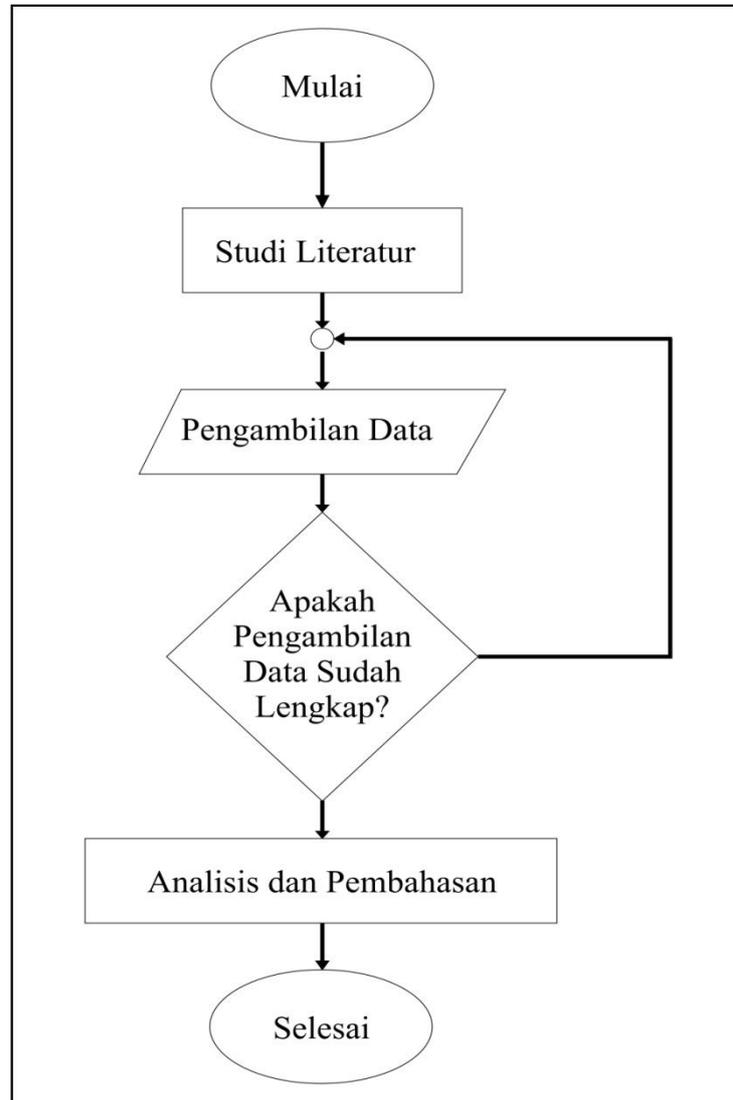


BAB III METODE PENELITIAN

Kerangka umum dalam mengerjakan penelitian evaluasi kinerja jaringan transmisi serat optik antar BTS di Kota Mataram adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Kerangka Umum Metode Pengerjaan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif meliputi pengumpulan data dalam rangka menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan yang menyangkut keadaan yang sedang berjalan. Penelitian deskriptif menentukan data dan melaporkan keadaan sekarang.

Penelitian deskriptif ini menganalisis dan menyajikan fakta secara sistematis sehingga dapat lebih mudah untuk dipahami dan disimpulkan. Simpulan yang diberikan jelas atas dasar faktualnya sehingga semuanya dapat dikembalikan langsung pada data yang diperoleh.

3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku-buku dan literatur yang menunjang dalam penyusunan penelitian ini, antara lain :

- a. Mempelajari tentang sistem komunikasi serat optik.
- b. Mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi *loss* atau rugi-rugi pada sistem komunikasi serat optik.
- c. Mempelajari tentang *Optical time domain reflectometer* (OTDR).

3.2 Pengambilan Data

Untuk menyelesaikan penelitian ini dibutuhkan data dari berbagai sumber , baik data berupa survei pihak terkait maupun hasil penelitian. Data yang diperlukan adalah data primer dan data sekunder.

1. Data Primer : Adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran oleh peneliti secara langsung di lapangan. Pada skripsi ini data primer yang digunakan adalah data hasil pengukuran yang didapatkan dari *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR) yang diperoleh dari pengukuran langsung oleh peneliti.
2. Data Sekunder : Adalah data yang didapatkan secara tidak langsung. Pada skripsi ini data sekunder yang digunakan yaitu berupa data tentang BTS dan jalur serat optik di kota mataram yang diperoleh dari PT. Huawei Services Lombok dan juga data dari beberapa referensi lainnya seperti jurnal, skripsi dan internet.

Metode penelitian dilakukan dua tahap yaitu melakukan pengukuran rugi-rugi atau *loss* sepanjang jalur serat optik dengan menggunakan *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR) dan melakukan perhitungan secara teori.

