

# Analisis Statistik Level Daya Sinyal Provider Telkomsel dan XL di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram menggunakan Metoda *Walk Test*

Winaldi Nurrahman<sup>1</sup>, Abdullah Zainuddin<sup>1</sup> Made Sutha Yadnya<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Electrical Engineering, University of Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram, NTB, Indonesia

## ARTICLE INFO

### Article history :

Received Januari 2, 2023  
Revised Februari 24, 2023  
Accepted Februar 27, 2023

### Keywords :

signal power level;  
indoor;  
outdoors;  
walk tests;  
path loss;  
provider.

## ABSTRACT

*The condition of the reception signal on 4G LTE is very fluctuating at the University of Mataram, especially at the Faculty of Engineering, University of Mataram. Testing the signal power level is very important in determining the classification of signal power levels. The measured area is the internet signal reception path taking into account the signal reception standards of the existing providers. In this study, signal power level measurements were carried out for indoor and outdoor conditions for Telkomsel and XL provider statistical analysis to compare the results of path loss measurements at a working frequency of 2.1 GHz and then study the location of indoor and outdoor signal reception. Retrieval of data using the walk test method for damping values due to environmental conditions. This study aims to determine the location in order to access the internet. The results of signal power level measurements can be mapped according to the following conditions: in the indoor provider XL with the Normal location category the average signal power level is -90 dBm, the outdoor provider XL conditions are in the Good category with an average power level of -80 dBm. In indoor conditions Telkomsel providers are in the Medium category with an average signal power level of -90 dBm, and in outdoor locations Telkomsel providers are in various categories such as Good, Medium and Bad with power level values of -80 to -110 dBm.*

### \*Corresponding Author:

Corresponding : Made Sutha Yadnya, Department of Electrical Engineering University of Mataram, NTB, Indonesia

Email: msyadnya@unram.ac.id

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi telekomunikasi wireless khusus seluler saat ini di 2022 adalah 4G LTE. Pada teknologi 4G LTE tetap memiliki permasalahan yang dikeluhkan pelanggan, permasalahan tersebut diantaranya yaitu sinyal yang diterima tidak stabil, akses data yang sulit terhubung. Kebutuhan masyarakat Indonesia akan informasi dan komunikasi terus berkembang pesat dari waktu ke waktu, menyebabkan penyedia jasa layanan telekomunikasi seluler dituntut untuk berkembang guna memenuhi keragaman kebutuhan konsumennya. Teknologi komunikasi LTE hadir sebagai solusi atas kebutuhan akan komunikasi data yang semakin meningkat, dan kegagalan koneksi. Dengan adanya normalisasi Covid-19 saat ini penerimaan sinyal merupakan hal penting dalam perkuliahan daring maupun luring, Universitas Mataram khususnya Fakultas Teknik telah menerapkan pembelajaran secara *offline* untuk mahasiswa sehingga keadaan kampus mulai ramai dengan aktivitas mahasiswa dan para dosen. Oleh karena itu peneliti telah melakukan penelitian dengan melakukan pengukuran sinyal 4G LTE yang dianggap sebagai kandidat utama teknologi yang sedang berkembang bagi beberapa *provider* di era ini. Pada penelitian ini peneliti melakukan pengukuran level daya sinyal *provider* tsel dan xl dengan metode *walktest* di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram dengan tujuan untuk mengetahui level daya sinyal dan karakteristik lingkungan dari Jurusan Teknik Elektro

Universitas Mataram. Dengan frekuensi pembawa 2,1 Ghz. akan memberikan redaman pada kondisi lingkungan, terutama pada noise lingkungan [1].

## 2. TEORI DAN PENGUKURAN

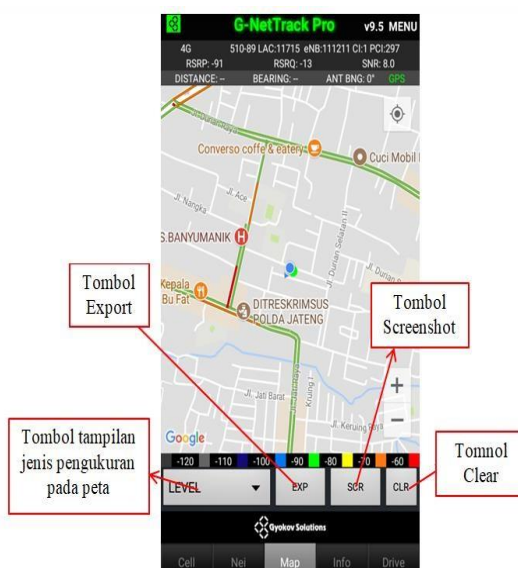
Kajian dalam penerimaan sinyal provider untuk kebutuhan ber internet telah banyak diteliti Adapun penelitian yang sudah pernah dilaksanakan adalah sebagai berikut: Jaringan 4G merupakan generasi keempat dan termasuk dalam pengembangan dari jaringan 3G. Pada tahun 2008, jaringan 4G ini ditemukan oleh Prof. Dr. Khoirul Anwar dan dirilis pertama kali di Swedia sejak 2009 dan diperkenalkan di Indonesia sejak awal tahun 2013. Menurut IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) nama asli dari 4G adalah “3G and beyond”. Jaringan 4G menggunakan teknologi LTE (*Long Term Evolution*) yang dapat meningkatkan kapasitas dan kecepatan. Menghitung *coverage* (luas satu sel) pada sistem komunikasi bergerak selular berarti menentukan besar jarak terjauh (jari-jari sel) antara BTS dengan terminal pelanggan. *Coverage* satu BTS tergantung pada spesifikasi teknis dari peralatan yang akan digunakan misalnya daya pancar, penguatan antena, tinggi antena, dan kondisi fisik daerah layanan. Pengaruh kondisi fisik dimasukkan dalam perhitungan *coverage* melalui parameter cadangan *fading* dan pemilihan model propagasi yang akan digunakan, [2].

