

**ANALISIS QoS (Quality Of Service) DAN DAYA TERIMA SINYAL KOMUNIKASI PADA
JARINGAN 4G STUDI KASUS PERUMAHAN GRAND MUSLIM DAN PERUMAHAN ROYAL
MADINAH KECAMATAN LABUAPI, KABUPATEN
LOMBOK BARAT**

Eti Nurbaiti¹, Sudi M. Al Sasongko², Abdullah Zainuddin³

^{1,3}Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram

²Jurusan Teknik Elektro Poltek Negeri Makassar

¹email1@ftunram.ac.id, ²email2@ftunram.co.id, ³email3@poltek mks.ac.id

ABSTRAK

Semakin berkembangnya teknologi dimana pada tahun 2016 sudah diterapkan teknologi 4G bahkan sudah berkembang sampai teknologi 5G. Daya beli konsumen yang terus meningkat serta keinginan akan teknologi yang dapat mempermudah konsumen dalam beraktifitas merupakan alasan utama dari perkembangan tersebut. Agar dapat menjaga kualitas jaringan seluler tetap dalam kondisi baik, di perlukan pemeriharaan dan pengawasan yang berkelanjutan, operator telekomunikasi masih mengandalkan *drive test* untuk mengetahui kondisi sinyal disuatu area dan kuat sinyal yang ada, pada tugas akhir ini akan dilakukan pengukuran sinyal seluler untuk teknologi 4G pada area *dense urban*.setelah itu akan dilakukan kualitas sinyal dan perhitungan *link budget* kemudian dilakukan pengukuran QoS dengan parameter *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* .permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan melakukan pengukuran dan menganalisa level sinyal untuk mengetahui jarak yang kemudian dibandingkan dengan rill, untuk mendapatkan nilai level sinyal dan jarak *Base Transceiver Station* dan *Mobile Station* perlu dilakukan pengukuran level sinyal dan pengukuran menggunakan *Global Positioning System* untuk mendapatkan jarak rill . Frekuensi yang digunakan pada tugas akhir ini adalah 2142,5 MHz. setelah dilakukan pengolahan data didapatkan hasil rata-rata nilai RSRP sebesar -101 dBm dengan kategori buruk. Untuk perhitungan *link budget* pengoalahan data pathloss dilakukan dengan menggunakan perhitungan matematis hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti tidak didapatkannya data spesifikasi BTS seperti *gain* dan ERP. Dengan pada pengukuran QoS dengan aplikasi *Wireshark* dengan parameter *throughput* dengan rata-rata 361,29 dengan kategori buruk,packet loss rata-rata sebesar 55% dengan kategori buruk, delay dengan rata-rata 6,9673 dengan kategori bagus dan jitter dengan rata-rata 4,5429 dengan kategori bagus.

Kata Kunci : G-NetTrcak Pro, RSRP, Link Budget,Free Space Pathloss, Wireshark

ABSTRACT

As technology continues to advance, with the implementation of 4G technology as early as 2016 and further development into 5G technology, the increasing purchasing power of consumers and the desire for technologies that simplify daily activities are the main reasons behind this progress. To ensure the quality of cellular networks remains good, continuous maintenance and monitoring are essential. Telecommunication operators still rely on drive tests to assess signal conditions and strength in a particular area, especially in dense urban regions. In this final project, cellular signal measurements for 4G technology will be conducted in a dense urban area. Subsequently, signal quality and link budget calculations will be performed, followed by Quality of Service (QoS) measurements using parameters such as throughput, packet loss, delay, and jitter. These issues can be addressed through signal level measurements and analysis to determine the distance, which will be compared with the actual value. To obtain the signal level and distance between the Base Transceiver Station (BTS) and Mobile Station, signal level measurements and Global Positioning System (GPS) measurements are necessary. The frequency used in this final project is 2142.5 MHz. After processing the data, the average RSRP (Received Signal Reference Power) value is found to be -101 dBm, categorized as poor. For the link budget calculation, data path loss is processed using mathematical calculations due to factors like the unavailability of BTS specifications data, such as gain and ERP (Effective Radiated Power). Regarding QoS measurements with the Wireshark application, the throughput has an average value of 361.29, categorized as poor, packet loss has an average of 55%, also categorized as poor, delay has an average of 6.9673, categorized as good, and jitter has an average of 4.5429, categorized as good. Overall, the results of this final project indicate that the quality of the 4G cellular signal in dense urban areas still

needs improvement. This can be achieved through better maintenance and monitoring as well as enhancing network infrastructure to deliver better service quality.

