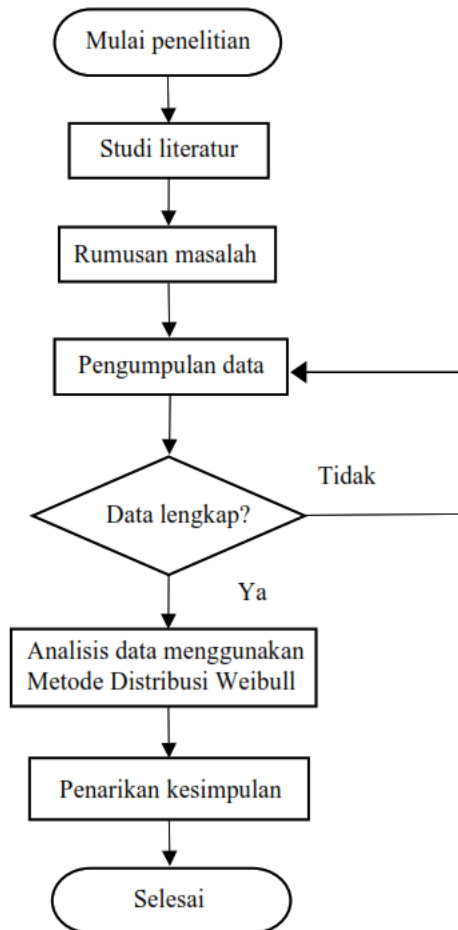


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 ditampilkan diagram alir penelitian. Penelitian dimulai dengan studi literatur, rumusan masalah, pengumpulan data, analisis data, dan penarikan kesimpulan.



Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian

Studi literatur didapat dengan mengamati kondisi yang ada di lapangan seperti proses penanganan gangguan, sistem distribusi data, informasi dalam proses distribusi data, dan kendala-kendala yang dihadapi di dalam layanan Jaringan Palapa Ring Paket Tengah. Studi literatur perlu dilakukan untuk memperoleh referensi-referensi yang relevan dalam menyelesaikan permasalahan yang diteliti. Teori-teori yang dibutuhkan diantaranya adalah: *Network Monitoring System*

(NMS), Jaringan Tulang Punggung (*Backbone*), *Fiber Optic Cut (FO Cut)*, *Mean Time to Repair (MTTR)*, *Availability*, *Reliability* Jaringan dan *Customer Satisfaction Index (CSI)*. Kajian literatur yang menunjang penelitian ini dapat berupa buku, jurnal, artikel yang relevan serta sumber-sumber lainnya.

Perumusan masalah dilakukan berdasarkan masalah-masalah yang ditemukan di lapangan. Dalam penelitian ini masalah utama yang terjadi di lapangan adalah besarnya tingkat penanganan gangguan atau MTTR Jaringan *fiber optic* Palapa Ring Paket Tengah per bulannya, hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti intensitas insiden *FO Cut* yang tinggi, belum adanya sistem dan *tools* untuk memonitor penggunaan material. Selain faktor tersebut, insiden gangguan pada jaringan Palapa Ring Paket Tengah juga disebabkan oleh kurang lengkapnya infrastruktur jalan tempat jalur kabel tanam diletakkan. Sehingga rumusan masalah dari penelitian ini adalah mengetahui apakah NMS dapat menurunkan tingkat penanganan gangguan Jaringan *Fiber Optic* Palapa Ring Paket Tengah.

Pada tahap pengumpulan data terdiri dari data tingkat MTTR bulanan Jaringan *Fiber Optic*, *Availability* dan *Reliability* Jaringan di bulan berjalan, serta pencapaian CSI sebagai tolak ukur kepuasan pelanggan akan pelayanan Jaringan Palapa Ring Paket Tengah setiap tahunnya. Data yang dikumpulkan kemudian dicek kembali untuk memastikan apakah data sudah lengkap atau belum sebelum dilakukan pengolahan data. Selanjutnya pada tahap analisis merupakan kelanjutan dari tahap pengumpulan data, data yang sudah diperoleh kemudian dilakukan perhitungan. Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama adalah menghitung kumulatif downtime sebelum dan setelah menggunakan NMS
2. Menghitung pencapaian tingkat *Mean Time to Repair (MTTR)* jaringan FO darat dengan ketentuan standar ≤ 12 jam per hari.
3. Menghitung tingkat *Availability* Jaringan
4. Menghitung tingkat *Reliability* Jaringan
5. Perhitungan pencapaian *Customer Satisfaction Index (CSI)* dengan ketentuan $\geq 75\%$

