan dari hasil penelitian. Langkah-langkah tersebut diperlihatkan dalam diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah menentukan lokasi BTS. Lokasi BTS ditentukan oleh BTS *provider* sesuai dengan jalur saat melakukan pengukuran. Setelah penentuan lokasi BTS, dilakukan pembuatan rute *drive test* dengan ketentuan minimal 3 BTS yang tercakup untuk pengukuran pada sinyal kategori 4G *provider* Telkomsel di Kota Praya Kabupaten Lombok Tengah.

Pengukuran drive test dilakukan menggunakan perangkat lunak G-Nettrack Pro yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi secara real di lapangan. Pengukuran dilakukan pada pagi dan sore hari untuk melihat perubahan nilai parameter-parameter yang diukur. Pengukuran ini menggunakan 1 buah MS (*mobile station*) dan aplikasi G-Nettrack Pro dengan ketentuan data *sequence* untuk download file sebesar 1 GB secara bergantian dengan *upload* file sebesar 200 MB. Hasil pengukuran tersebut didapat nilai - nilai RSRQ (*Reference Signal Received Quality*), *Throughput* dan *Pathloss* dari jaringan yang diukur. .

Hasil pengukuran tersebut kemudian dianalisa menggunakan aplikasi Google Earth Pro untuk melihat kualitas jaringan yang didapat. Hasil pengukuran juga dianalisa menggunakan microsoft excel untuk mendapatkan nilai rata – rata dari parameter – parameter pengukuran jaringan seperti nilai *throughput*. Sedangkan untuk nilai *pathloss* didapat menggunakan model propagasi okumura hatta dengan persamaan sebagai berikut:

$$L(\text{Urban}) = 46,3 + 33,9 \log(f) - 13,82 \log(h_{\text{bts}}) - a(h_{\text{ms}}) + [44,9 - 6,55 \log h_{\text{bts}}] \log(d) + C_m \text{ (dBm)} \quad 1)$$

$$a(h_{\text{ms}}) = [1,1 \log(f) - 0,7] h_{\text{ms}} - [1,56 \log(f) - 0,8] \text{ (dBm)} \quad 2)$$

Dimana:

f = frekuensi kerja (MHz).

h_{bts} = tinggi efektif antena transmitter (BTS) sekitar 30 – 200 m.

h_{ms} = tinggi efektif antena receiver (MS) sekitar 1 – 10 m.

- d = jarak antara BTS – MS (Km).
 $a(h_{ms})$ = faktor koreksi untuk tinggi efektif antena MS.
 C_m = 0 dB, untuk kota ukuran menengah dan sub-urban.
 C_m = 3 dB, untuk area metropolitan atau urban.

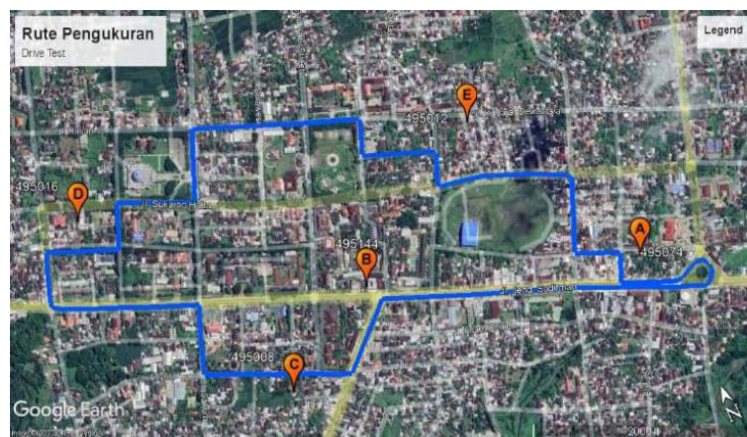
Sebelum dilakukan perhitungan menggunakan persamaan tersebut, terlebih dahulu disepakati parameter-parameter yang akan digunakan dalam perhitungan pathloss. Parameter-Parameter tersebut beserta nilainya diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Perhitungan Pathloss Okumura-Hatta.