Keywords : *G-NetTrcak Pro, RSRP, Link Budget, Free Space Pathloss, Wireshark*

I. PENDAHULUAN

Penggunaan telpon seluler di Indonesia terus tumbuh dan berkembang, dan pemakaiannya sudah mencapai ribuan unit. Selain jumlah pengguna yang terus meningkat, teknologi yang ditawarkan juga terus di perbarui, dimana sekarang telpon seluler tidak hanya untuk sms dan telepon, namun juga sudah bisa mengakses data dengan kecepatan yang cukup tinggi, dengan jumlah pengguna dan pemakai layanan seluler yang semakin banyak dan hal tersebut diimbangi dengan persaingan operator penyedia layanan telekomunikasi, dimana setiap operator berusaha memberikan layanan kualitas terbaik, maka di perlukan pengoptimalan jaringan dari gangguan-gangguan yang ada.

Gedung bertingkat dan pohon yang tinggi dan adanya hujan merupakan beberapa contoh gangguan yang dapat menurunkan kualitas sinyal pada komunikasi nirkabel khususnya untuk teknologi seluler. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari gangguan-gangguan tersebut dapat di ketahui dengan melakukan perhitungan link budget, dimana *link budget* memiliki parameter seperti perhitungan *loss* (redaman-redaman). Perhitungan EIRP (*equivalen isotropic radiated power*), perhitungan RSL (*Receiver Signal Level*), perhitungan *fade margin* dan kualitas transmisi. Data-data yang dapat menunjang perhitungan *link budget* bisa didapatkan dengan melakukan *drive test* maka akan didapat level sinyal terima, SNR, kecepatan *downlink*, kecepatan *uplink*, identitas BTS dan jarak antara pemancar dengan penerima. Dalam pelaksanaan *drive test* di lapangan atau persawahan hanya dilakukan ketika terjadi kasus-kasus tertentu dan kelanjutan dari *drive test* hanya sampai pada optimasi jaringan yang bermasalah.

Quality Of service (QoS) merupakan metode untuk mengukur status jaringan dan mencoba untuk mendefinisikan karakteristik dan kualitas suatu layanan. QoS di rancang untuk membantu pengguna menjadi lebih baik dengan memastikan bahwa pengguna mendapatkan kinerja yang teruji dari aplikasi berbasis jaringan

(Inc 2009). QoS memberikan *network service* yang lebih baik dan terencana dengan *throughput*, *jitter*, dan *latency* yang terkendali meningkatkan *loss* karakteristik. QoS memiliki kemampuan dalam menjamin pengiriman arus data penting atau dengan kata lain kumpulan dari berbagai kriteria performansi yang menentukan tingkat kepuasan pengguna suatu layanan.

II. DASAR TEORI

2.1 Base Transtation Station (BTS)

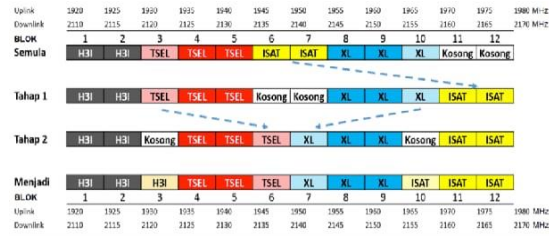
Base transceiver station (BTS) merupakan sebuah perangkat berfungsi sebagai pemancar (*transmitter*) dan penerima (*receiver*) sinyal yang dapat menghubungkan antara penyedia layana seluler dengan pengguna. BTS sangat berperan penting dalam komunikasi seluler. Komunikasi seluler berasal dari kata sel (*cell*) dimana dalam komunikasi ini wilayah – wilayah layanannya dibagi menjadi beberapa wilayah bagian. Komunikasi seluler mendukung mobilitas tinggi untuk setiap pengguna, komunikasi inibiasa di sebut dengan komunikasi seluler bergerak. Hal ini dikarenakan para pengguna dapat berpindah dari satu sel menuju sel lain sedang tentang kan komunikasi akan terus berjalan tanpa harus terputus.(Fauzi, 2014)