Standar level daya sinyal ini terkait mengenai indikator *network* yang ditargetkan diantaranya *accessibility, retainability, mobility, traffic growth, congestion* [3]. Semua aktivitas optimisasi mengacu pada target standar level daya sinyal yang telah ditentukan. Target level daya sinyal ditentukan menyesuaikan dengan kriteria desain jaringan

Tabel 1. Acuan standar level daya sinyal

Kategori	RSRP (dBm)
Sangat Bagus (EXCELLENT)	-80, Max
Bagus (GOOD)	-90 to – 80
Sedang (MEDIUM)	-100 to – 90
Buruk (POOR)	-110 to – 100
Sangat Buruk (VERY POOR)	Min, -110

**Walk Test** adalah pengukuran sistem telekomunikasi bergerak tanpa menggunakan kendaraan Mobil atau motor. *Walk test* biasanya dilakukan dengan berjalan sambil membawa perangkat *drive. test* seperti Laptop dan MS. *Walk Test* biasa dilakukan di area *Indoor*, contohnya seperti Mall, Hotel, Kampus, Rumah Sakit, dan gedung-gedung tinggi yang menggunakan BTS *indoor* atau biasa disebut IBC (in Building Cellular). *Walk test* sendiri dilakukan karena lebih efektif untuk melakukan pengecekan sinyal untuk area yang tidak luas. Aplikasi G-NetTrack adalah aplikasi untuk memonitor jaringan dan *walk test* pada perangkat yang beroperasi sistem OS Android. Pengukuran juga bisa dilakukan pada lokasi *indoor* dan *outdoor*. Informasi yang bisa didapatkan dengan menggunakan *software* G-nettrack adalah Rxlev, Rxqual, SQI, MCC, MNC, CI, LAC, *Time, Longitude, Latitude, Upload, Download, Type* jaringan yang digunakan, Operator yang digunakan. G-NetTrack merupakan salah satu aplikasi yang dapat didownload menggunakan aplikasi *play store* pada *handphone* Android, Aplikasi ini dapat digunakan untuk memonitoring kinerja jaringan 3G dan 4G melalui *handphone* dengan melihat beberapa data didalamnya untuk mengetahui informasi performansi pada jaringan operator yang digunakan pada Gambar 1 merupakan hasil pengukuran menggunakan *software* G-NetTrack Pro yang berlisensi dan berbayar.



Gambar 1. Aplikasi G-Net Track

Karena bentuk bumi, menghitung jarak akurat antara dua titik membutuhkan geometri bola dan fungsi matematika trigonometri. Dalam kerangka ini disarankan untuk menghitung perkiraan jarak menggunakan fungsi matematika sederhana, dengan asumsi bahwa persamaan matematika sederhana dapat mengurangi pemrograman dan pemrosesan komputasi, tetapi mungkin menghasilkan kesalahan akurasi. Jika akurasi lebih diperlukan, pembaca adalah didorong untuk menggunakan Rumus Jarak Lingkaran.

Untuk menghitung jarak tanah dari satu koordinat ke yang berikutnya, perlu untuk menghitung jarak antara garis lintang dan garis bujur yang berurutan. Dengan kata geometris, cathetus A, cathetus B, dan sisi miring d merupakan posisi yang terhitung sesuai dengan kebutuhan pengukuran, hal tersebut dengan menentukan jarak antara 2 garis lintang terlebih dahulu, garis bujur dan akhirnya jarak antara dua jejak Data GPS, sebagai berikut

$$A = 69,1 (\text{Lat}2 - \text{Lat}1) \dots\dots\dots(1)$$

$$B = 69,1 (\text{Lon}2 - \text{Lon}1) \cos (\text{Lat}1/57.3) \dots\dots\dots(2)$$

$$d = \sqrt{A^2 + B^2} * 1609.344 \dots\dots\dots(3)$$

Dan untuk mempermudah pembahasan tentang propagasi radio, maka propagasi radio dikarakteristikan ke dalam Daya Rugi Jalur (Path Loss Power/PLP).

Untuk propagasi radio dalam ruangan dipilih hukum:

$$PL(d) \gg d^n \text{ (watt)} \dots\dots\dots(4)$$

atau

$$PL(d) \gg 10n \log d \text{ (dB)} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana: **PL(d)** adalah daya rugi jalur, **d** adalah jarak antara pengirim dan penerima (dalam meter), **n** adalah eksponen rata-rata rugi jalur yang tergantung pada lingkungan IWC. Untuk free space, **n** = 2 (ini merupakan ketentuan) maka untuk **d** = 10 m, **PL(d)** = 20 dB. Jika pengirim (Tx) dan penerima (Rx) ada pada satu ruangan yang sama, luas dan terbuka (jumlah penghalang sedikit) maka **n** < 2, jika Tx dan Rx berada pada ruangan yang berbeda atau terhalang oleh suatu benda **n** > 2. **n** = 6 dapat dijumpai pada ruangan dengan dinding terbuat dari besi. Sehingga terlihat di sini bahwa **n** tergantung pada keadaan ruangan (bahan konstruksi, jumlah lantai dan penghalang) [4].