| Parameter | Nilai |
|---------------------------------|----------|
| Frekuensi (f) | 1800 MHz |
| Jarak eNode BTS dengan MS (d) | 0,17 km |
| Tinggi Antena BTS (h_{bts}) | 40 m |
| Tinggi Antena MS (h_{ms}) | 1,5 m |
| C_m Sub-Urban | 0 dB |

3. Hasil dan Pembahasan

Analisa hasil Pengukuran RSRP, throughput dan pathloss dibagi menjadi dua sesi yaitu pagi dan sore hari. Rute *drive test* yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2. Pengukuran pada kelurahan praya, kelurahan panji sari dan kelurahan leneng dilakukan dengan mengelilingi wilayah tersebut sesuai dengan rute pengukuran. Awal pengukuran dimulai dari depan Masjid Jami Praya dan kembali lagi ke tempat awal pengukuran. Pengukuran dengan metode *drive test* menggunakan aplikasi G-Nettrack Pro di Kota Praya, Pengukuran dilakukan dengan *download* file dengan kapasitas 1 GB dan *upload* file dengan kapasitas 200 MB secara bergantian sepanjang rute *drive test*. Pembahasan untuk hasil pengukuran yang dilakukan, ditekankan pada kinerja 3 BTS yaitu BTS 495074 (titik A), BTS 495008 (titik B) dan BTS 495012 (titik E) dengan pertimbangan bahwa tiga BTS tersebut yang mengcover sinyal di pusat kota Praya.

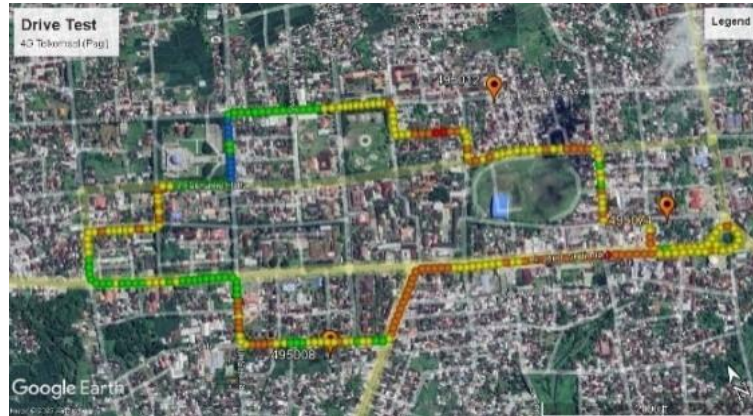


Gambar 2. Rute Pengukuran dan titik-titik lokasi BTS.

3.1 Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran dengan metode *drive test* untuk provider 4G Telkomsel, di diperlihatkan pada Gambar 3 untuk pagi hari dan Gambar 4 untuk sore hari. Berdasarkan Gambar 3, hasil pengukuran dengan metode *drive test* untuk provider 4G Telkomsel dengan sampel 3 BTS pada waktu pagi hari didapatkan 1221 data hasil Sedangkan pada waktu sore hari didapatkan 1210 data hasil pengukuran.

Secara umum, hasil pengukuran untuk pagi dan sore hari tidak terlalu jauh berbeda. Hasil Analisa untuk beberapa parameter yang dilakukan terhadap 3 BTS yang mancangkup sinyal kota Praya dapat dikategorikan baik.



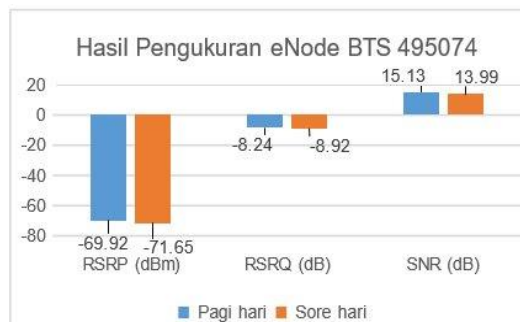
Gambar 3. Hasil Pengukuran *Drive Test* (pagi)



Gambar 4. Hasil Pengukuran *Drive Test* (sore)