2.2 Sistem Komunikasi Bergerak

Sistem Komunikasi bergerak merupakan sistem komunikasi yang hingga saat ini masih terus di kembangkan, baik dari segi teknologi, keamanan, maupun keandalan dari system komunikasi tersebut. Sistem ini sudah dapat menggantikan sistem komunikasi tetap (kabel). Sistem komunikasi bergerak mengandalkan gelombang radio sebagai media transmisinya. Telepon seluler dan pager merupakan beberapa contoh dari system komunikasi bergerak. Di karenakan mengandalkan gelombang radio dan teknologi wireless maka system komunikasi ini mengandalkan antena yang berfungsi memancarkan gelombang radio ke penerima. Disisi penerima juga terdapat antena yang berfungsi mengirimkan sinyal balasan yang dikirimkan ke BTS tertentu (Palilu, 2015)

Kategori	Throughput (kbps)	Indeks
Sangat Bagus	$x > 2.1$ Mbps	4
Bagus	$1201 \leq x \leq 2100,9$ kbps	3
Cukup	$701 \leq x \leq 1200,9$ kbps	2
Buruk	$339 \leq x \leq 700,9$ kbps	1
Sangat Buruk	$0 \leq x \leq 338,9$ kbps	0

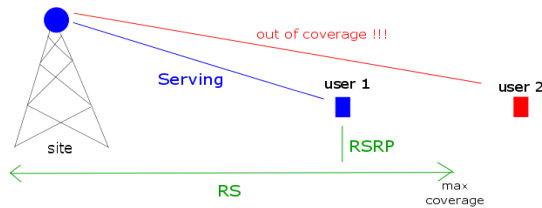
2.3 Alokasi Frekuensi



Gambar.1 Alokasi Frekuensi

2.4 Reference Signal Received Power (RSRP)

merupakan kuat/daya sinyal yang diterima oleh *user* dalam frekuensi tertentu. RSRP merupakan parameter yang digunakan pada pengukuran sinyal 4G LTE. semakin jauh jarak antara *site* dan *user*, maka semakin kecil pula RSRP yang diterima oleh *user*.



Gambar 2. User Menerima Serving RSRP dari Site

Tabel 1. Standar Nilai Parameter RSRP

Kategori	Range Nilai RSRP (dBm)	Indeks
Luar biasa	$RSRP < -60,9$	5
Sangat Bagus	$-61 \geq RSRP \leq -70,9$	4
Bagus	$-71 \geq RSRP \leq -80,9$	3
Normal	$-81 \geq RSRP \leq -90,9$	2
Buruk	$-91 \geq RSRP \leq -110,9$	1
Sangat Buruk	$-111 \geq RSRP \leq -120$	0

2.5 Throughput

Throughput adalah ukuran dari kecepatan dimana data dapat dikirim melewati jaringan dalam *bit per second* (bps).

Tabel 2. Nilai Standarisasi Throughput Versi TIPHON

2.6 Delay

Delay merupakan waktu tempuh yang dibutuhkan saat proses pengiriman data dari sumber ke tujuan. *Delay* diperoleh dari selisih waktu kirim antara satu paket dengan paket lainnya.

Tabel 3. Nilai Standarisasi Delay Versi

TIPHON

Kategori	Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	$x < 150,9$	4
Bagus	$151 \leq x \leq 300,9$	3
Sedang	$301 \leq x \leq 450,9$	2
Jelek	$x > 450$	1

2.7 Jitter

Jitter adalah jumlah variasi waktu kedatangan paket-paket yang dikirimkan terus-menerus dari satu terminal (*source*) ke terminal lain (*destination*) pada jaringan. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan.

