

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai metode penelitian yang meliputi antara lain ; jenis penelitian, lokasi penelitian, alat yang digunakan, tahapan penelitian, data yang digunakan, prosedur penelitian, pengolahan data & analisis, serta penulisan tugas akhir.

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Proses penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang dimana hasilnya adalah merupakan nilai validasi analisis dan prediksi terhadap keandalan dari bahan alat yang diukur. Dalam mencapai pemecahan masalah, perhitungan, dan analisis yang akurat maka diperlukan data-data yang lengkap dan relevan serta terpercaya legalitasnya. Data-data yang diperoleh penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **1. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari referensi-referensi yang diantaranya adalah skripsi/tugas akhir, jurnal, karya ilmiah, dan buku-buku yang sesuai dengan materi dari pembahasan jaringan LTE dengan jaringan WiFi, serta analisis perhitungannya.

##### **2. Pengumpulan Data**

Data-data terkait penelitian integrasi ini diperoleh dari Gedung G5 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ketika diizinkan melalui observasi lapangan.

##### **3. Konsultasi**

Konsultasi dilakukan oleh penulis dengan dosen pembimbing dan teknisi dari instalasi pemasangan jaringan internet gedung. Mengenai penulisan dan pembahasan tugas akhir ini.

### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih sebagai tempat penelitian dan pengumpulan data adalah Gedung G5 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan objek penelitian yaitu kualitas jaringan LTE dan jaringan WiFi, perbandingan kedua jaringan tersebut.

Peta lokasinya adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 1** Peta Gedung G5 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
(Sumber : Google Maps)

### 3.3 Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan untuk menganalisis dan mengolah data-data yang terkait Performansi Jaringan LTE dengan WiFi ini adalah sebagai berikut:

#### 3.3.1. Perangkat Keras (*hardware*)

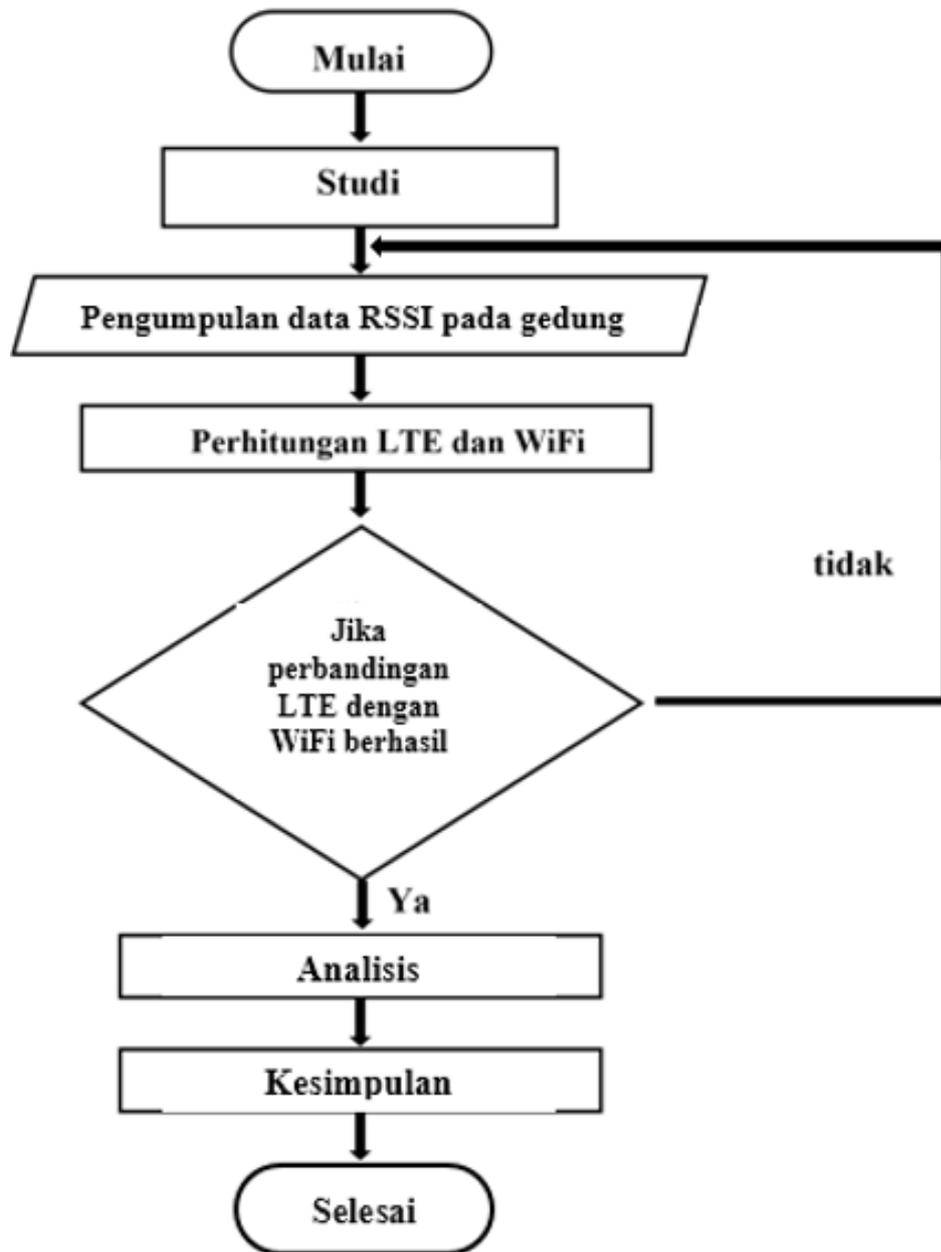
Beberapa perangkat keras yang menunjang penelitian dan penulisan tugas akhir ini antara lain:

- Laptop Toshiba Satellite C800
- Handphone AZUS MAX PRO M1

#### 3.3.2. Perangkat Lunak (*Software*)

- Wifi Analyzer
- Network Analyzer

### 3.4 Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 *Flow Chart*

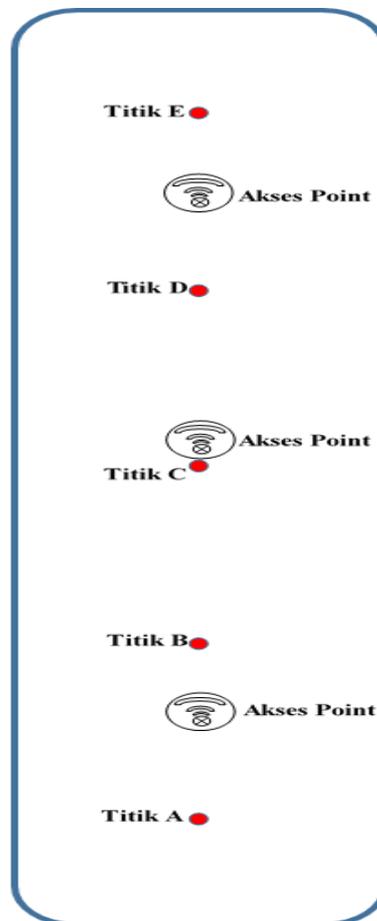
### 3.5 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan memiliki beberapa tahapan yakni dengan menganalisis kualitas sinyal jaringan LTE *indoor*, kualitas sinyal

jaringan WiFi, dan perbandingan yang terdapat pada kedua jaringan tersebut. Tahapan-tahapan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

### 3.5.1 Mementukan titik-titik point pengukuran pada gedung

Dalam menentukan titik point ini bertujuan untuk mendapatkan data yang cukup, dimana titik tersebut dapat mewakili area jaringan LTE dan jaringan WiFi didalam gedung. Penempatan titik point ini menyesuaikan kondisi atau bentuk gedung agar dapat mencakup seluruh area didalam gedung ditiap lantai. Jumlah titik point yang akan digunakan juga disesuaikan dengan area yang akan diukur agar didapatkan hasil pengukuran yang efektif dan maksimal.



Gambar 3. 3 Titik-titik Pengukuran Lorong Gedung G5

### 3.5.2 Pengukuran Frekuensi Radio (RF) jaringan LTE dan jaringan WiFi dengan mengetahui *Signal Strength*

Frekuensi Radio merupakan salah satu gelombang frekuensi elektromagnetik yang terletak pada frekuensi 3 kHz hingga 300 GHz. Hasil dari pengukuran ini bertujuan mengetahui kekuatan sinyal baik daya pancar dan daya terima yang dihasilkan oleh jaringan LTE dan jaringan WiFi. Adapun satuan yang digunakan untuk menilai *Signal Strength* yaitu dBm dimana ini merupakan satuan kuat sinyal *handphone* yang menunjukkan penerimaan sinyal dari BTS (*Base Transceiver Station*) operator terdekat. Tabel berikut menunjukkan klasifikasi dari kuat sinyal berdasarkan nilai RSSI (*Received Signal Strength Indicator*)

**Tabel 3. 1** Klasifikasi *Signal Strength*

Watt	RSSI	Signal Strength
>0.1 nW	>-70 dBm	Very Good
0.1 nW to 0.003 nW	-70 dBm to -85 dBm	Good
0.003 nW to 0.1 pW	-86 dBm to -100 dBm	Normal
0.1 pW to 0.01 pW	-100 dBm to -110 dBm	Bad
<0.01 pW	<-110 dBm	Very Bad

RSRP (*Reference Signal Received Power*) Suatu Tipe Pengukuran Sinyal LTE yang mana sebagai indikator power rata-rata pada suatu *resource element* yang membawa *reference signal* dalam *subcarrier* dinamakan RSRP. Selain itu RSRP sebagai parameter sinyal LTE power yang diterima oleh pemakai dalam frekuensi tertentu.