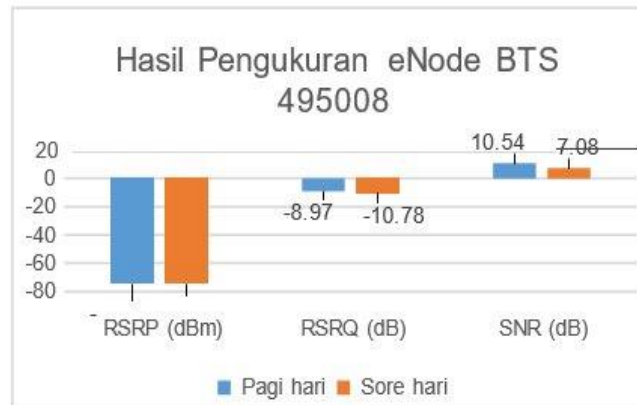
3.1.1 Hasil pengukuran level daya

Nilai parameter – parameter pengukuran pada BTS 495074 pada waktu pagi hari tidak jauh berbeda dengan sore hari, dengan nilai RSRP sebesar -69.92 dBm diklasifikasi sangat baik sedangkan nilai RSRP sebesar -71.65 dBm diklasifikasi baik. Untuk nilai RSRQ sebesar -8.24 dB dan -8.92 dB diklasifikasi normal, untuk nilai SNR sebesar 15,13 dB pada pagi hari dan 13,99 dB pada sore hari diklasifikasikan sangat baik. Hasil pengukuran *drive test* BTS 495074 dalam bentuk grafik diperlihatkan pada Gambar 5



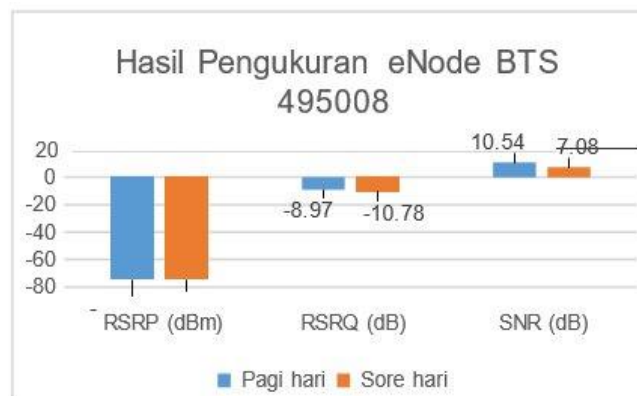
Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran BTS 495074

Untuk BTS 495008, nilai parameter – parameter pengukuran saat pagi dan sore hari, nilai RSRP sebesar -74,63 dBm dan -74,72 dBm diklasifikasi baik, untuk nilai RSRQ sebesar -8,97 dB diklasifikasi normal sedangkan nilai RSRQ sebesar -10,78 dB diklasifikasi buruk, dan nilai SNR sebesar 10,54 dB dan 7,08 dB diklasifikasi baik. Gambar 6 memperlihatkan hasil pengukuran dalam bentuk grafik untuk RSRP, RSRQ dan SNR pada BTS 495008.



Gambar 6. Grafik Hasil pengukuran *Drive Tes* pada BTS 495008

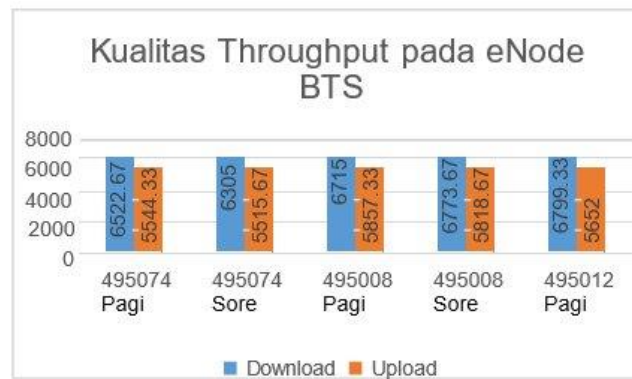
Gambar 7 memperlihatkan hasil pengukuran dalam bentuk grafik untuk RSRP, RSRQ dan SNR pada BTS 495012. Nilai parameter – parameter pengukuran saat pagi dan sore hari didapatkan RSRP sebesar -74,64 dBm dan -78,85 dBm diklasifikasi baik, untuk nilai RSRQ sebesar -8,23 dB dan -9,42 dB diklasifikasi normal, dan nilai SNR sebesar 11,53 dB diklasifikasi sangat baik sedangkan nilai SNR sebesar 9,62 dB diklasifikasi baik.