Tabel 4. Nilai Standarisasi *Jitter* Versi TIPHON

Kategori	<i>Jitter</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	$x \geq 0$	4
Bagus	$1 \leq x \leq 75$	3
Sedang	$76 \leq x \leq 125$	2
Buruk	$126 \leq x \leq 225$	1

2.8 Packet Loss

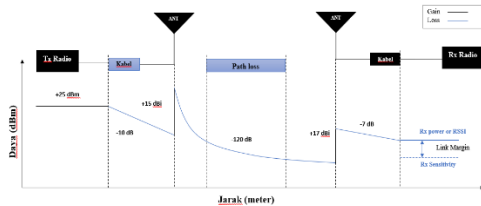
Packet loss atau kerugian paket merupakan banyaknya paket yang gagal mencapai tempat tujuan paket tersebut dikirim. Diketahui bahwa jaringan sedang sibuk atau terjadi kelebihan beban, ketika nilai kerugian besar, kerugian paket mempengaruhi kinerja jaringan secara langsung dan dikatakan kinerja jaringan tersebut sangat buruk,

Tabel 5. Nilai Standarisasi *Packet Loss* Versi TIPHON

Kategori	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Baik	$0 \leq x \leq 2,9$	4
Baik	$3 \leq x \leq 14,9$	3
Sedang	$15 \leq x \leq 24,9$	2
Buruk	$x > 25$	1

2.9 Link Budget

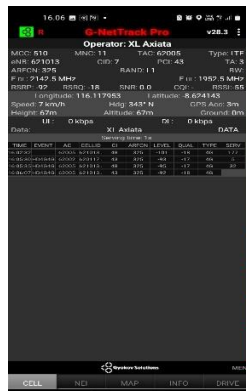
mengetahui kualitas jaringan dapat dilakukan dengan perhitungan *link budget*, fungsi perhitungan ini selain di gunakan untuk melakukan perencanaan jaringan juga dapat digunakan untuk melakukan optimasi jaringan di suatu area. Perhitungan ini melibatkan , *Pathloss*, *Gain* antena dan *gain* pada penerima, namun pada perhitungan ini tidak semua parameter *link budget* dihitung melainkan hanya *pathloss* nya saja.



Gambar 3. Tampilan *Link Budget*

2.10 G-NetTrack Pro

G-NetTrack Pro adalah aplikasi untuk memonitor jaringan pada perangkat yang beroperasi sistem OS *Android*. Teknologi yang didukung pada aplikasi *G-Net Track* adalah LTE, UMTS, GSM, CDMA, EVDO, HSDPA



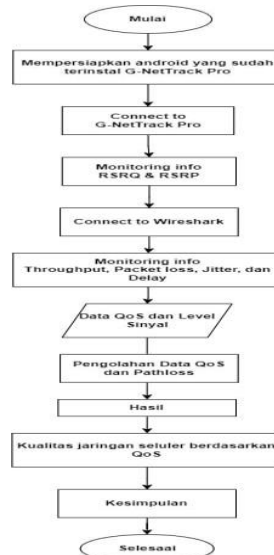
Gambar 4. Tampilan Aplikasi *G-NetTrack Pro*

2.11 Wireshark

Wireshark mampu menangkap data/informasi yang melewati suatu jaringan yang diamati. Dengan kata lain *wireshark* digunakan untuk mengetahui kejadian yang terjadi pada saat melakukan sesuatu yang terhubung dengan internet. Dengan *wireshark* dapat dilihat proses pengiriman data dari komputer ke *web* yang dituju. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format protokol pun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisa.

III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini dibahas tentang teknik pengumpulan data, macam – macam alat yang digunakan, lokasi pengukuran, diagram alir penelitian, tahapan pengukuran serta perhitungan dan analisa data hasil pengukuran. Agar penelitian dapat dilakukan dengan baik maka dibuat *flowchart* seperti Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

rencana jalur yang akan dilalui pada saat melakukan pengukuran data *Reference Signal Received Power* (RSRP) dan data *Quality of Service* (QoS) dengan metode *drive test* menggunakan dua aplikasi yaitu *G-NetTrack Pro* dan *Wireshark*.



