

Analisa Penggunaan Provider Telkomsel dan Indosat di Kampus ITP Terhadap Peningkatan Kualitas Sinyal Internet untuk Mahasiswa

Rifqa Durriyatil Ilmi¹ Sitti Amalia² Andi Syofian³

Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Padang, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat, Indonesia^{1,2,3}

Email: rifqa.d.y.i9@gmail.com¹ sittiamalia@itp.ac.id² andisyofian@itp.ac.id³

Abstrak

Walktest merupakan sebuah kegiatan pengukuran kualitas sinyal secara langsung yang bertujuan untuk mengumpulkan data parameter sinyal suatu operator di suatu area tertentu. Biasanya walktest dilakukan di dalam ruangan dengan cara berjalan kaki mengelilingi area yang akan diukur dengan membawa perangkat walktest yang sudah dilengkapi dengan software pendukung. Pengambilan data walktest dilakukan di beberapa gedung yang berada di kampus ITP yaitu gedung A, B, C, D, E, dan F, Dimana masing-masing gedung ada yang terdiri dari 2 lantai dan 3 lantai dan operator yang akan diambil datanya yaitu hanya untuk jaringan 4G khususnya operator Indosat dan Telkomsel. Parameter yang akan diukur yaitu parameter PCI (Physical Cell Identity), parameter RSRP (Referenced Signal Receive Power), RSRQ (Reference Signal Receive Quality) dan parameter SINR (Signal to Interference Noise Ratio). Dari hasil walktest inilah dapat diketahui bagaimana kualitas sinyal di gedung tersebut dan faktor – faktor yang menyebabkan perbedaan kualitas sinyal di gedung tersebut.

Kata Kunci: Walktest, Parameter 4G



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Kampus ITP merupakan salah satu kampus swasta yang berada di Kota Padang, dimana kampus ini memiliki jumlah mahasiswa ± 2000 orang. Berdasarkan data yang didapat dari Bagian Informasi Teknologi dan Komunikasi (Bitkom), ITP memberikan fasilitas internet gratis/wifi menggunakan provider Telkom untuk kemudahan dalam berinternet dengan total bandwidthnya up to 800 Mbps, namun terdapat pembagian speed/bandwidth internet antara mahasiswa dengan dosen dimana untuk mahasiswa diberikan akses up to 20 Mbps sedangkan untuk dosen memiliki akses yang unlimited. Dengan adanya batasan bandwidth untuk mahasiswa ini akan mempengaruhi kecepatan dalam akses internet karena bandwidth bertanggung jawab untuk kecepatan transfer data, semakin besar kuota bandwidth yang diberikan maka semakin tinggi kecepatan koneksi begitu juga sebaliknya (Lisnawita, 2016) selain itu juga terdapat beberapa gedung yang tidak tercover oleh wifi diantaranya gedung A, B lantai 2 & 3, gedung C lantai 2, gedung F corner dan gedung D5, D6, D7, D8 dan beberapa gedung lainnya, sehingga tidak menutup kemungkinan untuk mahasiswa menggunakan paket data untuk akses internet yang lebih baik.

Kampus ITP merupakan daerah urban atau yang biasa disebut dengan daerah perkotaan dimana kawasan perkotaan merupakan kawasan yang padat oleh penduduk dengan banyak hambatan seperti bangunan tinggi atau gedung bertingkat. (Cahyati et al., n.d.) dan sudah tercakup coverage area layanan 4G LTE. (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2020) Di kampus ITP provider yang umum digunakan oleh mahasiswa yaitu 70% Telkomsel, 20% Indosat dan 10% operator lainnya sehingga perlu dilakukan pengujian bagaimana kualitas sinyal dari kedua provider tersebut apakah sudah sesuai dengan standar atau tidak. Parameter dari sinyal 4G LTE tersebut adalah PCI (Physical Cell Identity), RSRP (Reference Signal Receive Power), RSRQ (Reference Signal Receive Quality) dan SNR (Signal to Noise Ratio) (Laksana &