**Tabel 3. 2** Klasifikasi *RSRP*

Daya (watt)	Range RSRP (dBm)	Kategori
$0.01 \text{ nW} \geq x$	$-80 \leq x$	Very Good
0.001 nW to 0.01 nW	-90 to -80	Good
0.1 pW to 0.001 nW	-100 to -90	Normal
0.001 pW to 0.1 pW	-120 to -100	Bad
$0.001 \text{ pW} \geq x$	$-120 \geq x$	Very Bad

RSRQ (*Reference Signal Received Quality*) merupakan suatu tipe pengukuran sinyal LTE yang mana sebagai parameter yang mana untuk

menentukan kualitas dari sinyal yang diterima dinamakan RSRQ. Selain itu RSRQ sebagai rasio antara jumlah N RSRP terhadap RSSI (*Received Signal Strength Indication*).

**Tabel 3. 3** Klasifikasi Nilai RSRQ

Daya (Watt )	Range RSRQ (dB)	Kategori
$0.8 \text{ mW} \leq x$	$-9 \leq x$	Very Good
0.1 mW to 0.8 mW	-10 to -9	Good
0.03 mW to 0.1 mw	-15 to -10	Normal
0.012 mW to 0.03 mW	-19 to -15	Bad
$0.010 \text{ mW} \geq x$	$-20 \geq x$	Very Bad

SNR (*Signal Noise Ratio*)/ SINR Merupakan perbandingan (*ratio*) antara rata-rata) power yang diterima dengan rata-rata *interference* dan *noise*. Nilai *Signal Noise Ratio* digunakan untuk mengetahui kualitas jalur koneksi. Semakin besar nilai suatu SNR maka semakin tinggi kualitas jalur tersebut artinya pada saat SNR makin besar maka jalur yang dipakai untuk lalu lintas komunikasi data dan sinyal dalam kecepatan yang tinggi.

Setelah semua data terkumpulkan maka akan dilakukan perhitungan menggunakan rumusan. Berikut adalah klasifikasi *resource block* yang digunakan serta rumus perhitungannya :

**Tabel 3. 4** Klasifikasi *Resource Block* (sumber: Anritsu LTE Resource Guide)

Channel Bandwidth (MHz)	Maximum Number Of Resource Blocks	Maximum Occupied Bandwidth (MHz)
1.4	6	1.08
3	15	2.7
5	25	4.5
10	50	9.0
15	75	13.5
20	100	18.0

### 3.5.3 Pengukuran *Throughput* jaringan LTE dan jaringan WiFi

*Throughput* yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif jalur unggah dan unduh, atau bisa disebut juga kecepatan rata-rata data yang diterima oleh suatu node (UE ke ENodeB), dalam selang waktu pengamatan tertentu. *Throughput* merupakan bandwidth aktual saat itu juga dimana kita sedang melakukan koneksi. Satuan yang dimilikinya sama dengan *bandwidth* yaitu bps. Pengukuran yang akan dilakukan yakni pengukuran *Packet Loss* dan *Delay (Latency)*.

*Packet Loss* adalah banyaknya paket yang hilang pada suatu jaringan paket yang disebabkan oleh tabrakan (*collision*), penuhnya kapasitas jaringan, dan penurunan paket yang disebabkan oleh habisnya TTL (*Time To Live*) paket. Cara yang digunakan untuk mengetahui *packet loss* yakni dengan menggunakan ping, untuk menghitung waktu statistik *round trip* dan *packet loss*. *Round trip* adalah perjalanan paket ping dari komputer *client* kemudian ke *host server* data, dan kembali lagi ke komputer *client*.

*Delay (Latency)* adalah waktu tunda saat paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik menuju titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* diperoleh dari selisih waktu kirim antara satu paket TCP dengan paket lainnya yang direpresentasikan dalam satuan *second*.

### 3.5.4 Klasifikasi yang digunakan untuk pengukuran RSSI, RSRP, RSRQ, dan *Delay (Latency)*

Pembuatan tabel klasifikasi ini diperlukan untuk mempermudah dalam membandingkan jaringan internet LTE dengan jaringan internet WiFi. Berikut tabel klasifikasinya :

**Tabel 3. 5** Klasifikasi Penilaian Frekuensi Radio

warna	Indeks angka	Klasifikasi	RSSI (dBm)	RSRP (dBm)	RSRQ (dB)
	5	Very good	$X > -70$	$X \geq -80$	$X \geq -9$
	4	Good	-70 to -85	-80 to -90	-9 to -10
	3	Normal	-86 to -100	-90 to -100	-10 to -15
	2	Bad	-100 to -110	-100 to -120	-15 to -19
	1	Very bad	$X < -110$	$X \leq -120$	$X \leq -20$

**Tabel 3. 6** Klasifikasi Penilaian *Throughput* (Sumber : THIPON)

Kategori	<i>Packet Loss</i>	<i>Delay (latency)</i>	Indeks
Sangat bagus	0	$X < 150$ ms	4
Bagus	3	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	15	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	25	$X > 450$ ms	1