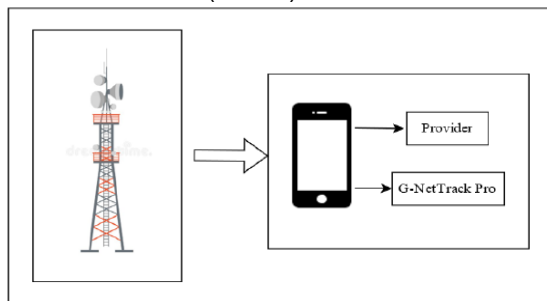
Gambar 6. Lokasi Pengukuran Perumahan Grand Muslim



Gambar 7. Lokasi Pengukuran Perumahan Royal Madinah

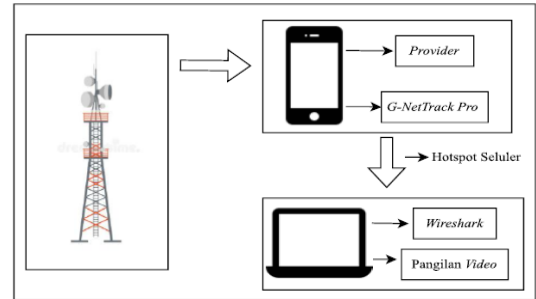
3.1 Skema Pengambilan Data

Prosedur pengambilan data menggunakan aplikasi *G-NetTrack Pro* yaitu menggunakan *Handphone* yang sudah terpasang *SIM card provider* Telkomsel maupun XL, kemudian *user* melakukan perpindahan dari titik satu ke titik lainnya sesuai dengan jalur atau titik yang sudah ditentukan sebelumnya dengan cara *drive test* untuk mengumpulkan data *Refrence Signal Received Power (RSRP)*.



Gambar 8. Skema Pengambilan Data RSRP Menggunakan G-NetTrack Pro

Pengambilan data kedua menggunakan aplikasi *wireshark*, yang sudah terinstal di laptop. untuk lokasi pengambilan data dilakukan di titik yang sama dengan pengambilan data menggunakan *G-Nettrack Pro* dan dilakukan di hari, waktu dan lokasi wilayah yang sama.



Gambar 9. Skema Pengukuran Parameter QoS Menggunakan *Wireshark*

3.2 Skenario Pengukuran

adapun rincian proses atau skenario dari pengambilan data QoS pada jaringan 4G provider XL.Axiata dapat dilihat sebagai berikut. Dimana akan dilakukan proses transfer data berupa download file video untuk pengambilan datanya

1. menghidupkan laptop yang sudah terinstal aplikasi *wireshark*
2. menghubungkan laptop ke Hp dengan Wifi yang sudah dimasukkan sim card provider XL.Axiata dengan melakukan *tethering* pada Hp.
3. Membuka aplikasi *wireshark*. Berikut adalah tampilan awal *wireshark*
4. pada menu pilihan *capture* diaplikasi *wireshark*, pilih jaringan *wifi* untuk mendapatkan data yang ingin diambil melalui jaringan *wifi*
5. menjalankan aplikasi *Gnettrack pro* pada ponsel pengukuran agar dapat melihat parameter level sinyal yang ingin didapatkan
6. membuka browser dan masuk ke alamat <http://drive.google.com> untuk mendownload file video dengan kapasitas sebesar 64,3 Mb. Berikut tampilan beranda *google drive*
7. pada menu tampilan beranda *Google drive* test seperti gambar diatas terdapat pilihan drive data. Dimana untuk mengupload klik drive saya dan *upload file* kemudia pilih file yang akan di *upload* dan kemudian proses *upload* akan berjalan dan untuk *mendownload* pilih file yang akan di download pilih file yang akan di download dan klik *drive saya* dan klik *download file* kemudian proses *download* akan berjalan

8. kemudian proses pengukuran dilakukan dengan menggunakan aplikasi *wireshark* dan *Gnettrack pro* dengan *drive test* dari titik awal ke titik selanjutnya yang sudah ditentukan
9. menjalankan capture aplikasi *wireshark* secara bersamaan dengan proses download yang dilakukan dan stop aplikasi *wireshark* setelah proses download selesai
10. mengklik file>> Save as file untuk menyimpan jalannya protocol selama proses download berlangsung
11. Dengan waktu yang bersamaan dengan proses pengambilan data di *wireshark* juga dilakukan pengambilan data di aplikasi *Gnettrack pro* untuk mendapatkan nilai level sinyal yang meliputi nilai RSRP, dan RSRQ

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisa kualitas sinyal komunikasi pada jaringan 4G saat pagi hari dan sore hari. Berdasarkan data hasil pengukuran dari penelitian yang sudah dilakukan, dimana nilai data yang diperoleh dari hasil pengukuran masih memerlukan proses lebih lanjut. Adapun parameter QoS yang diukur meliputi *throughput*, *packet loss*, *jitter*, dan *Delay* dan parameter RSRP pada aplikasi *Gnettrack Pro*.

