

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian dari tugas akhir ini adalah bersifat kuantitatif yaitu penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan melalui teknik pengukuran terhadap variable-variabel tertentu, sehingga menghasilkan kesimpulan yang dapat digeneralisasikan. Dalam penelitian ini melakukan analisa keandalan sistem distribusi tegangan menengah dengan menggunakan metode *Realibility Network Equivalent Approach*. Hasil dari penelitian ini akan dibandingkan dengan standar PLN (SPLN 68-2) tahun 1986. Nantinya hasil yang dibandingkan berupa nilai indeks keandalan sistem distribusi seperti SAIFI, SAIDI, dan CAIDI. Sumber data data yang digunakan pada penelitian ini adalah bersifat sekunder yaitu data yang diperoleh langsung dari PT.PLN (Persero) Rayon Dumai Kota.

#### 3.2 Data Yang Dibutuhkan

Untuk menyelesaikan penelitian ini, maka diperoleh data-data dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. *Single line* diagram *feeder* Bundaran, Bagan besar.
2. Data banyak pelanggan 2016.
3. Data panjang saluran (*line*) *feeder*.
4. Data gangguan jaringan distribusi
5. Parameter tiap komponen sesuai SPLN No. 59 tahun 1985.

#### 3.3 Tahapan Penelitian

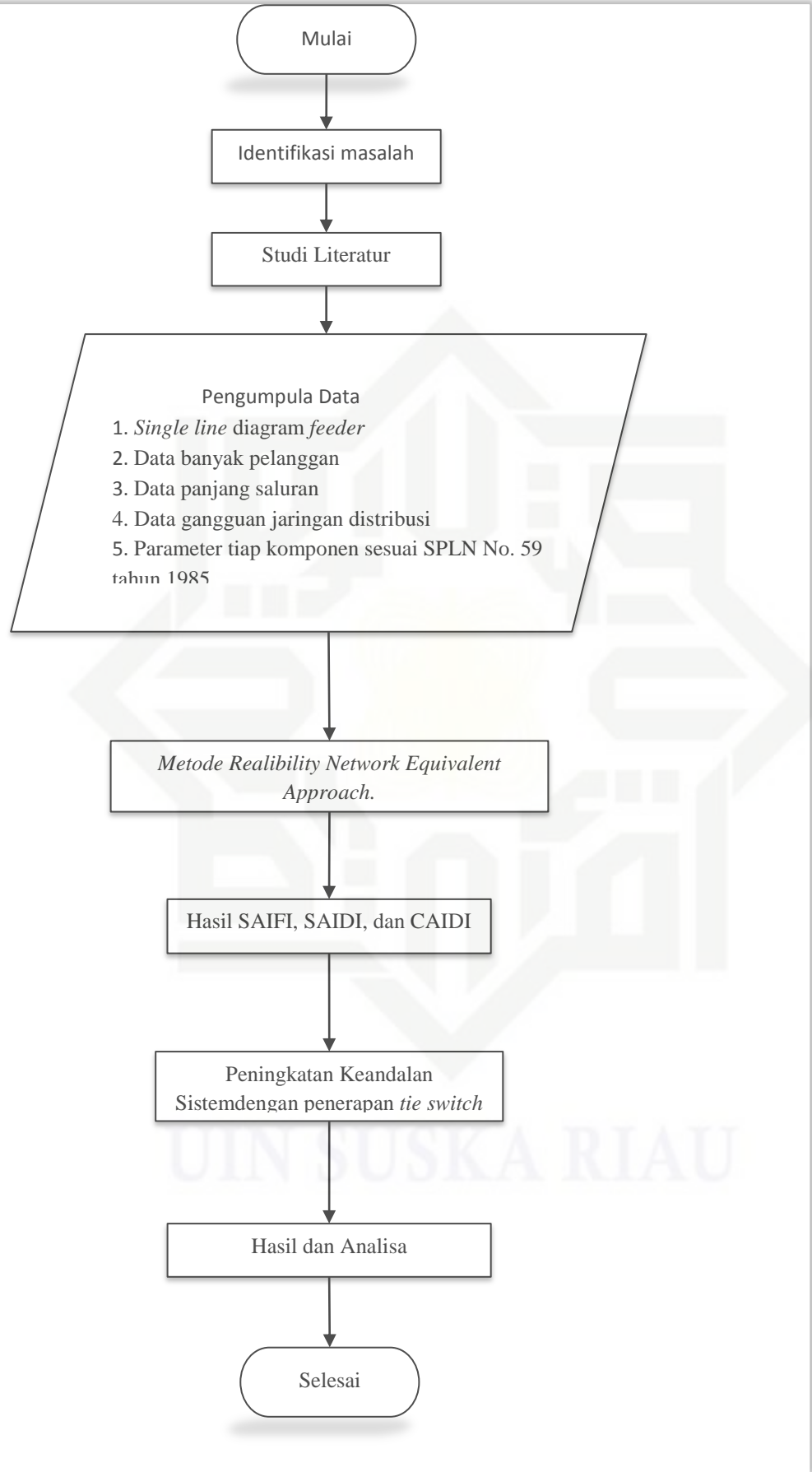
Jalannya penelitian ini mempunyai aturan-aturan khusus dalam memasukkan data untuk dianalisis. Adapun aturan penelitian ini seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