Restu, 2020). Dimana untuk standar yang harus dicapai oleh parameter 4G LTE tersebut yaitu nilai RSRP adalah ≤ -80 dBm, RSRQ adalah ≤ -10 dB dan SNR adalah ≥ 0 dB (Setyawan et al., 2021). Penyebab terjadinya perbedaan klaim mengenai jangkauan jaringan 4G antara operator dengan pengguna di lapangan yaitu karena klaim yang diajukan operator berdasarkan pada prediksi awal dengan perhitungan secara teknis sedangkan untuk kondisi di lapangan sangat bervariasi tergantung pada beragamnya kondisi dan situasi. Posisi dari sebuah gedung bisa sangat berpengaruh akan kelancaran berinternet karena terhalang oleh gedung lain dengan tembok yang tebal dan kurangnya celah sehingga banyak ruangan yang tertutup karena kepadatan bangunan. Oleh karena itu, penulis ingin mengukur bagaimana kekuatan sinyal dan kepadatan trafik dari jaringan layanan 4G LTE khususnya operator Telkomsel dan Indosat. Pengukuran parameter ini dilakukan dengan cara walktest. Walktest yaitu kegiatan untuk mengecek sinyal menggunakan perangkat walktest yang sudah dilengkapi software pendukung dengan cara mengelilingi area yang akan diukur (indoor) (Budiarta Ari, 2016). Walktest juga dapat mengetahui bagaimana kualitas atau kondisi dari sebuah jaringan sehingga dapat diketahui apakah kondisi tersebut perlu dilakukan perbaikan atau tidak (Alit Asmaul Fauzi, Dasril, 2022)

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data secara umum dilakukan dengan studi literatur dari jurnal-jurnal ilmiah dan buku mengenai jaringan seluler serta berbagai metode yang digunakan untuk mengukur performa jaringan khususnya 4G LTE. Data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini yaitu spesifikasi data Base Transceiver Station (BTS), Spesifikasi Mobile Station (MS) & Software yang digunakan, MCOM untuk provider Telkomsel dan Indosat, Layout Gedung yang akan diukur dan titik koordinat lokasi Kampus yang terdata di Mapinfo. Kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data dengan dedicated mode yaitu mode dimana saat mengelilingi area yang diukur dengan berjalan kaki dilakukan juga proses upload dan download data dengan menggunakan operator Telkomsel dan Indosat untuk melihat kualitas sinyal di area yang diukur, yang mana parameternya yaitu PCI (Physical Cell Identity), RSRP (Reference Signal Received Power), SINR (Signal to Interference Noise Ratio), dan RSRQ (Reference Signal Received Quality), setelah itu untuk pengolahan data dilakukan dengan cara menggunakan metode analisis, informasi yang di tampilkan didapat dari pengukuran secara langsung pada beberapa gedung di ITP menggunakan aplikasi G-Net-Track dengan menggunakan android yang berbasis 4G, selanjutnya dilakukan pembuktian dengan cara perhitungan Okumura Hatta untuk melihat apakah nilai yang didapatkan saat pengukuran ke lapangan sesuai dengan nilai yang didapatkan melalui perhitungan. Hasil dari pengolahan data tersebut nantinya akan dilakukan analisa dan dapat diketahui kualitas kinerja jaringan 4G-LTE dari penggunaan provider Telkomsel dan Indosat Ooredoo pada Kampus ITP Kota Padang dan faktor-faktor apa saja yang bisa mempengaruhi nilai yang didapat saat melakukan penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