Gambar 7. Grafik Hasil pengukuran *Drive Tes* pada BTS 495012

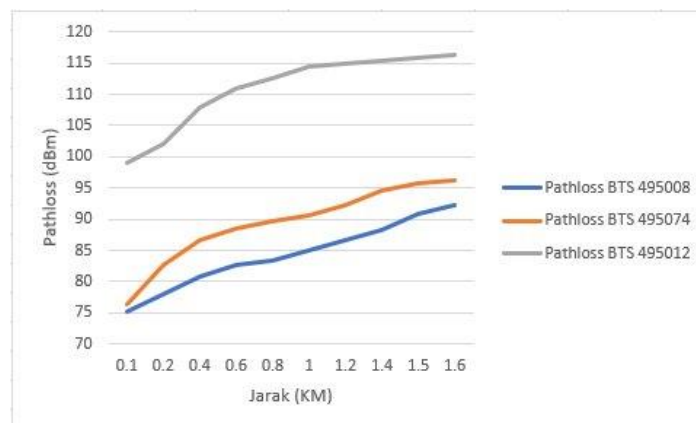
3.1.2 Hasil analisa kualitas *throughput*

Kualitas *throughput* dari 3 sampel BTS baik pagi maupun sore hari diklasifikasi sangat baik dengan nilai *throughput* tertinggi pada pagi hari sebesar 6799,33 kbps untuk *download* pada BTS 495012 dan nilai sebesar 5857,33 kbps untuk *upload* pada BTS 495008. Sedangkan kualitas *throughput* tertinggi pada sore hari dengan nilai 6773,67 kbps untuk *download* pada BTS 495008 dan nilai sebesar 5818,67 kbps untuk *upload* pada BTS 495008. Hasil secara grafik hasil Analisa *throughput* diperlihatkan pada Gambar 8.

Gambar 8. Grafik kualitas *throughput* BTS

3.1.3 Hasil perhitungan nilai *pathloss*

Hasil perhitungan nilai *pathloss*, nilai terendah adalah *pathloss* BTS 495008. Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan yang berupa daerah pinggiran sebelah barat kota Praya dengan kepadatan rumah penduduk yang rendah. Pada BTS 495074, nilai *pathloss* pada saat awal mendekati nilai *pathloss* BTS 495008, namun berujung dengan nilai *pathloss* yang cukup tinggi apabila jarak dari BTS ke MS semakin jauh dikarenakan kondisi lingkungan yg mulai penuh dengan pertokoan saat memasuki kota Praya. Pada BTS 495012, nilai *pathloss* cukup tinggi, hal tersebut disebabkan kondisi lingkungan yang dipenuhi oleh Gedung-gedung sekolah serta Gedung perkantoran. Hasil perhitungan nilai *pathloss* dari ketiga BTS tersebut disajikan secara grafik pada Gambar 8.

Gambar 8. Grafik *Pathloss*

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, terdapat beberapa hal yang bisa penulis simpulkan antara lain sebagai berikut:

1. Nilai parameter pada BTS 495074 dengan nilai RSRP sebesar -69,92 dBm diklasifikasi sangat baik sedangkan nilai RSRP sebesar -71,65 dBm diklasifikasi baik, untuk nilai RSRQ sebesar -8,24 dB dan -8,92 dB diklasifikasi normal, dan nilai SNR sebesar 15,13 dB dan 13,99 dB diklasifikasi sangat baik. Maka kinerja dari BTS 495074 dikategorikan sangat baik.
2. Nilai parameter pada BTS 495008 dengan dengan nilai RSRP sebesar -74,63 dBm dan -74,72 dBm diklasifikasi baik, untuk nilai RSRQ sebesar -8,97 dB diklasifikasi normal sedangkan nilai RSRQ sebesar -10,78 dB diklasifikasi buruk, dan nilai SNR sebesar 10,54 dB dan 7,08 dB diklasifikasi baik. Maka kinerja dari BTS 495008 dikategorikan baik.
3. Nilai parameter pada BTS 495012 dengan nilai RSRP sebesar -74,64 dBm dan -78,85 dBm diklasifikasi baik, untuk nilai RSRQ sebesar -8,23 dB dan -9,42 dB diklasifikasi normal, dan nilai SNR sebesar 11,53 dB diklasifikasi sangat baik sedangkan nilai SNR sebesar 9,62 dB diklasifikasi baik. Maka kinerja dari BTS 495012 dikategorikan baik.