Tabel 2. Nilai *pathloss* eksponen

<i>Environment</i>	<i>Pathloss</i> eksponen (n)
<i>Free space</i>	2
<i>Urban area cellular radio</i>	2.7-3.5
<i>Shadowed urban cellular radio</i>	3 to 5
<i>In building line of sign</i>	1.6 to 1.8
<i>Obstructed in building</i>	4 to 6
<i>Obstructed in factories</i>	1 to 3

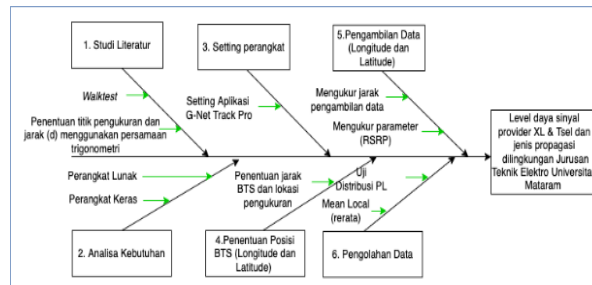
Regresi linier adalah model probabilistik yang menyatakan hubungan antara dua buah variabel yang dimana salah satu variabel mempengaruhi variabel lainnya. Dalam regresi linier sederhana hubungan dua variabel dapat dituliskan dalam bentuk persamaan linier [5]:

$$y = a + bx \dots \dots \dots (6)$$

Setelah menemukan nilai dari a dan b maka didapatkan persamaan linier untuk dua buah variabel. Selanjutnya setelah menemukan persamaan linier dapat dilakukan perhitungan koefisien korelasi [6].

Nilai koefisien korelasi yang mungkin terjadi ada dalam batasan  $-1 \leq 0 \leq 1$  yang dimana ketika mendekati nilai 1 atau -1 maka tingkat hubungan sangat kuat dan ketika nilai mendekati 0 maka tingkat hubungan sangat rendah [7]. Pengolahan data statistik dipergunakan untuk mencari nilai dari pengurangan daya terima dari masing-masing user / pelanggan [8].

Untuk penyelesaian penelitian ini digunakan cara pikir beberapa referensi dengan sesuai dengan Gambar 2.



Gambar 2. Diagram tahapan penelitian

Pada diagram *fishbone* Gambar 2 dapat dilihat bahwa pembahasan pada bab ini dimulai dengan studi literatur agar mengetahui tentang *walktest* penentuan nilai lamda, titik pengukuran dan nilai latitude longitude yang kedua analisa kebutuhan yaitu perangkat lunak dan perangkat keras, ketiga perancangan perangkat yaitu melakukan *setting* terhadap alat pengukuran yang ke-empat menentukan jarak BTS dengan lokasi pengukuran yang ke-lima yaitu mengukur jarak pengambilan data dan mengukur nilai RSRP selanjutnya yaitu pengolahan data setelah mengetahui nilai rerata hasil pengukuran kemudian mengetahui level daya sinyal pengukuran *provider* XL dan telkomsel pada lokasi *indoor* dan *outdoor*, selanjutnya melakukan uji distribusi *pathloss*, sehingga dapat mengetahui perbandingan level daya sinyal *provider* XL dan Telkomsel pada lingkungan *indoor* dan *outdoor* [10]. Pada tahap analisis kebutuhan sistem ini akan dilakukan analisis terhadap kebutuhan pada perangkat keras dan perangkat lunak.

Pada penelitian ini membutuhkan beberapa perangkat keras seperti

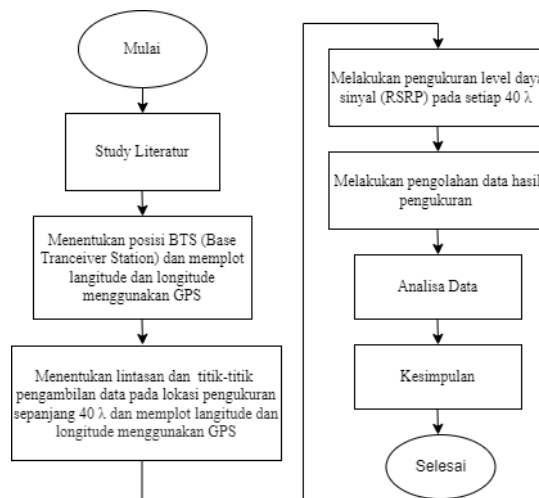
1. Satu set antena sektoral RF *provider* XL yang *existing* pada BTS terdekat dengan lokasi pengukuran.
2. Satu set antena sektoral RF Tsel yang *existing* pada BTS terdekat dengan lokasi pengukuran
3. 1 buah HP Anroid Samsung A6 support 4G sebagai alat pengukuran yang telah terinstall aplikasi G net track pro.

- 1 buah GPS sebagai alat untuk mengetahui nilai latitude dan longitude posisi BTS dan titik-titik lokasi pengukuran.