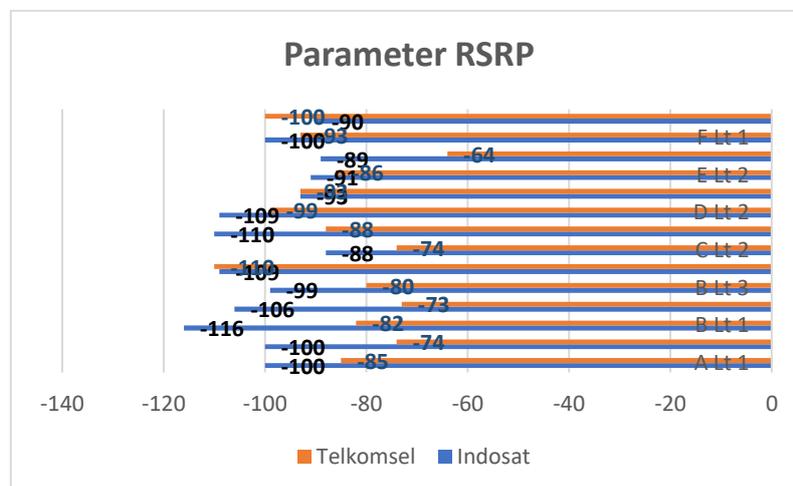
Analisa Hasil Walktest di Kampus ITP Setelah dilakukannya pengambilan data menggunakan software Gnetrack dengan metode walktest maka data hasil walktest tersebut dapat dianalisa. Parameter yang diukur sesuai dengan indikator 4G yaitu nilai PCI (Physical Cell Identity) yang merupakan kode identitas dari sebuah tower/eNodeB yang memancar ke arah kampus ITP, nilai RSRP (Reference Signal Receive Power) atau biasa disebut kekuatan pancaran sinyal dari eNodeB ke MS, nilai RSRQ (Referenced Signal Receive Quality) atau kualitas dari pancaran sinyal eNodeB dan SNR (Signal to Interference Noise Ratio) yaitu perbandingan kuat sinyal dengan kuat sinyal derau. Pengambilan data dilakukan di beberapa

gedung yang berada di kampus ITP yaitu gedung A, B, C, D, E, dan F. Dimana masing-masing gedung ada yang terdiri dari 2 lantai dan 3 lantai, hasil dari pengukuran memperlihatkan bahwa setiap lantai dari gedung tersebut memiliki tipe dan karakteristik yang berbeda masing-masingnya.

1. Hasil Pengukuran RSRP Provider Indosat dan Telkomsel dalam Bentuk Grafik

Tabel 1. Nilai RSRP Provider Indosat dan Telkomsel

Nama Gedung	Indosat (dBm)	Telkomsel (dBm)	Nama Gedung	Indosat (dBm)	Telkomsel (dBm)
A Lt 1	-100	-85	D Lt 1	-110	-88
A Lt 2	-100	-74	D Lt 2	-109	-99
B Lt 1	-116	-82	E Lt 1	-93	-93
B Lt 2	-106	-73	E Lt 2	-91	-86
B Lt 3	-99	-80	E Lt 3	-89	-64
C Lt 1	-109	-110	F Lt 1	-100	-93
C Lt 2	-88	-74	F Lt 2	-90	-100



Gambar 1. Nilai RSRP Provider Telkomsel Dan Indosat Dalam Bentuk Grafik

Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa hasil nilai rata-rata dari parameter RSRP untuk provider Indosat Ooredoo yang terbaik terdapat pada gedung C lantai 2 yaitu dengan rata-rata nilai -88 dBm yang dikategorikan normal, dan nilai yang terburuk terdapat pada Gedung B lantai 1 dengan rata-rata nilai -116 dBm yang dikategorikan sangat buruk, berdasarkan data yang diambil eNodeB yang memancar ke gedung tersebut adalah sama yaitu eNodeB 58420 yang berada di Jl. Al-Hakim Kp Olo Kec, Nanggalo Kota Padang yang berjarak sejauh 0.318 km ke kampus ITP. Meskipun mendapatkan pancaran sinyalnya dari eNodeB yang sama tapi nilai RSRP yang didapatkan sangat jauh berbeda, hal ini bisa terjadi karena adanya beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan nilai salah satunya yaitu posisi gedung antara gedung B lantai 1 dengan gedung C lantai 2. Posisi gedung B lantai 1 yang merupakan Labor Teknik Sipil berada diujung kanan dan paling bawah sehingga ada beberapa gedung tinggi yang dapat menghalangi/ blocking jaringan ke gedung tersebut salah satunya yaitu gedung E yang memiliki 3 lantai, sedangkan pada gedung C lantai 2 nilai RSRP yang didapat oleh user dikategorikan normal selain karena jarak eNodeB nya tidak terlalu jauh dengan user dan juga tidak adanya blocking jaringan karena posisi gedung yang cukup tinggi.