3.3 Pengukuran Rugi-Rugi Dengan OTDR

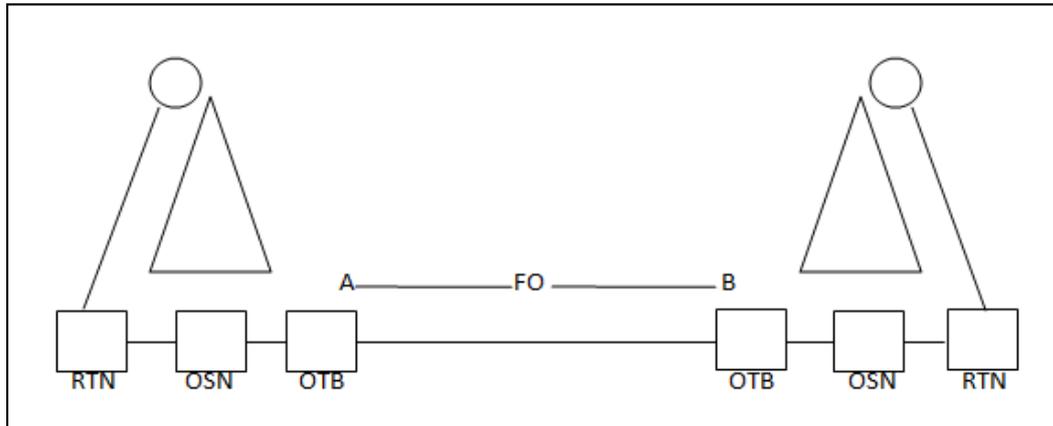
Pengambilan data dilakukan dengan mengamati nilai *loss* dari setiap kondisi atau kejadian yang mungkin terjadi sepanjang jalur transmisi serat optik . Parameter yang dapat mempengaruhi nilai *loss* yang mungkin terjadi antara lain :

- a. ***Fusion Splice Loss***, yaitu terjadinya *loss* dikarenakan sambungan splicer.
- b. ***Connector Loss***, yaitu terjadinya *loss* akibat adanya konektor.
- c. ***Bending Loss***, yaitu terjadinya *loss* akibat *macro* maupun *micro bending*.
- d. ***Mechanical Splice Loss***, yaitu *loss* yang diakibatkan adanya penyambungan secara mekanis.
- e. ***End Of Fiber Loss***, yaitu merupakan ujung akhir dari kabel dan merupakan *loss* total dari kabel serat optik tersebut.

Pengukuran nilai *loss* dilakukan di setiap jalur fiber optik yang akan dievaluasi , dalam satu jalur serat optik di PT.Huawei Services biasanya terdapat 72 core, dalam penelitian ini dibatasi dalam satu jalur akan dipilih 3 core secara acak. Jadi untuk 4 rute yang diteliti akan dilakukan pengambilan data sebanyak 12 kali. Pengambilan data hanya dilakukan pada core yang belum digunakan.

3.3.1 Jaringan Transmisi Antar BTS di PT.Huawei Services

Secara umum jaringan transmisi antar BTS yang di terapkan di PT.Huawei Services dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Jaringan Transmisi Antar BTS di PT.Huawei Services

Gambar 3.2 menunjukkan secara sederhana jaringan transmisi antar BTS yang diterapkan di PT.Huawei Services, perangkat yang digunakan merupakan perangkat keluaran dari PT.Huawei Services . Terdapat dua media transmisi utama yang digunakan yaitu :

- **Gelombang Radio (*Microwave*)**

Perangkat yang digunakan berupa antena *microwave* dan *Radio Transmission Node* (RTN)

- **Serat Optik**

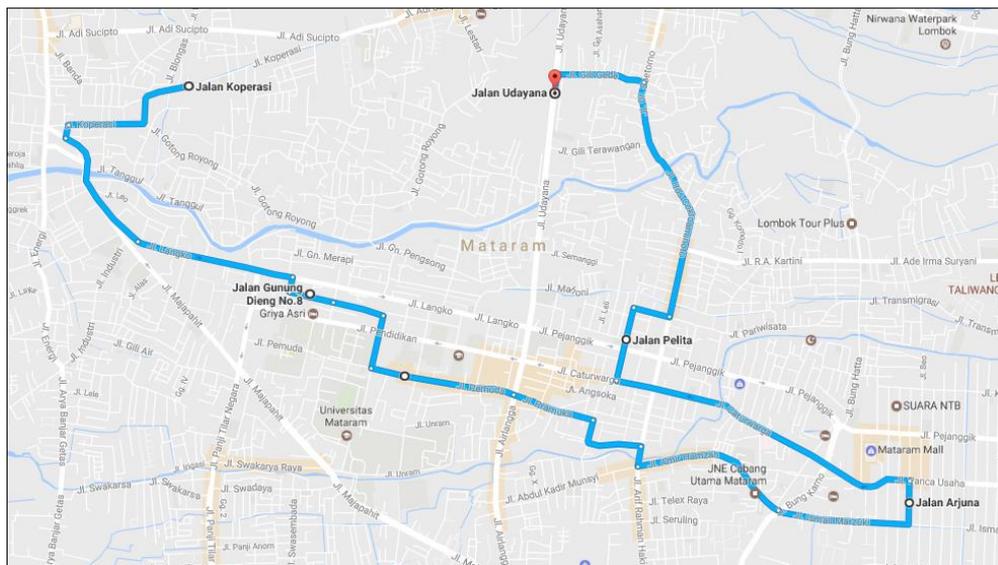
Perangkat yang digunakan yaitu berupa OSN , OTB dan kabel serat optik.