### 2.1 Perangkat lunak (Software)

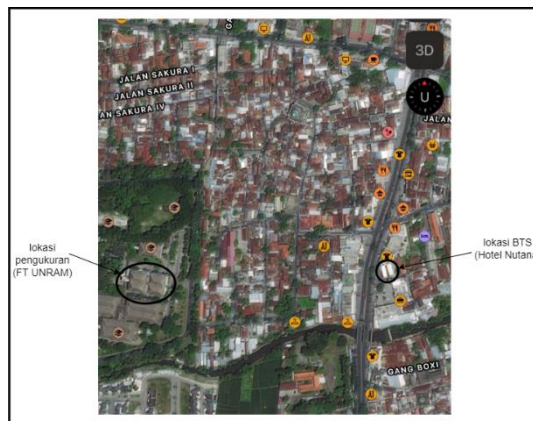
Pada penelitian ini membutuhkan *software* yaitu aplikasi G-NetTrack yang digunakan untuk mengukur RSRP dalam (dBm). Kemudian matlab dan excel untuk pengolahan data hasil pengukuran

### 2.2 Perancangan Perangkat Lunak



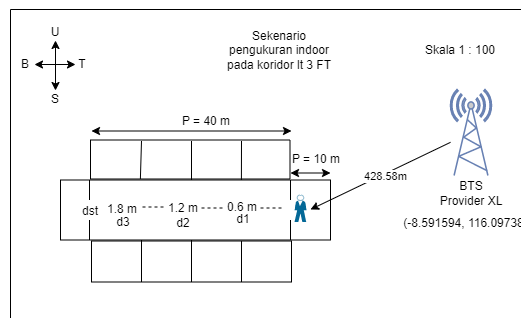
Gambar 3. Diagram alir penelitian

Pada Gambar 3 *flowchart* diagram langkah penelitian dapat dilihat bahwa langkah pertama yang dilakukan adalah studi literatur yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan yang kedua menentukan posisi BTS (*Base Transceiver Station*) dan mencuplik latitude longitude posisi BTS menggunakan GPS, kemudian menentukan lintasan pengambilan data pada lokasi pengukuran dengan jarak setiap titik sepanjang 40  $\lambda$  dan memplot kembali nilai latitude dan longitude menggunakan GPS, selanjutnya melakukan pengukuran level daya sinyal pada setiap setiap titik, kemudian melakukan pengolahan data hasil pengukuran, analisa data dan kesimpulan.



Gambar 4. Peta lokasi pengukuran dan lokasi BTS

Gambar 4 merupakan gambar berdasarkan citra satelit dari lokasi pengukuran yang berada di Fakultas Teknik Universitas Mataram (FT UNRAM), dan lokasi dari BTS yang berada di bagian *rooftop* dari hotel Nutana, dimana lokasi antara pemancar dan penerima melintasi areal pemukiman penduduk



Gambar 5. Skema pengukuran

Pada Gambar 5 menjelaskan mengenai skema pengukuran *provider xl* area *indoor* dimana lokasi BTS yang berada di sebelah timur dari lokasi pengukuran dengan jarak 428,52 m. Lokasi pengukuran yaitu koridor gedung B lantai 3 jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram. Pengukuran dilakukan dengan pengambilan data dari titik awal pengukuran, yaitu dari ujung timur koridor hingga ujung barat koridor dengan pengambilan 30 data disetiap titik dengan jarak setiap titik 0,6 meter. Pengambilan data menjauhi BTS dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap level daya sinyal yang terukur sehingga diperoleh lokasi yang baik untuk mengakses level sinyal yang baik.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Pathss rata-rata dari provider Telkomsel dan XL

Kanal / kondisi	Daya <i>pathloss</i> rata-rata	
	(dBm)	$\sigma x$ (dB)
XL <i>Indoor</i>	139,83	3,47
Tsel <i>Indoor</i>	130,57	3,17
XL <i>Outdoor</i>	138,03	3,37
Tsel <i>Outdoor</i>	136,84	5,38

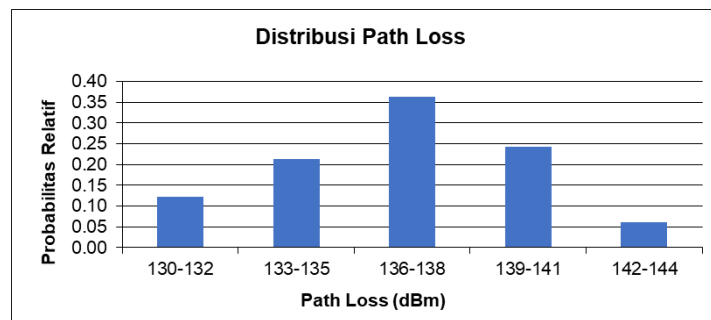
Berdasarkan Tabel 3 dapat dianalisa bahwa daya path loss rata-rata yang diperoleh dari hasil pengukuran *provider xl Indoor* adalah 139.83 dBm dan standar deviasi 3.47, *provider telkomsel area indoor* dengan *pathloss* rata-rata 130.57 dBm dengan standar deviasi 3.17, kemudian *xl area outdoor* di peroleh *pathloss* rata-rata 138,03 dBm dengan standar deviasi 3.37 dan pengukuran *tsel area outdoor* diperoleh *pathloss* rata-rata 136.84 dBm dengan standar deviasi 5.38. Nilai standar deviasi yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin kecil nilai standar deviasi maka semakin kecil pula tingkat kesalahan yang didapatkan. Pada Tabel 3 menunjukkan nilai standar deviasi paling besar yaitu data pengukuran telkomsel area *outdoor* hal tersebut dapat terjadi karena *human error* pada saat pengukuran.