### 3.4 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah suatu tahapan awal untuk memulai sebuah penelitian, dari mulai menentukan judul, permasalahan penelitian hingga tujuan dan manfaat yang bisa diambil dari penelitian yang dilakukan yang akan di jelas di bawah ini sebagai berikut :

#### 1. Rumusan Masalah

sejauh manakah tingkat keandalan dari sistem jaringan distribusi dan bagaimana menganalisa keandalan sistem distribusi tegangan menengah 20 KV di PT.PLN (Persero) Dumai pada penyulang-penyulang Bundaran dan Bagan Besar dengan metode RNEA (*Realibility Network Equivalent Approach*).

#### 2. Tujuan

Memperjelas sasaran utama yang di tuju dari penelitian ini. Tujuan dari penelitian yang penulis lakukan untuk mengetahui tingkat keandalan jaringan distribusi 20 KV pada penyulang Bundaran dan Bagan Besar di gardu induk Dumai, sehingga dapat dibandingkan dengan tingkat keandalan standar PLN yang di lihat dari jumlah pelanggan, jumlah gangguan dan jumlah pemadaman menggunakan metode RNEA (*Realibility Network Equivalent Approach*).

#### 3. Batasan Masalah

Dalam setiap penelitian perlunya suatu batasan-batasan penelitian agar memperjelas bagian-yang akan diteliti dan menghindari meluasnya suatu peneliti sehingga dibutuhkan batasan masalah. Dalam penelitian ini batasan masalahnya adalah Indeks keandalan yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian dengan Standar PLN 68-2 tahun 1986 dimana untuk SAIFI adalah 3,2 kali/tahun dan SAIDI sebesar 21 jam/tahun . Wilayah jaringan sistem distribusi 20 KV yang akan di bahas yaitu di PT.PLN (Persero) Rayon Dumai kota pada penyulang Bundaran dan Bagan Besar kota Dumai. Data yang digunakan dalam mengevaluasi keandalan sistem yaitu data gangguan jaringan distribusi pada penyulang tahun 2016.



### 3.5 Studi Literatur

Setiap penelitian studi literatur memiliki peranan penting, karena dapat dimanfaatkan sebagai landasan logika berfikir dalam menyelesaikan masalah secara ilmiah. Studi literature dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang akan digunakan untuk mencapai suatu tujuan.

### 3.6 Pengumpulan Data

Setelah studi literature di dapat, peneliti ini memerlukan data dengan pengamatan langsung kelapangan dan mengambil data-data sistem yang berhubungan langsung dengan penelitian penulis. Setelah itu untuk melengkapi data pada kondisi sistem ini, penulis juga melakukan Tanya jawab dengan pihak PT.PLN (Persero) Rayon Dumai kota.

Adapun data-data skunder yang dibutuhkan dalam proses penelitian ini sebagai berikut :

#### 1. Data single line diagram penyulang

Data single line diagram di PT.PLN (Persero) Rayon Dumai kota penyulang Bundaran dan, Bagan besar. Tujuannya yaitu untuk mengetahui komponen-komponen apa saja yang ada pada *plant* dan titik beban *plant* tersebut.

#### 2. Data banyak pelanggan tiap titik beban.

Jumlah pelanggan digunakan untuk melakukan perhitungan analisa indeks keandalan dan mengetahui jumlah total pelanggan tiap titik beban pada suatu penyulang.

#### 3. Data panjang saluran pada penyulang.

Data panjang saluran distribusi penyulang Bundaran dan, Bagan besar dibutuhkan untuk mendapatkan hasil nilai indeks titik beban dan mengetahui panjangnya saluran distribusi pada penyulang Bundaran.

#### 4. Data gangguan penyulang jaringan distribusi

Data gangguan dibutuhkan untuk melihat penyulang mana yang memiliki tingkat gangguan terbesar, yang dijadikan studi kasus penelitian.