4.1 Pengukuran Parameter RSRP Perumahan Grand Muslim

-105 4G 4

CELLID	4
LAC	62005
eNB	621013
TECHNOLOGY	4G
RSRP	-105 dBm
RSRQ	-19
DL bitrate	0 kbps
UL Bitrate	0 kbps
Speed	4.0 km/h
SNR	-2.0

Directions: [To here](#) - [From here](#)

Gambar 10. Hasil *Capture* RSRP Pada Perumahan Grand Muslim

Dari hasil *capture* nilai RSRP Gambar 10. diperoleh nilai RSRP untuk data pada

perumahan grand muslim hari jam 08.00-10.00 sebesar -105 dBm.

4.2 Analisa Link Budget

Link Budget adalah perhitungan jumlah daya pada saat pengiriman sinyal, mulai dari *transmitter* (Tx) sampai *receiver* (Rx). *Link Budget* menghitung seluruh *gain* dan *losses* pada sistem *transmisi* dari awal pengiriman sinyal hingga sinyal itu diterima. Adanya penghalang seperti gedung, perpohonan serta kepadatan penduduk di Perumahan Grand Muslim dan Perumahan Royal Madinah menjadi alasan di perlukannya *link budget*. *Link Budget* juga dihitung dengan melihat spesifikasi dari BTS, namun karena tidak didapatkan spesifikasi BTS sehingga dilakukan perhitungan secara matematis sehingga tujuan *Link Budget* adalah untuk mengidentifikasi *pathloss* maksimum yang diizinkan antara pemancar dan penerima

4.2.1 Perhitungan Jarak Menggunakan Koordinat Ukur

Pada Penelitian ini tidak didapatkan spesifikasi BTS seperti nilai ERP, oleh karena itu solusinya adalah dengan mencari nilai ERP melalui perhitungan matematis yang menggunakan *free space loss* sebagai berikut

$$PL = 20 \log_{10}(d) + 20 \log_{10}(f) + 32,44$$

$$PL = 20 \log(1404,265) + 20 \log(2142,5) + 32,44$$

$$PL = 162,0074 \text{ dB}$$

4.2.2 Menghitung Nilai Effective Radiated Power (ERP)

Tabel 6. Nilai ERP pada Perumahan GrandMuslim

No	Pathloss (dB)	d rill (meter)	Frekuensi (MHz)	Pr (dBm)			
				Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	162,0074	1404,265	2142,5	-93	-104	69,0074	58,0074
2	161,9451	1394,228		-95	-100	66,9451	61,9451
3	161,4961	1323,993		-95	-100	66,4961	61,4961
4	161,8520	1379,363		-100	-98	61,8520	63,8520
5	161,7927	1369,982		-97	-102	64,7927	59,7927
6	161,7397	1361,645		-96	-95	65,7397	66,7397
7	161,6631	1349,689		-102	-99	59,6631	62,6631
8	161,5901	1338,387		-102	-100	59,5901	61,5901
9	161,5168	1327,145		-94	-101	67,5168	60,5168
10	161,4433	1315,969		-81	-94	80,4433	67,4433

4.2.3 Cakupan Jari-Jari Base Transceiver Station (BTS)

Sebelum mendapatkan nilai jari-jari BTS terlebih dahulu masukan nilai jari-jari yang telah hitung kemudian klik koordinat BTS, kemudian pilih menu *ruler* dan pilih menu

circle. Untuk mendapatkan luas cakupan ditentukan berdasarkan data jarak yang sudah diolah menggunakan nilai RSRP dengan model propagasi *Log Distance Pathloss*