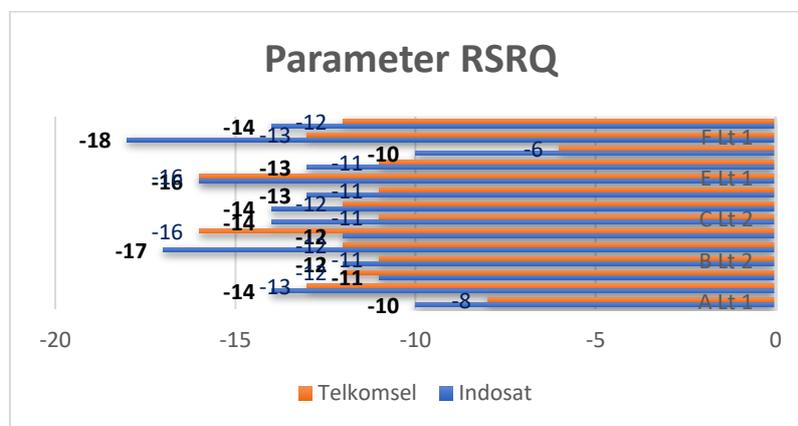
Kemudian untuk provider Telkomsel dapat diketahui bahwa hasil nilai rata-rata dari parameter RSRP yang terbaik terdapat pada gedung E lantai 3 yaitu dengan rata-rata nilai -64 dBm yang dikategorikan baik, dan nilai yang terburuk terdapat pada Gedung C lantai 1

dengan rata-rata nilai -110 dBm yang dikategorikan buruk, berdasarkan data yang diambil eNodeB yang memancar ke gedung tersebut adalah sama yaitu eNodeB 67675 yang berada di Jl. Tapi aia Tanjung, Kp.Lapai Kec. Nanggalo Kota Padang yang berjarak sejauh 0.318 Km ke kampus ITP. Sama halnya dengan provider Indosat yaitu meskipun mendapatkan pancaran sinyalnya dari eNodeB yang sama tapi nilai RSRP yang didapatkan sangat jauh berbeda, hal ini bisa terjadi karena adanya beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan nilai salah satunya yaitu posisi gedung antara gedung C lantai 1 dengan gedung E lantai 3. Posisi gedung C lantai 1 yang merupakan ruang dosen berada di lantai bawah sehingga ada beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu pepohonan dan bangunan tinggi sehingga kuat jaringan yang diterima kurang optimal, sedangkan pada gedung E lantai 3 nilai RSRP yang diapat oleh user dikategorikan baik selain karena jarak eNodeB nya tidak terlalu jauh dengan user dan juga tidak adanya blocking jaringan karena posisi gedung yang cukup tinggi.

2. Hasil Pengukuran RSRQ Provider Indosat dan Telkomsel dalam Bentuk Grafik

Tabel 1. Nilai RSRQ Provider Indosat dan Telkomsel

Nama Gedung	Indosat (dB)	Telkomsel (dB)	Nama Gedung	Indosat (dB)	Telkomsel (dB)
A Lt 1	-10	-8	D Lt 1	-14	-12
A Lt 2	-14	-13	D Lt 2	-13	-11
B Lt 1	-11	-12	E Lt 1	-16	-16
B Lt 2	-12	-11	E Lt 2	-13	-11
B Lt 3	-17	-12	E Lt 3	-10	-6
C Lt 1	-12	-16	F Lt 1	-18	-13
C Lt 2	-14	-11	F Lt 2	-14	-12