4. Berdasarkan analisis kualitas throughput dari 3 sampel BTS baik pagi maupun sore hari diklasifikasi sangat baik.
5. Berdasarkan hasil perhitungan nilai pathloss terhadap jarak user dengan BTS bahwa semakin jauh jarak antara *user* dengan BTS maka nilai *pathloss* akan semakin tinggi, sebaliknya semakin dekat jarak antara *user* dengan BTS maka nilai *pathloss* akan semakin rendah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfaresi, B. Satya, M.V.E dan Ardianto, F. (2020). "Analisa Model Propagasi Okumura-Hata Dan Cost-Hata Pada Komunikasi Jaringan Wireless 4g Lte". *Jurnal ampere*.5(1). Diakses 23 September
- [2] Anggraeni, D.S, Aisah dan Rasyid, A. (2020). "Analisis Kualitas Sinyal Menggunakan *G-Nettrack Pro* di Kota Malang". *Jurnal Jaringan Telekomunikasi* 10 (2): 124-128. Diakses 23 September 2022.
- [3] Budiman, D.F, Pramono, S.H dan Setyawati, O.(2016). "Optimasi Penataan *Base Transceiver Station* GSM dan Penempatan Perangkat Berbasis 3G di Kota Malang Menggunakan Algoritma Genetika". *Jurnal Arus Elektro Indonesia*. 2(1): 1-5. Diakses 23 September 2022.
- [4] Emasriani, Felyta & Rahmadewi, Reni. (2021). "Analisa Efektifitas Perbaikan Perangkat BTS Telkomsel Karawang dengan iManager u2000 software". *CIRCUIT: Jurnal Ilmu Pendidikan Teknik Elektro*.5(2). Diakses 01 November 2022.
- [5] Fabian, R.N & Nurpulaela, L. (2021). "Analisis Perbandingan *Quality of Service* LTE Telkomsel Berdasarkan Parameter KPI". *Jurnal ElektroLuceat (JEC)*.7(1).Diakses 05 November 2022.
- [6] Farida, F dan Yuniarto, A.H. (2020). "Analisis Performansi Jaringan 4G Operator Telkomsel di Kota Tanjungpinang Menggunakan Metode *Drive Test*". *Jurnal Sustainable*. 09(01): 1-7. Diakses 12 November 2022.
- [7] Nugroho, D. A dan Aryanta, D. (2018). "Perancangan *Simulator* Pemodelan Prediksi Redaman propagasi *Outdoor* pada Sistem Komunikasi Seluler". *TELKA*. 4(2): 150 – 161. Diakses 05 November 2022.
- [8] Panjaitan, M. V, Sukiswo dan Zahra, A.A. (2018). "Analisis *Quality of Service* (QOS) Jaringan 4G dengan Metode *Drive Test* pada Kondisi *Outdoor* Menggunakan Aplikasi *G-Nettrack Pro*". *TRANSIENT*. 7(2):408-416. Diakses 23 September 2022.
- [9] Pratama, L.R, Usman, U.K dan Vidyaningtyas, H. (2020). "Analisa Pemilihan Frekuensi 1805 MHz dan 2330 MHz LTE Advanced di Kota Bandung". *e- Proceeding of Engineering*. 7(2):1-11.
- [10] Saputro, D.K.A. (2016). "Analisis Perencanaan Jaringan LTE di Pita Frekuensi 3500 MHz dengan Mode TDD dan FDD". *IncomTech, Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*.7(1).13 Oktober 2022