#### 3.1 Distribusi Pathloss

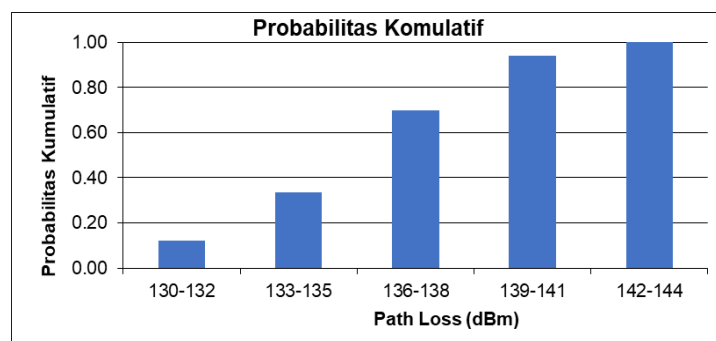
Dari rata-rata hasil pengukuran kemudian dapat dihitung nilai *path loss* masing-masing titik. Nilai *path loss* diuji apakah terdistribusi normal atau tidak. Sebelum menguji data maka perlu mengetahui beberapa parameter statistik yang digunakan sebagai pembanding seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Probabilitas relative dan komulatif

Interval Pathloss (dBm)	Klasifikasi	Frekuensi Komulatif	Probabilitas Relatif	Probabilitas Komulatif
130-132		4	0,12	0,12
133-135		7	0,21	0,33
136-138		12	0,36	0,70
139-141		8	0,24	0,94
142-144		2	0,06	1,00



Gambar 6. Grafik distribusi *pathloss*



Gambar 7. Grafik probabilitas kumulatif

Berdasarkan data hasil pengujian sensor ZMPT101B pada Tabel 4.3 didapatkan hasil perhitungan nilai error terendah sebesar 0,13% dan error tertinggi sebesar 1,54% kemudian didapatkan hasil perhitungan nilai rata-rata persentase error sebesar 1,08% dapat disimpulkan bahwa sensor tegangan ini layak digunakan karena persentase error yang didapat cukup rendah.

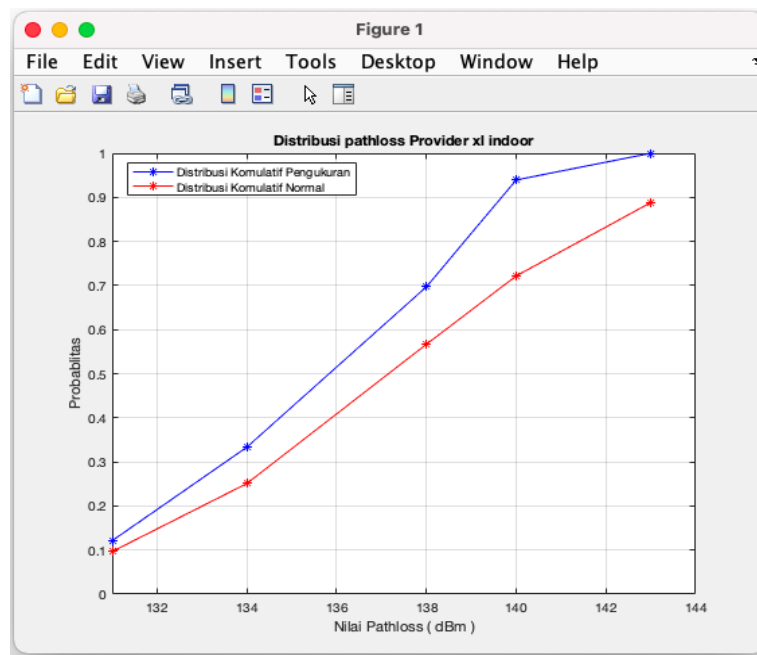
### 3.2 Uji Distribusi Kolmogrof Smirnof

Pengujian K-S ini pada prinsipnya berdasarkan perbandingan dari fungsi distribusi kumulatif empiris dan hipotesis (teoritis). Dari pengujian ini dicari selisih harga mutlak terbesar  $D(N)$  dari fungsi distribusi kumulatif empiris dan hipotesis seperti terlihat pada Tabel 5 Grafik pada Gambar 8 menunjukkan grafik fungsi kumulatif empiris dan hipotesis yang digunakan untuk mengetahui distribusi dari suatu data.

Tabel 5. Empiris distribusi kumulatif pengukuran dan distribusi kumulatif normal

Interval Klasifikasi Pathloss (dBm)	Nilai Tengah	Probabilitas Kumulatif	Kumulatif - Dist Normal	$D(N)$ empiris - normal
130-132	131	0,12	0,097	0,025
133-135	134	0,33	0,251	0,082
136-138	137	0,70	0,567	0,130
139-141	140	0,94	0,722	0,218
142-144	143	1,00	0,8883	0,218
<b><math>D_{max}</math></b>				<b>0,218</b>





Gambar 8. Distribusi kumulatif pengukuran

Tabel 6. Hasil pengujian distribusi kumulatif menggunakan uji kolmogrof smirnof

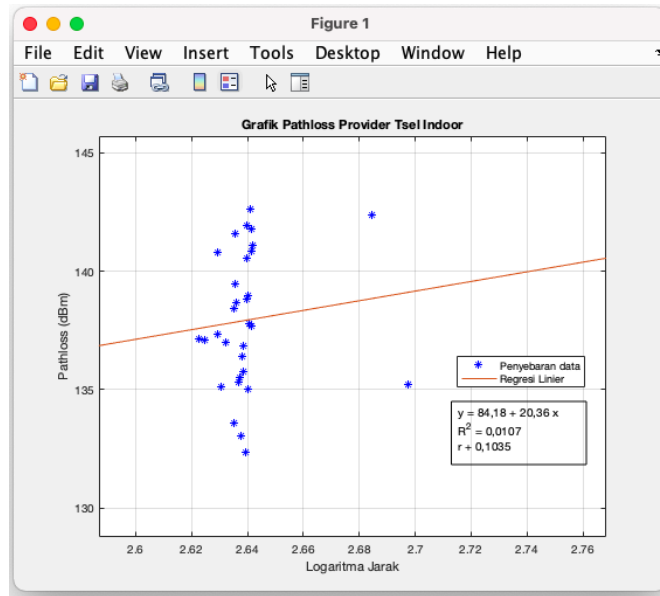
<i>Provider/ kondisi</i>	<b>Dmax (N) <math>\delta=0,01</math></b>	<b>N</b>	<b>Dmax (N) Empiris-Dist Normal</b>	<b>Hipotesa</b>
Xl area <i>indoor</i>	0,669	5	0,218	Diterima
Telkomsel area <i>indoor</i>	0,669	5	0,218	Diterima
Xl area <i>outdoor</i>	0,669	5	0,326	Diterima
Telkomsel area <i>outdoor</i>	0,669	5	0,236	Diterima