Gambar 2. Nilai RSRQ Provider Telkomsel Dan Indosat Dalam Bentuk Grafik

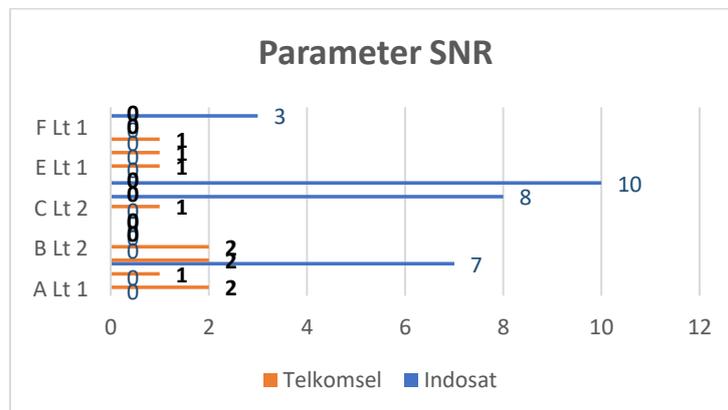
Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa hasil nilai rata-rata dari parameter RSRQ untuk provider Indosat Ooredoo yang terbaik terdapat pada gedung E lantai 3 dan A lantai 1 yaitu dengan rata-rata nilai -10 dB yang dikategorikan normal, dan nilai yang terburuk terdapat pada Gedung F lantai 1 dengan rata-rata nilai -18 dB yang dikategorikan sangat buruk, berdasarkan data yang diambil eNodeB yang memancar ke gedung E lantai 3 dan A lantai 1 tersebut adalah sama yaitu eNodeB 58420 yang berada di Jl. Al-Hakim Kp Olo Kec, Nanggalo Kota Padang yang berjarak sejauh 0.318 km ke kampus ITP sedangkan eNodeB yang memancar ke gedung F lantai 1 dengan SiteName TUNGGUL_HITAM_CM berada di Padang Surau Gadang, Kec, Nanggalo Kota Padang yang berjarak sejauh 0.481 km ke kampus ITP. Faktor yang menyebabkan perbedaan nilai RSRQ yang didapatkan salah satunya yaitu posisi eNodeB yang memancar berbeda sehingga jarak antara eNodeB nya juga mempengaruhi kualitas dari sinyal yang diterima oleh user. Kemudian untuk provider

Telkomsel dapat diketahui bahwa hasil nilai rata-rata dari parameter RSRQ yang terbaik terdapat pada gedung E lantai 3 yaitu dengan rata-rata nilai -6 dB yang dikategorikan normal, dan nilai yang terburuk terdapat pada Gedung C lantai 1 dan E lantai 1 dengan rata-rata nilai -16 dB yang dikategorikan sangat buruk, berdasarkan data yang diambil eNodeB yang memancar ke masing-masing gedung adalah sama yaitu eNodeB 67675 yang berada di Jl. Tapi aia Tanjung, Kp.Lapai Kec. Nanggalo Kota Padang yang berjarak sejauh 0.318 Km ke kampus ITP, meskipun mendapatkan pancaran sinyalnya dari eNodeB yang sama tapi nilai RSRQ yang didapatkan lumayan jauh berbeda, hal ini bisa terjadi karena adanya beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan nilai yaitu pepohonan dan bangunan tinggi sehingga kualitas jaringan yang diterima kurang optimal.

3. Hasil Pengukuran SNR Provider Indosat dan Telkomsel dalam Bentuk Grafik

Tabel 3. Nilai SNR Provider Indosat dan Telkomsel

Nama Gedung	Indosat (dB)	Telkomsel (dB)	Nama Gedung	Indosat (dB)	Telkomsel (dB)
A Lt 1	0	2	D Lt 1	8	0
A Lt 2	0	1	D Lt 2	10	0
B Lt 1	7	2	E Lt 1	1.4	1
B Lt 2	-0.4	2	E Lt 2	1.7	1
B Lt 3	4.8	0	E Lt 3	0	1
C Lt 1	3.6	0	F Lt 1	4.2	0
C Lt 2	6.6	1	F Lt 2	3	0