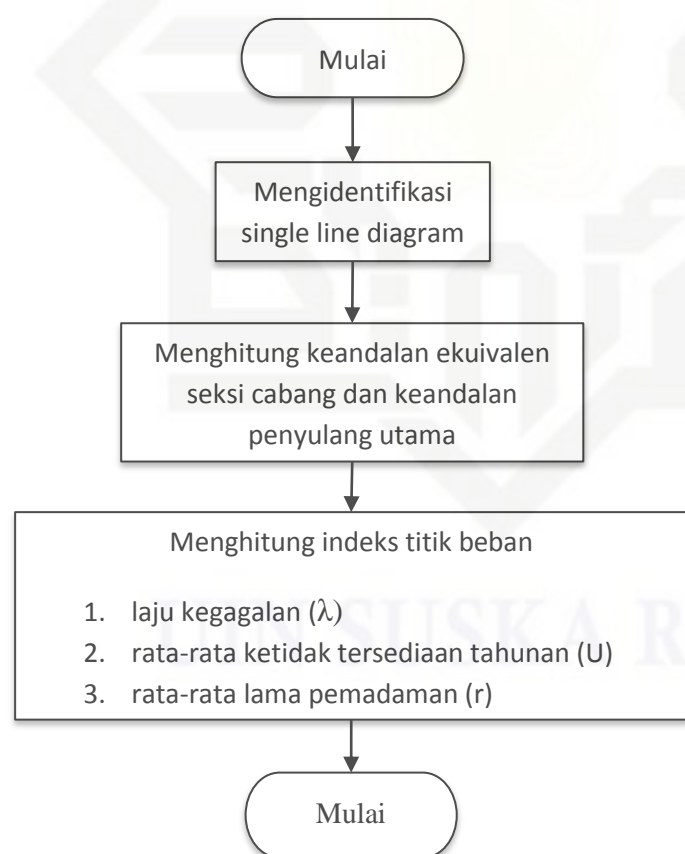
#### 5. Parameter tiap komponen SPLN 59 tahun 1985

Nilai *Sustained Failure Rate* dan nilai *Momentary Failure Rate*.

Data-data tersebut bersumber dari data primer maupun dari data sekunder. Sumber data primer berasal dari wawancara langsung dengan pihak terkait dikantor PT.PLN (Persero) Rayon Dumai kota. Sedangkan data sekunder bersumber dari arsip-arsip data jaringan distribusi PT.PLN (Persero) Rayon Dumai kota.

### 3.7 Menghitung Indeks keandalan Load Point Menggunakan Metode RNEA (*Reliability Network Equivalent Approach*).

Setelah menentukan faktor- faktor indeks kegagalan tahunan, tahap selanjutnya yang akan dilakukan adalah menghitung indeks keandalan *load point* menggunakan metoda RNEA dengan menggunakan data-data yang telah dikumpulkan. Untuk menghitung indeks keandalan *load point* penyulang Bundaran dan, Bagan besar menggunakan metode RNEA terdiri dari beberapa tahap yang dapat dilihat dibawah ini sebagai berikut :



Gambar 3.2 tahapan menghitung indeks titik beban menggunakan metode RNEA

## 1. Mengidentifikasi

Tahapan pertama menghitung indeks titik beban dengan menggunakan metode RNEA adalah mengidentifikasi *single line* diagram penyulang Bundaran dan, Bagan besar Dumai kota. Dalam tahapan ini semua penyulang cabang (*sub feeder*) dan penyulang utama (*main feeder*) dicari, selanjutnya penyulang- penyulang cabang direduksi, sehingga menghasilkan jaringan ekuivalen. Dengan menggunakan jaringan ekuivalen, sistem dapat di reduksi kedalam bentuk sistem distribusi umum.

## 2. Menghitung keandalan seksi cabang.

Setelah mengidentifikasi penyulang cabang dan mengetahui semua komponen yang berpengaruh pada penyulang cabang tersebut, langkah selanjutnya menghitung keandalan seksi cabang. Dari tahapan ini semua peralatan yang terdapat pada seksi cabang tersebut akan di evaluasi keandalannya, sehingga semua  $\lambda_e$  (frekuensi gangguan titik beban anak) dan durasi gangguan  $U_e$  (ketidak tersediaan tahunan pada titik beban anak) berhasil dihitung. Persamaan yang digunakan dalam menghitung keandalan seksi cabang adalah persamaan (2.8) – (2.13). Sedangkan data yang dibutuhkan Dalam tahapan ini adalah data keandalan peralatan SPLN 59 tahun 1985