Pada penelitian ini evaluasi hanya akan dilakukan pada jalur serat optik yaitu dari titik A ke titik B.

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di PT.Huawei Services yang beralamat di jln.Adi Sucipto no.1 Mataram. Tempat pengukuran dilakukan di 4 sampel rute lokasi di Kota Mataram yaitu :

1. Pejeruk - Pelita
2. Pelita – Cakranegara
3. Cakranegara – Ampenan Selatan
4. Ampenan Selatan – Koperasi Ampenan



Gambar 3.3 Rute Pengukuran

Rute yang diperlihatkan pada Gambar 3.3 tidak sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan, rute pada gambar 3.3 hanya menunjukkan posisi antar BTS yang terhubung melalui jalur serat optic. Terdapat 4 rute jalur transmisi serat optik yang dipilih untuk penelitian ini yaitu :

1. Pejeruk (Jln.Udayana) – Pelita
2. Pelita – Cakranegara (Jln.Arjuna)
3. Cakranegara - Ampenan Selatan (Jln.Gunung Dieng)
4. Ampenan Selatan – Koperasi Ampenan

Alasan dipilihnya jalur ini sebagai sampel di kota mataram karena :

- Jalur ini mempunyai traffic komunikasi yang padat di kota mataram, wilayah cakupan jalur ini melingkupi daerah pusat perkantoran , pendidikan dan daerah pertokoan seperti kantor gubernur, Polda NTB, Universitas Mataram, mataram mall dan lain-lain.
- Belum pernah dilakukan pengukuran dan evaluasi di jalur ini.

3.3.3 Alat Dan Bahan

1. OTDR VeEX VePAL FX300



Gambar 3.4 Otdr VeEX VePAL FX300

VeEX VeVAL FX300 merupakan alat keluaran terbaru dari VeEX dimana alat ini mempunyai banyak keunggulan dari keluaran sebelumnya. Keunggulan yang dimiliki FX 300 ini diantaranya yaitu mempunyai resolusi yang tinggi, teknologi layar sentuh, transfer data bisa menggunakan WiFi ,bluetooth, ataupun port USB.

2. Patch Cable

Patch Cable adalah kabel optik yang tidak terlalu panjang dan mempunyai konektor di kedua ujungnya patch cable ini berfungsi sebagai penghubung antara OTDR dengan port kabel serat optik pada *Optical termination box* (OTB) yang akan diukur.

3. Serat Optik Single Mode

Serat optik yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat optik single mode, hampir semua rute serat optik antar BTS di kota mataram menggunakan jenis serat optik ini. Serat optik single mode memiliki banyak keunggulan dibandingkan multi mode. Dengan diameter core yang lebih kecil dibandingkan serat optik multi mode, serat optik single mode ini bisa dibidang terhindar dari distorsi karena menyalurkan hanya satu jenis

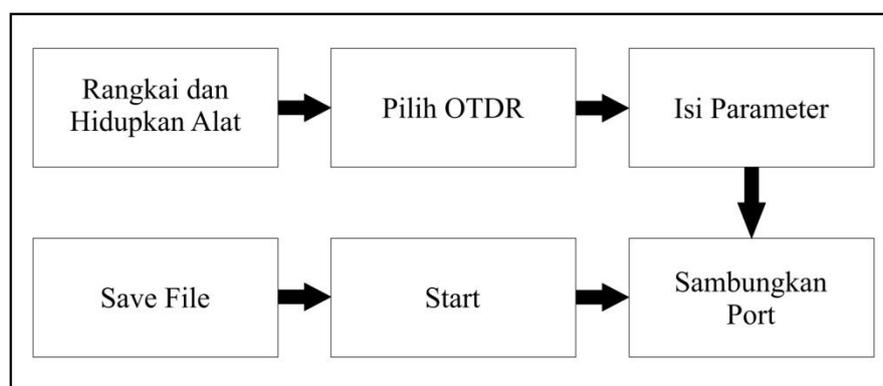
pulsa cahaya, tidak seperti multi mode yang menyalurkan lebih dari satu pulsa cahaya dalam waktu yang bersamaan.