Dalam Tabel 6 dapat dilihat harga  $D_{max}(N)$  empiris -Normal lebih kecil dari harga  $D_{max}(N)$  dengan tingkat keyakinan 99% ( $\alpha = 0.01$ ) yang didapat dari tabel uji Kolmogorof-Smirnov (Tabel Uji kolmogorof-smirnov) dimana dari tabel uji tersebut dapat dilihat dengan jumlah sampel ( $N = 5$ ) untuk tingkat keyakinan 99 % ( $\alpha = 0.01$ ) di peroleh  $D_{max}$  0,669 dan  $D_{max}$  Empiris-Normal 0,218 – 0,326 untuk pengukuran *provider xl* dan *tsel area indoor* dan *outdoor* nilai ini masih berada dibawah nilai  $D_{max}(N)$  pada Tabel 6 uji kolmogrof-smirnof pengujian distribusi kumulatif. Sehingga pengukuran dengan pengujian dengan distribusi normal dapat diterima, Gambar 9 dan 10 merupakan grafik regresi linier hubungan daya dengan logaritma jarak menunjukkan kuat sinyal relatif yang diperoleh dari hasil pengukuran *provider xl* dan *tsel* pada area *indoor* dan *outdoor*. Dari grafik dapat dilihat bahwa daya yang diterima dengan logaritma jarak antara pemancar dan penerima memiliki hubungan yang tidak linier dan koefisien korelasi yang lemah, nilai  $d$  (logaritma jarak) yang dihitung menggunakan perhitungan formula, trigonometri latitude dan longitude yang diperoleh dari GPS menghasilkan nilai  $d$  (jarak) yang sangat fluktuatif khususnya pada area *indoor*, sehingga ketika nilai *pathloss* hasil pengukuran diplot menyebabkan *pathloss* bertumpu atau berkumpul pada satu titik saja, dapat dilihat pada Grafik pada Gambar 9. Hal tersebut menyebabkan hasil koefisien korelasi yang sangat lemah dan hasil *pathloss eksponen* yang tidak akurat disisi lain level daya sinyal yang diperoleh juga fluktuatif.

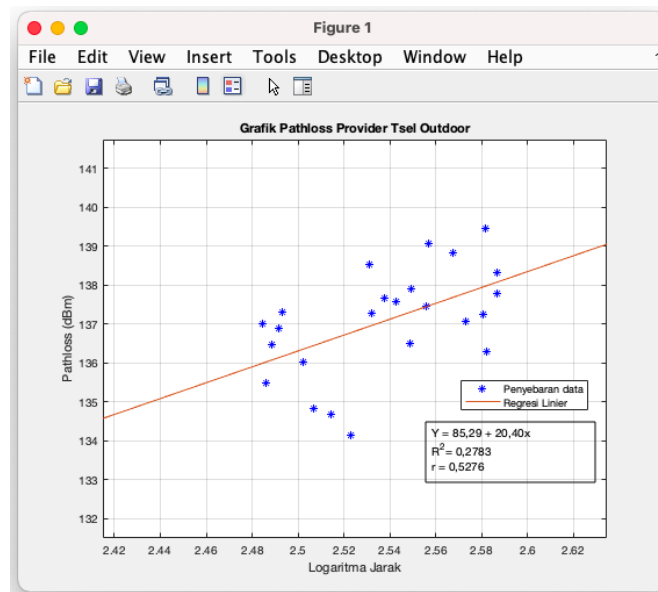
Dari Tabel 6 diperoleh nilai  $n$  untuk 2 area dan 2 *provider*, dimana untuk area *indoor provider XL* diperoleh *pathloss eksponen* atau  $n$  sebesar 1.63 dan telkomsel diperoleh sebesar 1.95, area *outdoor provider xl* diperoleh nilai  $n$  sebesar 2.09 dan *provider Telkomsel* 1.97. Nilai ini masih berada dalam ketentuan yang terdapat dalam Tabel 6. (Nilai *pathloss eksponen*).



### 3.3 Hubungan Pathloss dan Jarak



Gambar 9. Grafik hubungan *pathloss* dan logaritma jarak kondisi *indoor*

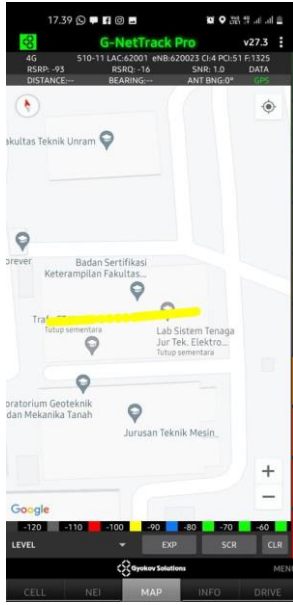


Gambar 10. Grafik hubungan *pathloss* dan logaritma jarak kondisi *outdoor*.