## 3. Menghitung indeks titik beban

Setelah semua nilai keandalan seksi cabang dianalisis, maka sistem dapat direduksi kedalam bentuk distribusi umum, sehingga indeks titik beban dapat dicari dengan persamaan (2.1) – (2.3). Hasil dari perhitungan pada tahap ini adalah tiga indeks titik beban  $\lambda_{lp}$  ( laju kegagalan titik beban),  $U_{lp}$  (rata-rata ketidak ketersediaan tahunan titik beban), dan  $r_{lp}$  (rata-rata lama padam titik beban). Adapun data yang dibutuhkan adalah nilai laju kegagalan dan perbaikan tahunan, nilai keandalan seksi cabang serta nilai panjang *line* diagram.

### 3.8 Menghitung Indeks Keandalan Sistem

Adapun tahapan yang selanjutnya dari penelitian ini adalah menentukan indeks keandalan sistem yaitu SAIFI (jumlah rata-rata kegagalan yang terjadi per pelanggan yang dilayani oleh sistem persatuan waktu), SAIDI (nilai rata-rata dari lamanya kegagalan untuk setiap konsumen selama satu tahun), dan CAIDI. Adapun data yang dibutuhkan dalam menghitung indeks keandalan yaitu  $\lambda_{lp}$  (laju kegagalan titik beban),  $U_{lp}$  (rata-rata ketaktersediaan

tahunan titik beban), dan  $r_{lp}$  (rata-rata lama padam titik beban) serta data jumlah pelanggan pertitik beban pada jaringan distribusi.

### 3.9 Optimasi Peningkatan Keandalan Sistem

Selanjutnya adalah melakukan peningkatan keandalan sistem, dimana tahapannya ini merupakan yang terakhir dalam penelitian ini, langkah yang dilakukan sebelum melakukan peningkatan keandalan adalah mengetahui terlebih dahulu apakah sistem tersebut masih andal atau tidak, jika sistem tersebut belum handal, maka perlunya analisa peningkatan keandalan sistem atau perbaikan tingkat andalnya untuk mengurangi kerugian- kerugian dari pihak perusahaan, dan apabila sistem tersebut masih dikatakan handal, maka tidak perlunya peningkatan tersebut.

Setelah diketahui suatu sistem tidak andal, yang harus dilakukan adalah bagaimana cara mengurangi suatu kegagalan ataupun mengurangi waktu perbaikan pada komponen yang ada di sistem tersebut, ada beberapa cara untuk mengurangi hal tersebut salah satunya adalah dengan memberikan suplai cadangan (*tie switch*), dimana penambahan *tie switch* tersebut penempatannya harus diperhatikan, karena penempatannya tidak berhubungan secara langsung pada saluran utama.

### 3.10 Hasil

Hasil yang di peroleh dari perhitungan metode *Realibility Network Equivalent Approach* pada penyulang Bundaran Dan Bagan Besar adalah berupa SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), dan CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi perhitungan tingkat keandalan menggunakan metode *Realibility Network Equivalent Approach* yang akan dibandingkan dengan standar PLN

### 3.11 Analisis Hasil Perhitungan

Setelah hasil didapat dari perhitungan menggunakan metode *Realibility Network Equivalent Approach*. Langkah berikutnya adalah memebandingkan hasil perhitungan dengan standar PLN yang telah ditetapkan, dan apabila keandalan sistem jauh dari kata handal, maka perlunya dilakukan peningkatan atau perbaikan dari suatu sistem, untuk meningkatnya keandalan sistem, dan apabila sitem tersebut dikatakan andal maka tidak perlunya suatu pengevaluasian. Sehingga dapat ditarik kesimpulan perkembangan nilai SAIFI,SAIDI, dan

CAIDI serta andal atau tidaknya penyulang Bundaran dan, Bagan besar dalam penelitian tugas akhir ini.

Tabel 3.1 Nilai Indeks Keandalan Sistem Penyulang sebelum dan sesudah Evaluasi

Perhitungan Indeks Keandalan	Sebelum Penambahan t			Sesudah Evaluasi		
	SAIFI	SAIDI	CAIDI	SAIFI	SAIDI	CAIDI
Standar PLN						
<i>Realibility Network Equivalent Approach</i> pada penyulang Bundaran						
<i>Realibility Network Equivalent Approach</i> pada penyulang Bagan besar						

Dari tabel diatas merupakan Hasil yang akan dicari dari perhitungan keandalan jaringan distribusi 20KV pada penyulang Bundaran dan, Bagan besar dilakukan dengan metode *Realibility Network Equivalent Approach* berupa SAIFI, SAIDI, dan CAIDI.