Adapun pada tahap pembahasan dan kesimpulan terdiri dari dua bagian, yaitu analisis pembahasan dari hasil perhitungan di atas, kemudian penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

1. Analisis Pembahasan

Pada langkah ini akan dilakukan analisa-analisa dan pemaparan dari hasil perhitungan yang diperoleh. Pada langkah ini pula akan dilakukan perbandingan data yang didapat dengan periode belum menggunakan NMS dan sesudah menggunakan NMS

2. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan dipaparkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran-saran perbaikan untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan data Divisi Operasi dan Pemeliharaan Jaringan (OPJ) sebagai Badan Usaha Pelaksana (BUP) Jaringan Tulang Punggung Palapa Ring Paket Tengah. Pemilihan PT. Len Telekomunikasi Indonesia sebagai bagian dari penelitian ini adalah karena terlibat dalam proyek *Advanced Palapa Ring Operation & Maintenance (APROM)* yang merupakan proyek dalam penanganan gangguan pada Jaringan *Fiber Optic* Palapa Ring Paket Tengah. Sementara subjek dalam penelitian ini adalah pengamanan Jaringan Palapa Ring Paket Tengah.

3.2.1 Sumber dan jenis data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data primer yang telah ditindak lebih lanjut dan telah disajikan oleh pihak lain. Data sekunder ini akan diambil dari arsip PT. Len Telekomunikasi Indonesia dan survei penilaian BAKTI Kementerian Komunikasi dan Informatika selama tahun 2021-2023 berdasarkan periode operasional perusahaan. Penelitian meliputi analisis gangguan, tantangan, strategi dalam pengamanan jaringan tersebut, khususnya terkait dengan penanganan gangguan pada *fiber optic*.

Data sekunder yang akan digunakan terdiri dari:

1. Data gangguan jaringan sebelum penerapan NMS (bulan Juni 2021 hingga Mei 2022)
2. Data gangguan jaringan setelah penerapan NMS (bulan Juni 2022 hingga Mei 2023)
3. Data MTTR dalam rentang waktu 2021-2023
4. Data *Customer Satisfaction Index* (CSI) BAKTI tahun 2021 dan 2022

3.2.2 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari observasi dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana NMS beroperasi dan digunakan dalam menangani gangguan pada *fiber optic*. Observasi juga dapat melibatkan pengamatan terhadap tindakan dan prosedur penanganan gangguan yang dilakukan oleh personel yang bertanggung jawab. Observasi dilakukan untuk mengamati apa saja jenis-jenis gangguan pada jaringan Palapa Ring Paket dan faktor-faktor penyebabnya yang mempengaruhi tingkat penanganan gangguan atau *Mean Time to Repair* (MTTR) khususnya pada *fiber optic* darat dengan maksimal nilai MTTR sebesar 12 jam agar tidak terjadi gangguan hilangnya jaringan (*loss*) pada layanan.

Data yang dikumpulkan dari arsip perusahaan digunakan sebagai acuan dalam menentukan prioritas dan untuk memastikan penurunan atau peningkatan layanan berdasarkan jumlah (kuantitas) terkait implementasi NMS, laporan terkait gangguan sebelumnya, catatan penanganan gangguan, dan kebijakan atau prosedur yang terkait dengan pengamanan jaringan Palapa Ring Paket Tengah. Melalui pemahaman yang mendalam tentang karakteristik area studi ini, penelitian dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang analisis penanganan gangguan *fiber optic* jaringan Palapa Ring Paket Tengah yang dilakukan oleh PT Len Telekomunikasi Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi dan langkah-langkah perbaikan untuk meningkatkan efisiensi, keandalan, dan kualitas layanan jaringan tersebut.

3.3 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis data yang digunakan untuk menganalisis penanganan gangguan pada *Fiber Optic* menggunakan NMS dalam pengamanan jaringan Palapa Ring Paket Tengah adalah metode Distribusi *Weibull*. Metode Distribusi *Weibull* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam analisis keandalan sistem, khususnya dalam mengestimasi waktu kegagalan. Objek dalam penelitian ini dilakukan pada Kinerja Pengoperasian dan Pemeliharaan Kabel *Fiber Optic* Palapa Ring Paket Tengah, PT. Len Telekomunikasi Indonesia 2021-2023. Objek yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah *Mean Time to Repair* (MTTR) Tahunan dan Kumulatif *Downtime* terhadap Intensitas *FO Cut* sebagai variabel yang dipengaruhi. Data diperoleh dari Laporan Kinerja Layanan Palapa Ring Paket Tengah periode 2021-2023 yang diterbitkan oleh PT. Len Telekomunikasi Indonesia.