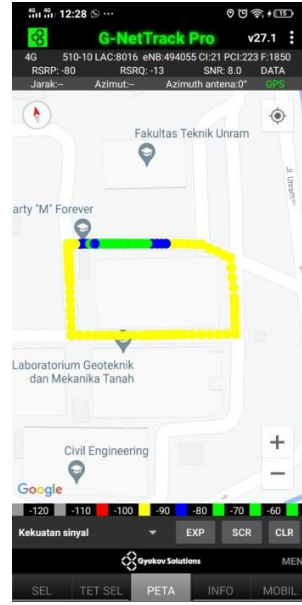
Tabel 6. Hasil koefisien korelasi antara pathloss dan logaritma jarak

<i>Provider</i>	<i>N</i>	<i>PL</i> ( <i>d<sub>0</sub></i> )	$\sigma_x$ (dB)	Koefisien korelasi (%)	<i>N</i>	<i>Type</i>
<b>XL</b>	1,63	94,87	3,47	19,3 %	33	<i>Indoor</i>
<b>Telkomsel</b>	1,95	85,65	3,17	10,5 %	33	<i>Indoor</i>
<b>XL</b>	2,09	84,29	3,37	41,7 %	44	<i>Outdoor</i>
<b>Telkomsel</b>	1,97	86,18	5,38	52,7 %	44	<i>Outdoor</i>

3.4 Pemetaan Level Daya sinyal

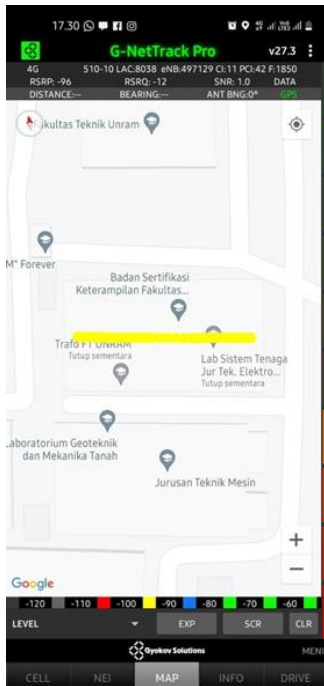


Gambar 11. Mapping provider XL kondisi indoor



Gambar 12. Mapping provider XL kondisi outdoor

Berdasarkan Gambar 11 dan 12 *mapping* rerata level daya sinyal *provider* XL, dapat dianalisa bahwa untuk area *indoor* diperoleh *mapping* didominasi dengan warna kuning yang dimana pada *G-Net Track pro* menggambarkan rerata level daya sinyal -100 dBm dengan kategori *normal* sesuai standar level daya sinyal *provider* XL, sedangkan untuk area *outdoor* bagian barat gedung, selatan Gedung dan timur Gedung didominasi warna kuning dengan rerata level daya sinyal -100 dBm kategori *normal*. Untuk bagian utara Gedung didapatkan rerata level daya sinyal -90 dBm dan -80 dBm dengan warna *maaping* biru dan hijau kategori *Good* dan *Very Good* sesuai standar level daya sinyal *provider* XL.



Gambar 13. Mapping provider Telkmsel kondisi indoor



Gambar 14. Mapping provider Telkomsel area outdoor

Berdasarkan Gambar 4.19 dan 4.20 *mapping* rerata level daya sinyal *provider* Telkomsel, dapat dianalisa bahwa untuk area *indoor* diperoleh rerata level daya sinyal -100 dBm dapat dilihat *mapping* didominasi warna kuning kategori *Medium* sesuai standar level daya sinyal *provider* Telkomsel. Pada area *outdoor* Gambar 4.20 *mapping* rerata level daya sinyal yang diperoleh lebih bervariasi dibanding area *indoor* seperti bagian selatan gedung yang didominasi dengan warna kuning dengan rerata sinyal -100 dBm kategori *Medium*, bagian timur gedung warna biru dan merah kategori *Good* dan *Bad* dengan rerata level sinyal -90 dBm dan -110 dBm, bagian utara gedung warna kuning kategori *medium* dengan rerata sinyal -100 dBm sedangkan bagian barat gedung didominasi warna biru kategori *Good* rerata level daya sinyal -90 dBm. *Mapping* disetting menggunakan *G-Net Track pro* dengan lokasi BTS *provider* telkomsel disebelah selatan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pemetaan rerata pengukuran level daya sinyal *provider* XL untuk area *indoor* diperoleh *mapping* didominasi dengan warna kuning yang menggambarkan kategori normal dengan rerata level daya sinyal -100 dBm, sedangkan untuk area *outdoor* didapatkan variasi kategori didominasi warna kuning kategori normal dengan rerata level daya sinyal -100 dBm, warna *maaping* biru dan hijau kategori *Good* dan *Very Good* dengan level daya sinyal -90 dBm dan -80 dBm dengan sesuai standar level daya sinyal *provider* XL. Sehingga dapat disimpulkan pengukuran level daya sinyal *provider* XL kondisi *indor* berada pada kategori Normal dan kondisi *outdoor* pada kategori bagus (*Good*).

Berdasarkan pemetaan rerata level daya sinyal *provider* Telkomsel untuk area *indoor* diperoleh *mapping* didominasi warna kuning kategori *Medium* dengan rerata level daya sinyal -100 dBm. Pada area *outdoor* variasi kategori, dengan bagian selatan dan utara gedung didominasi dengan warna kuning kategori *medium* dengan rerata sinyal -100 dBm, bagian timur gedung warna biru dan merah kategori *Good* dan *Bad* dengan rerata level sinyal -90 dBm dan -110 dBm, sedangkan bagian barat gedung didominasi warna biru kategori *Good* dengan rerata level daya sinyal -90 dBm. Sehingga dapat disimpulkan pengukuran level daya sinyal *provider* Telkomsel kondisi *indor* berada pada kategori *medium* dan kondisi *outdoor* pada kategori *medium*, *good* dan *bad*.