Tabel 7. Nilai Cakupan Jari-Jari pada Perumahan Grand Muslim

No	Pathloss (dB)	d rill (meter)	Frekuensi (MHz)	Pr (dBm)		Jari-Jari(m)	
				Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	162.0074	1404.265	2142,5	-93	-104	1379.362	1404.780
2	161.9451	1394.228		-95	-100	1375.532	1400.870
3	161.4961	1373.993		-95	-100	1348.249	1373.014
4	161.8520	1379.363		-100	-98	1369.829	1395.047
5	161.7927	1369.982		-97	-102	1366.211	1391.353
6	161.7397	1361.645		-96	-95	1362.982	1388.056
7	161.6631	1349.689		-102	-99	1358.331	1383.308
8	161.5901	1338.387		-102	-100	1353.911	1378.795
9	161.5168	1327.145		-94	-101	1349.492	1374.283
10	161.4433	1315.969		-81	-94	1345.076	1369.775

4.2.5 Analisa Hasil Pengukuran RSRP dan Perbandingan Jarak Menggunakan Model Propagasi *Log Distance Pathloss*

Berdasarkan hasil pengukuran terlihat bahwa data RSRP yang terukur pada setiap titik penerima sangat bervariasi sebagaimana terlihat pada beberapa hasil pengukuran, terlihat bahwa data RSRP yang di terima pada beberapa titik pengukuran yang jaraknya lebih jauh dari BTS lebih kuat dibandingkan dengan titik pengukuran yang jaraknya lebih dekat. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh fading yang menyebabkan kuat sinyal yang sampai pada penerima pada titik tersebut menjadi lebih kecil. Hal ini yang mempengaruhi kecilnya level RSRP yang di terima pada beberapa titik tertentu karena pada lintasan sinyal dari BTS ke titik penerima dalam kondisi terhalang sinyal yang dikirimkan dari pemancar mengalami redaman

4.3 Perhitungan Parameter QoS (Quality Of Service)

1. Perhitungan Parameter Throughput

The screenshot shows a Wireshark capture of traffic on the eth0 interface. The 'Statistics' pane at the bottom indicates that 2363 packets were captured with an average throughput of 4303 kbps. The 'Packet size limit' is set to 262144 bytes.

Gambar 11. Hasil *Capture Throughput*

Pada hasil perhitungan *Throughput* diatas, diperoleh nilai *throughput* untuk data pertama pada rute 1 titik 1 pagi hari sebesar 439,33 kbps.

2. Perhitungan Parameter Delay

The spreadsheet displays a list of network paths and their corresponding delay values. The columns include path identifiers (e.g., '54 50939 - 443 [ACK] Seq=1...') and numerical delay values in milliseconds.

Gambar 12. Hasil Perhitungan Parameter *Delay* pada Perumahan Grand Muslim

Dari hasil perhitungan *delay* diatas, diperoleh nilai rata-rata *delay* untuk data pertama pada rute 1 titik 1 pagi hari sebesar 13,851 ms.

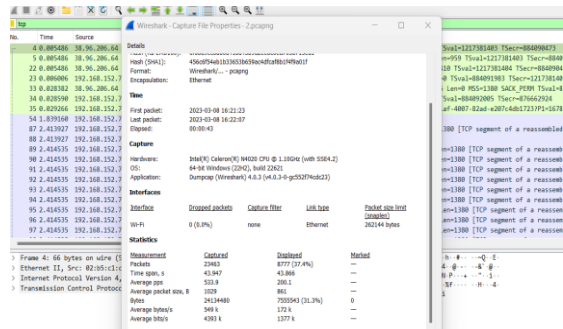
4.4 Perhitungan Parameter Jitter

The spreadsheet shows jitter values for various network paths. The 'jitter' column contains numerical values representing the variation in delay, such as 0.00011, 0.00132, etc.

Gambar 12. Hasil Perhitungan Parameter *Jitter* pada Perumahan Grand Muslim

Pada hasil perhitungan *jitter* diatas, diperoleh nilai *jitter* untuk data pertama pada rute 1 titik 1 pagi hari sebesar 5,1306 ms.