Gambar 3. Nilai SNR Provider Telkomsel Dan Indosat Dalam Bentuk Grafik

Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa hasil nilai rata-rata dari parameter SNR untuk provider Indosat Ooredoo yang terbaik terdapat pada gedung D lantai 2 yaitu dengan rata-rata nilai 10 dB yang dikategorikan normal, dan nilai yang terburuk terdapat pada Gedung B lantai 2 dengan rata-rata nilai -0.4 dB yang dikategorikan buruk, berdasarkan data yang diambil eNodeB yang memancar ke gedung D lantai 2 adalah eNodeB 58420 yang berada di Jl. Al-Hakim Kp Olo Kec, Nanggalo Kota Padang yang berjarak sejauh 0.318 Km ke kampus ITP, sedangkan ke gedung B lantai 2 eNodeB nya yaitu 50675 SiteName GAJAH_MADA_KAMPUNG_OLO_EB berada di Jl. Gajah Mada No 3a, Kp.Olo Kec, Nanggalo Kota Padang yang berjarak 0.443 km. Faktor yang menyebabkan perbedaan nilai SNR yang didapatkan salah satunya yaitu posisi eNodeB yang memancar berbeda sehingga jarak antara eNodeB nya juga mempengaruhi nilai SNR dari sinyal yang diterima oleh user. Kemudian untuk provider Telkomsel dapat diketahui bahwa hasil nilai rata-rata dari parameter SNR yang didapatkan berada di range yang dikategorikan normal meskipun tidak hanya satu eNodeB yang memancar ke kampus ITP namun nilai SNR nya stabil.

4. Perhitungan Nilai RSRP Provider Telkomsel dan Indosat. Kekuatan (power) sinyal yang diterima oleh MS (RSRP) dapat dibuktikan dengan perhitungan, dimana untuk melihat perbandingannya dapat diambil salah satu sampel nilai saat pengukuran di lapangan yaitu Gedung A Lantai 1 operator Telkomsel nilai RSRP nya -85 dBm. Untuk perhitungan perlu diketahui terlebih dahulu beberapa parameter teknis dari eNodeBnya. Parameter-parameter teknis tersebut adalah sebagai berikut:
- a. Provider Telkomsel eNodeB 67520 Site Name ITP

Tabel 2. Parameter Teknis EnodeB 67520

Parameter	Ket
Frekuensi Kerja (F)	1800 MHz
Daya Pancar (Ptx)	80 Watt = 19.03 dB
Gain Antenna (Gtx)	15.8 dB
Feeder Loss (Ltx)	1 dB
Jarak Tower ke Lokasi (d)	0.291 km
Tinggi Tower (hb)	42 m
Tinggi User (hm)	1 m

Berdasarkan tabel diatas dapat dihitung redaman propagasi daerah urban namun terlebih dahulu perlu dihitung faktor koreksi tinggi antenna pemancar/ BTS dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a \text{ (hm)} &= 3,2 (\log f \cdot 11,75 \text{ hm})^2 - 4,97 \\
 &= 3,2 (\log 1800 \times 11,75)^2 - 4,97 \\
 &= 3,2 \times 10,595025 - 4,97 \\
 &= 28,934
 \end{aligned}$$

Kemudian nilai a(hm) di atas dimasukkan ke persamaan perhitungan redaman propagasi model Okumura – Hatta dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 L_{\text{prop}} \text{ (km)} &= 69,55 + 26,16 \log f - 13,82 \log h_b - a(h_b) + (44,9 - 6,55 \log h_b) \log d \\
 &= 69,55 + 26,16 \log (1800) - 13,82 \log (42) - 28,934 + [44,9 - 6,55 \log (42)] \log (0,291) \\
 &= 69,55 + 85,158 - 22,433 - 28,934 + (44,9 - 10,632) \times -0,536 \\
 &= 103,34 + 34,268 \times -0,536 \\
 &= 103,34 - 18,37 \\
 &= 84,97 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Setelah itu dapat dihitung nilai EIRP dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{EIRP} &= P_{tx} + G_{tx} - L_{tx} \\
 &= 19,03 + 15,8 - 1 \\
 &= 33,83 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Setelah itu dapat dihitung nilai RSL dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{RSL/RSSI} &= \text{EIRP} - L_{\text{propagasi}} + \text{FM} \\
 &= 33,83 \text{ dB} - 84,97 \text{ dBm} + 40 \text{ dB} \\
 &= 33,83 \text{ dB} - 124,97 \text{ dB} \\
 &= -91,14 \text{ dB (+30)} \\
 &= -61,14 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Kemudian setelah nilai RSL diperoleh dapat dihitung nilai RSRP dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \times \log(12.N) \\
 &= -61,14 - 10 \times \log(12.100) \\
 &= -61,14 - 10 \times \log 1200 \\
 &= -61,14 - 10 \times 3,079 \\
 &= -61,14 - 30,79 \\
 &= -91,93 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa kekuatan sinyal yang seharusnya diterima oleh MS adalah sekitar -91,93 dBm sedangkan sinyal yang diterima dengan melakukan walktest adalah -85 dBm, perbedaan nilai nya tidak terlalu jauh meskipun berada di rentang nilai yang berbeda namun masih dalam kategori yang sama yaitu normal, yang artinya nilai yang diharapkan yang diprediksikan sesuai dengan nilai yang didapatkan di lapangan.