3.3.1 Pengolahan data

Data yang digunakan dalam analisis ini diperoleh melalui survei dan *monitoring* yang dilakukan terhadap jaringan *Fiber Optic* pada Palapa Ring Paket Tengah. Data tersebut mencakup waktu kegagalan (*downtime*) yang terjadi pada sistem, baik yang disebabkan oleh gangguan teknis maupun faktor lainnya. Pada tahap ini data diurutkan berdasarkan periode penggunaan NMS.

3.3.2 Identifikasi penyebab gangguan

Sebelum menentukan parameter yang akan digunakan, terlebih dahulu dilakukan identifikasi akan penyebab gangguan yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang bagaimana penyebab gangguan atau putusnya kabel serat optik (*fiber optic cut*) pada sistem jaringan. Identifikasi penyebab *FO cut* menjadi langkah krusial dalam upaya memahami dan mengatasi masalah gangguan pada jaringan fiber optic guna memastikan kinerja yang handal dan keandalan sistem. Pada tahap ini, dijelaskan mengenai prosedur dan teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab *FO cut*.

3.3.3 Uji hipotesis data *downtime*

Sebelum menggunakan metode distribusi, dilakukan pengujian Mann (*Mann's Test*) akan waktu perbaikan dan waktu operasional sistem, tujuannya adalah mengetahui apakah data waktu perbaikan dan waktu operasional secara weibull.

Menurut Ebeling (1997), Hipotesis yang digunakan dalam uji Mann adalah:

(H_0): Pola waktu antar kerusakan berdistribusi *Weibull*

(H_i): Pola waktu antar kerusakan tidak berdistribusi *Weibull*

$$M = \frac{k_1 \sum_{i=k_1+1}^{r-1} [\ln t_{i+1} - \ln t_i] / M_i}{k_2 \sum_{i=1}^{k_1} [\ln t_{i+1} - \ln t_i] / M_i} \quad (3.1)$$

$$k_1 = \left\lfloor \frac{r}{2} \right\rfloor \quad (3.2)$$

$$k_2 = \left\lfloor \frac{r-1}{2} \right\rfloor \quad (3.3)$$

$$M_i = Z_{i+1} - Z_i \quad (3.4)$$

$$Z_i = \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{i-0,5}{n+0,25} \right) \right] \quad (3.5)$$

dengan t_i didefinisikan sebagai data antar waktu kerusakan ke- i , n sebagai jumlah data antar kerusakan suatu komponen, M_i sebagai nilai pendekatan Mann untuk data ke- i , M didefinisikan sebagai nilai perhitungan distribusi *Weibull*, dan r sebagai banyaknya data. Jika $M < F_{\text{crit}}$ maka H_0 diterima. Namun sebaliknya apabila $M > F_{\text{crit}}$ maka H_0 ditolak. Nilai F_{crit} diperoleh dari tabel distribusi F dengan $v_1 = 2k_1$ dan $v_2 = 2k_2$

3.3.4 Menentukan parameter *Weibull*

Metode Distribusi *Weibull* digunakan untuk mengestimasi parameter distribusi *Weibull* yang akan digunakan dalam analisis. Parameter tersebut meliputi parameter skala (λ) dan parameter bentuk (k). Estimasi dilakukan dengan menggunakan teknik statistik seperti *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) atau Metode *Moment*.

3.3.5 Analisis waktu gangguan (*downtime*)

Setelah parameter *Weibull* diperoleh, dilakukan analisis terhadap waktu kegagalan (*downtime*) yang terjadi pada jaringan *Fiber Optic*. Analisis meliputi perhitungan

Mean Time to Repair (MTTR), perhitungan tingkat ketersediaan (*availability*), dan tingkat *kehandalan* (reliability) jaringan.

3.3.6 Interpretasi hasil analisis

Hasil analisis data *Weibull* akan diinterpretasikan untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang penanganan gangguan pada *Fiber Optic* menggunakan NMS dalam pengamanan jaringan Palapa Ring Paket Tengah. Hal ini meliputi evaluasi performa sistem, identifikasi faktor penyebab *downtime*, dan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan keandalan jaringan.