4.5 Perhitungan Parameter Packet Loss



Gambar 13. Hasil Capture Packet Loss Pada Perumahan Grand Muslim

Pada hasil perhitungan *jitter* diatas, diperoleh nilai *jitter* untuk data pertama pada rute 1 titik 1 pagi hari sebesar 5,1306 ms

4.6 Kesimpulan

- Berdasarkan hasil pengukuran, perhitungan dan analisa, maka dapat disimpulkan bahwa nilai yang diperoleh dari hasil pengukuran pada saat melakukan *download* video dengan kapasitas 63,4 Mb pada provider XL.Axiata di dua wilayah yaitu perumahan Grand Muslim dan perumahan Royal Madinah di pagi dan sore hari. Pengukuran dilakukan menggunakan 2 aplikasi yaitu *G-NetTrack Pro* yang berfungsi untuk mengukur parameter RSRP (*Reference Signal Received Power*) dan aplikasi *Wireshark* berfungsi untuk mengukur parameter *Throughput*, *Packet loss*, *Delay* dan *Jitter* yang sudah terinstal pada laptop, sehingga dari hasil pengukuran dan perhitungan yang telah di lakukan pada provider XL.Axiata di peroleh nilai RSRP dengan rata-rata buruk. Dan pada parameter QoS, *throughput* di dapatkan rata-rata 361,299 kbps dengan kategori buruk, *packet loss* dengan rata-rata 55% dengan kategori buruk, *Delay* dengan rata-rata 6,9673 ms dengan kategori sangat bagus, *jitter* dengan rata-rata 4,0421 dengan kategori bagus. Jadi dapat disimpulkan bahwa kualitas sinyal 4G pada wilayah perumahan grand muslim dan perumahan royal Madinah masih kurang layak digunakan saat ini
- Penambahan nilai *Effective Radiated Power* (ERP) pada hasil pengukuran dengan menggunakan model *free*

space pathloss yaitu pengaruh *pathloss* terhadap jarak, di mana sesuai teori semakin besar jarak maka semakin besar *pathloss* yang dihasilkan, dilihat dari grafik sudah sesuai dengan teori di mana semakin jauh jaraknya maka nilai *pathloss* akan semakin besar sehingga grafik yang dihasilkan konstan naik dengan nilai *Effective Radiated Power* (ERP) berkisar 69,0074 s/d 80,4433.

4.7 Saran

- penelitian ini perlu di kembangkan terutama untuk aplikasi pengukuran yang digunakan baik aplikasi *G-NetTrack Pro* maupun aplikasi *wireshark* tidak hanya untuk pengukuran mendownload video saja melainkan digunakan untuk mengukur paket data internet sehingga bisa digunakan untuk menganalisa kecepatan *download* maupun *upload* video
- untuk menghasilkan pengukuran yang sempurna di perlukan untuk memperoleh data spesifikasi BTS pemancar seperti *Gain*, dan *Effective Radiated Power* (ERP) agar nantinya proses pengolahan data RSRP menjadi data jarak lebih mendekati jarak rill di setiap titik, serta nantinya akan membuat proses penentuan posisi titik pengukuran menggunakan model *free space pathloss* menjadi lebih akurat

Daftar Pustaka

ABADI, A. (2017). Manajemen Interferensi Dengan Menggunakan Power Control Untuk Komunikasi Device-To-Device (D2D) Dalam Jaringan Komunikasi Seluler.

Antodi, C. P., Prasetijo, A. B., & Widiyanto, E. D. (2017). Penerapan Quality of Service Pada Jaringan Internet Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 5(1), 23. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.5.1.2017.23-28>

Budiono, Fahrizal Lukman. "Persepsi dan Harapan Pengguna terhadap Kualitas Layanan Data pada Smartphone di Jakarta." *Buletin Pos dan Telekomunikasi* 11.2 (2013): 93-108.

Fauzi, A. (2014). Perencanaan Kebutuhan Base Transceiver Station (BTS) Dan Optimasi Penempatan Menara Bersama

Telekomunikasi Requirements Planning Base
Transceiver Station (Bts) Placement and
Optimization of Shared Telecommunications.
*Jurnal Penelitian Dan Pengembangan
Komunikasi Dan Informatika*, 4(3), 151–159.