4. Power Supply

Perangkat OTDR jenis VeVAL FX 300 ini tidak dilengkapi dengan baterai sehingga dalam penggunaannya membutuhkan *power supply* sebagai catu daya yang berupa sumber DC untuk dapat bekerja.

3.3.4 Pengoperasian OTDR

Secara otomatis alat menampilkan bentuk grafik garis yang garisnya ikut bergerak sesuai perjalanan laser pada jarak yang dimaksud sampai menemukan titik akhir atau terminasi.



Gambar 3.5 Petunjuk Pengukuran Dengan OTDR

Berikut penjelasan dari gambar 3.3 :

1. Menghubungkan *power supply*, OTDR, dan *patch cord* secara berurutan.
2. Pilih menu OTDR untuk melakukan pengukuran.
3. Mengisikan parameter kalibrasi dengan cara menekan tombol atau mengisikan secara manual untuk panjang gelombang (*wavelength*), lebar pulsa (*pulsewidth*), rentang jarak (*distance*) dan waktu pengukuran.
4. Hubungkan port serat optik yang akan diukur dengan *patch cord*.
5. Menekan tombol start maka OTDR dapat mengukur secara otomatis. Untuk melihat proses pengukurannya dapat dilihat pada layar OTDR adanya bentuk gambar garis berjalan beberapa saat dari titik awal yaitu 0 km hingga sampai garis tersebut berhenti karena sudah sampai pada bagian akhir serat optik.
6. Apabila pengukuran sudah berhenti selanjutnya dapat disimpan untuk digunakan sebagai bahan evaluasi dengan cara menekan tombol *save file*.

Setelah pengujian selesai, OTDR menyajikan dua bentuk hasil pengujian yaitu :

1. Grafik Garis

Dengan grafik garis, kita dimudahkan untuk melihat keadaan suatu serat secara keseluruhan dengan mudah.

2. Tabel *Event*

Untuk mengetahui secara detail estimasi rugi-rugi atau nilai-nilai yang ada, informasinya disajikan dalam bentuk tabel. Jadi grafik garis dan tabel *event* menjelaskan satu sama lain.

3.4 Perhitungan Secara Teori

Evaluasi yang akan dilakukan mengacu pada nilai total *loss* standart yang diberikan oleh ITU (*International Telecommunication Union*) yaitu ITU-T G.959.1 untuk nilai koefisien redaman serat optik setiap kilometer, ITU-T L.36 untuk nilai *loss* konektor dan ITU-T L.12 untuk nilai *splice loss*, nilai total *loss* tidak boleh melebihi nilai yang sudah ditetapkan. Perhitungan secara teori dilakukan dengan menggunakan persamaan (2-9).

1. Koefisien redaman (ITU-T G.959.1, 2012)

- Untuk 1530-1565 nm

$$\text{Koefisien redaman setiap kilometer} = \text{Panjang Kabel} \times 0.275 \text{ (dB/Km)}$$

- Untuk 1310 nm

$$\text{Koefisien redaman setiap kilometer} = \text{Panjang Kabel} \times 0.55 \text{ (dB/Km)}$$

2. Loss Konektor (ITU-T L.36, 2008)

- Nilai *loss* konektor

$$a_c = 0,3 \text{ dB}$$

3. *Splice Loss* (ITU-T L.12, 2008)

- Nilai *splice loss*

$$a_s = 0,1 \text{ dB}$$

3.5 Analisa Data

Setelah semua data terkumpul maka dilakukan analisis data dan pembahasan dengan mengacu pada rumusan masalah. Hasil uji pengukuran dibandingkan dengan hasil perhitungan secara teori untuk kemudian dapat disimpulkan.

Pada penelitian ini pembahasan hanya dibatasi pada setiap *event* yang terlihat di grafik yang muncul pada setiap pengukuran transmisi serat optik di suatu jalur serta melihat panjang dari jalur fiber optik tersebut. Analisis dilakukan dengan mengamati grafik garis dan tabel *event* yang dihasilkan dari pengukuran OTDR , dengan begitu dapat diambil kesimpulan tentang kondisi dari jalur transmisi tersebut.

Analisis dan pembahasan dilakukan satu persatu pada setiap grafik yang didapatkan dari setiap core, dalam penelitian ini diambil 3 core yang dipilih secara acak untuk setiap rute, jadi dari 4 rute tempat penelitian kita akan mendapatkan 12 data.

3.6 Kesimpulan

Dari hasil analisis akan didapatkan kesimpulan dan saran sebagai hasil evaluasi. Kesimpulan diambil dengan melihat kondisi dari jalur transmisi fiber optik, yaitu dengan membandingkan kondisi serat optik di lapangan dengan rekomendasi yang diberikan oleh ITU.