5. Provider Indosat eNodeB 58420 Site Name GAJAHMADA_PAD_PL. Parameter-parameter teknis untuk eNodeB 58420 adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Parameter Teknis EnodeB 58420

Parameter	Ket
Frekuensi Kerja (F)	1800 MHz
Daya Pancar (Ptx)	250 Watt = 2.397 dB
Gain Antenna (Gtx)	16.2 dB
Feeder Loss (Ltx)	1 dB
Jarak Tower ke Lokasi (d)	0.318 km
Tinggi Tower (hb)	25 m
Tinggi User (hm)	1 m

Berdasarkan tabel diatas dapat dihitung redaman propagasi daerah urban namun terlebih dahulu perlu dihitung faktor koreksi tinggi antenna pemancar/ BTS dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a(hm) &= 3,2 (\log f - 11,75 hm)^2 - 4,97 \\
 &= 3,2 (\log 1800 - 11,75)^2 - 4,97 \\
 &= 3,2 \times 10,595025 - 4,97 \\
 &= 28,934
 \end{aligned}$$

Kemudian nilai a(hm) di atas dimasukkan ke persamaan perhitungan redaman propagasi model Okumura - Hatta dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 L_{p}(km) &= 69,55 + 26,16 \log f - 13,82 \log h_b - a(h_m) + (44,9 - 6,55 \log h_b) \log d \\
 &= 69,55 + 26,16 \log(1800) - 13,82 \log(25) - 28,934 + [44,9 - 6,55 \log(25)] \log(0,318) \\
 &= 69,55 + 85,158 - 19,307 - 28,934 + (44,9 - 9,150) \times -0,498 \\
 &= 106,467 + 35,750 \times -0,498 \\
 &= 106,467 - 17,788 \\
 &= 88,67 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Setelah itu dapat dihitung nilai EIRP dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{EIRP} &= \text{Ptx} + \text{Gtx} - \text{Ltx} \\
 &= 2,397 + 16,2 - 1 \\
 &= 17,59 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Setelah itu dapat dihitung nilai RSL dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{RSL/RSSI} &= \text{EIRP} - \text{Lpropagasi} + \text{FM} \\ &= 17,59 \text{ dB} - 88,67 \text{ dBm} + 40 \text{ dB} \\ &= 17,59 \text{ dB} - 128,67 \text{ dB} \\ &= -111,082 \text{ dB (+30)} \\ &= -81,082 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Kemudian setelah nilai RSL diperoleh dapat dihitung nilai RSRP dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{RSRP} &= \text{RSSI} - 10 \times \log(12.N) \\ &= -81,082 - 10 \times \log(12.100) \\ &= -81,082 - 10 \times \log 1200 \\ &= -81,082 - 10 \times 3,079 \\ &= -81,082 - 30,79 \\ &= -111,872 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa kekuatan sinyal yang seharusnya diterima oleh MS adalah sekitar -111,872 dBm sedangkan sinyal yang diterima dengan melakukan *walktest* adalah -100 dBm, perbedaan nilai nya tidak terlalu jauh meskipun berada di rentang nilai yang berbeda namun masih dalam kategori yang sama yaitu buruk, yang artinya nilai yang diharapkan dan yang diprediksikan sesuai dengan nilai yang didapatkan di lapangan dan untuk kondisi ini perlu dilakukan perbaikan untuk kualitas jaringan yang lebih baik.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengukuran jaringan 4G-LTE dengan metode *walktest* di kampus ITP khususnya untuk provider Indosat dan Telkomsel sering terjadi perubahan nilai pada kuat sinyal yang diterima oleh user, dimana semakin banyak hambatan atau penghalang dari pemancar ke lokasi yang diukur maka nilai kuat sinyal yang diterima akan semakin berubah.
2. Pengambilan data dilakukan di gedung A lantai 1 & 2, B lantai 1,2 & 3, C lantai 1 & 2, D lantai 1 & 2, E lantai 1, 2 & 3, dan F lantai 1 & 2
3. Nilai dari data hasil pengukuran pada provider Indosat dan Telkomsel berbeda-beda. Pada provider Indosat, nilai range terbaik untuk RSRP berada di gedung C lantai 2 dengan nilai -88 dBm dengan kategori normal, sedangkan untuk provider Telkomsel nilai range terbaik berada di gedung E lantai 3 dengan nilai -64 dBm dengan kategori baik. Nilai range terburuk provider Indosat untuk RSRP berada di gedung B lantai 1 dengan nilai -116 dBm dengan sangat buruk, sedangkan untuk provider Telkomsel nilai range terburuk berada di gedung C lantai 1 dengan nilai -110 dBm dengan kategori buruk.
4. Nilai RSRQ provider Indosat yang terbaik berada di gedung A lantai 1 dan E lantai 3 dengan nilai -10 dB yang dikategorikan normal sedangkan untuk provider Telkomsel berada di gedung E lantai 1 dengan nilai -6 dB yang dikategorikan baik, sedangkan untuk nilai RSRQ yang terburuk provider Indosat nilai range terburuk berada di gedung F lantai 1 dan E lantai 3 dengan nilai -18 dB yang dikategorikan sangat buruk sedangkan untuk provider Telkomsel berada di gedung C lantai 1 dan E lantai 1 dengan nilai -16 dB yang dikategorikan sangat buruk.
5. Nilai SNR provider Indosat yang terbaik berada di gedung D lantai 1 dan dengan nilai 8 dB yang dikategorikan normal sedangkan untuk provider Telkomsel berada di gedung A lantai