Dari analisa data didapatkan nilai D maks (5 sampel) untuk pengukuran level daya sinyal kedua *provider* pada kondisi *indoor* dan *outdoor* berkisar antara 0,218 – 0,326 nilai ini masih berada dibawah nilai Dmax (N) pada tabel uji kolomogrof Smirnov dengan level *significance* ( $\alpha$ ) = 0,01, sehngga pengujian distribusi kumulatif pengukuran distribusi normal dapat diterima. Kemudian korelasi yang diperoleh dari pengukuran kedua *provider* pada lokasi *indoor* dan *outdoor* dibawah 50% sehingga dikatakan hubungan jarak dengan level daya yang diterima sangat lemah.

Karakteristik propagasi redaman yang diperoleh dari kurva regresi linier pada masing-masing kondisi (*indoor* dan *outdoor*) diperoleh *pathloss* eksponen ( $n$ ) yaitu 1,63 – 1,95 untuk kondisi *indoor* nilai tersebut mengindikasikan karakteristik nilai  $n$  berdasarkan Tabel 2.3 nilai *pathloss* eksponen yaitu kategori *in building line of sign* sedangkan untuk kondisi *outdoor* yaitu 1,97 – 2,09 dengan kategori *Obstructed in factories*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M.S. Yadnya, I.W. Sudiarta (2017) “ Attenuation model from drop size distribution of rain for millimeter wave communication channel, 2017 11th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA) pp 1-4.
- [2] L. Mubarakah, (2013). “*Pengukuran Dan Perhitungan Pathloss Eksponen Untuk Cluster Residences, Central Business Distric (Cbd), Dan Perkantoran Di Daerah Urban*”Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi 10 November (ITS).
- [3] P.P. Pramanda, P. K. Sudiarta, and N. I. Er, (2016) “*Analisis Jaringan UMTS Pada Menara Rooftop Dengan Menggunakan Software Tems Investigation Dan G-Nettrack Pro*” vol.3, no. 1.
- [4] S.Y. Scott, dan T. S. Rappaport (1992) , “914 MHz path Loss Prediction Models for Indoor Wireless.
- [5] C. Sirait, Rummi, (2020) “*Kajian Perencanaan Jaringan Long Term Evolution Pada Node B 4G Di Kota Tangerang Selatan*”, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan.

- [6] Softscients, (2021),” Edukasi Investasi Saham Statistik Matematika”dikases 14 Desember 2022 dari sumber <https://softscients.com/2021/10/24/cara-hitung-manual-uji-normalitas-dengan-uji-kolmogorov-smirnov/>
- [7] M.S. Yadnya, I.W. Sudiarta, (2018) " Synthesis of 4G outdoor femtocells under rain conditions in Mataram" The Advanced Science Letters, 2018 , AIP Conference Proceedings 2043, 020017 (2018); doi: 10.1063/1.5080036.
- [8] Recommendation ITU-R P.837-2 Characteristics of Precipitation for Propagation Modeling, ITU-R Recommendations ITU-R P Series-Part I, International Telecommunications Union, Geneva, Switzerland, p.155, 1999.
- [9] R. Sustika, (2010), “Analisis Aspek – Aspek Perencanaan BTS Pada Sistem Telekomunikasi Selular Berbasis CDMA”, INKOM, Vol 1, No 1, Hal 31-38.
- [10] M.S. Yadnya, I.G.P.W. Wedarmana, I.W. Sudiarta (2022), “ Pengukuran Kekuatan Sinyal Receive Strangth Signal Indicator (RSSI) 4.5 G VoLTE Provaider Telkomsel di Universitas Mataram: Signal Strength Measurement Receive Strangth Signal Indicator (RSSI) 4.5 G VoLTE Provider Telkomsel at the University of Mataram, Jurnal JURNAL SAINS TEKNOLOGI & LINGKUNGAN.

### BIOGRAPHY OF AUTHORS



Winaldi Nurahman lahir di Sumbawa Besar , pada tanggal 17 Agustus 1999. Telah menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram pada tahun 2022. Bidang penelitian yang diminati adalah Teknik Telekomunikasi dengan Tugas Akhir ahli pada pengukuran Propagasi Gelombang Elektromagnetik

bdian



Abdullah Zainuddin lahir di Ujung Pandang Indonesia, Tanggal 26 Oktober 1972,. Lulus Sarjana Teknik Elektro tahun 1997 dari Universitas Hasanuddin dan Magister Teknik dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember tahun 2002. Sekarang sebagai dosen di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, Indonesia. Bidang Keahlian Teknik Telekomunikasi. Sebagai peneliti utama pada PUI Geomagnetik dan EMTECH Universitas Mataram.



Made Sutha Yadnya lahir di Bali, Indonesia. Lulus Sarjana Teknik Elektro Tahun 1998 dari Universitas Brawijaya Malang dan Magister Teknik dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2008. Made Sutha adalah dosen pengajatr di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, Indonesia. Bidang Keahlian Teknik Telekomunikasi. Made Sutha telah memenangkan berbagai skema penelitian dn pengabdian di bidang Telekomunikasi baik dari sumber dana PNBPN maupun hibah kompetitif Nasional.