1, B lantai 1 dan 2 dengan nilai 2 dB yang dikategorikan normal, sedangkan untuk nilai SNR yang terburuk provider Indosat nilai range terburuk berada di gedung B lantai 2 dengan nilai -0.4 dB yang dikategorikan buruk sedangkan untuk provider Telkomsel berada di gedung B lantai 3, C lantai 1, D lantai 1 dan F lantai 1 & 2 dengan nilai 0 dB yang dikategorikan sangat normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alit Asmaul Fauzi, Dasril, F. I. (2022). *Analisis Quality Of Service Dengan Metode Walk Test Terhadap Pengaruh Posisi Pengambilan Data User Pada Event Mobile Legend Telkomsel*. 10(1), 1–52. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Budiarta Ari, I. B. (2016). Analisis Kuat Sinyal Dan Kualitas Panggilan GSM Indoor dengan Tems Investigation Dan G-Nettrack Pro. *E-Journal SPECTRUM*, 3(1), 33–39. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/spektrum/article/download/21645/14343>
- Cahyati, U., Sutha Yadnya, M., & M. Al Sasongko, S. (n.d.). *Pengukuran Kinerja Kuat Sinyal 4G Pada Kawasan Penghalang Tinggi Di Daerah Urban (Study Kasus: Hotel Golden Tulip Mataram)*. <http://eprints.unram.ac.id/1051/>
- Kementerian Komunikasi dan Informatika, R. I. (2020). Rencana Strategis 2020-2024 Kementerian Komunikasi dan Informatika. *Strategic Plan 2020-2024 Ministry of Communication and Informatics*, 51–52.
- Laksana, E. P., & Restu, E. J. A. (2020). Optimasi Jaringan LTE Menggunakan Metode Electrical Tilt Di Karet Kuningan. *Techno.Com*, 19(4), 397–410. <https://doi.org/10.33633/tc.v19i4.3730>
- Lisnawita. (2016). Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB). *Jurnal Teknologi & Komunikasi Digital Zone*, 7(1), 18–25.
- Setyawan, W. E., Imansyah, F., Marpaung, J., Ratiandi, R., & Yacoub, R. S. (2021). Analisis Performansi Jaringan 4G Lte Operator Hutchison 3 Di Rumah Sakit Umum Universitas Tanjungpura Pontianak. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol1 no. 1. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/44497>