

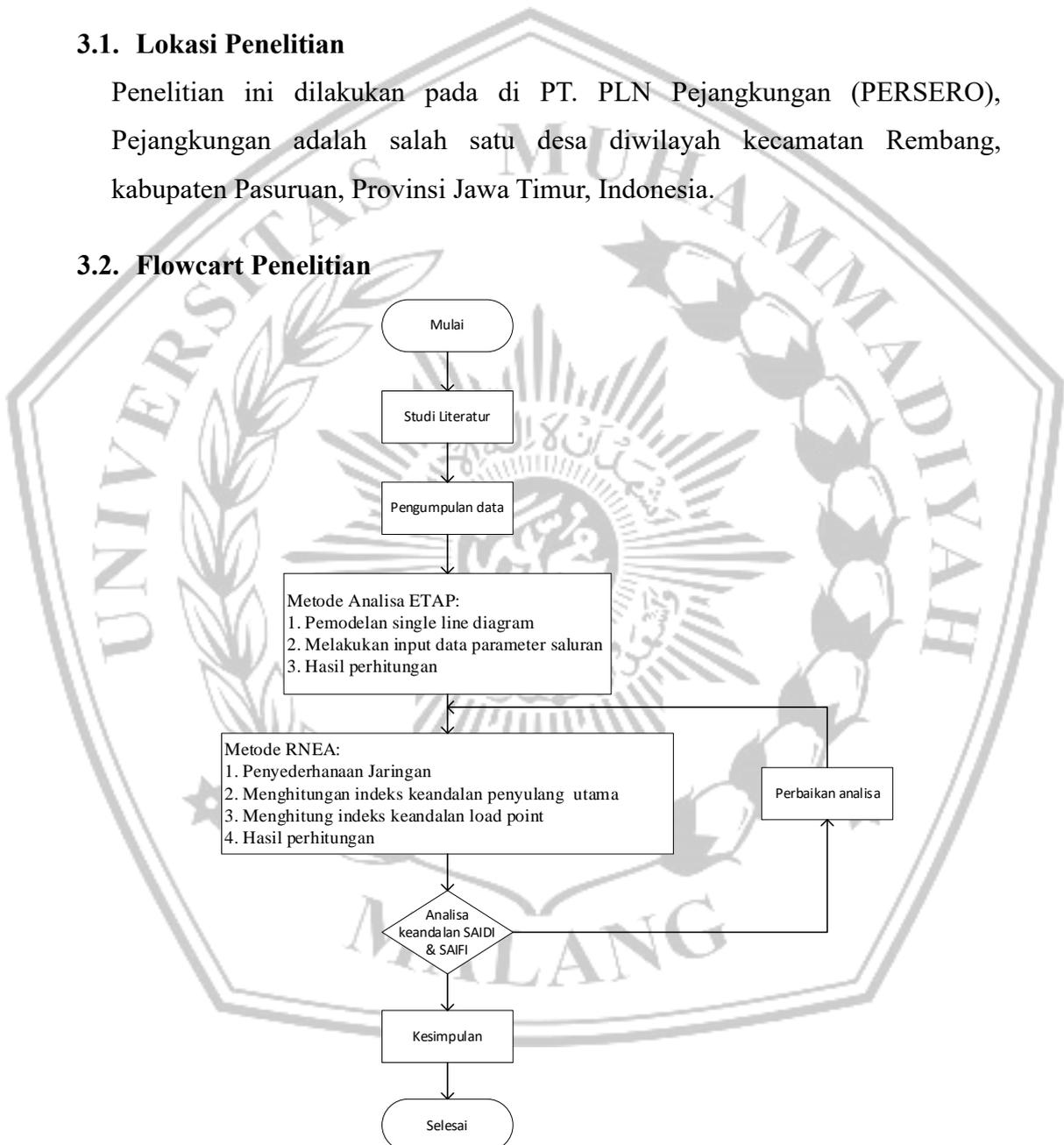
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Secara teknis, BAB 3 membahas langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian, mulai dari penentuan lokasi penelitian, pengumpulan data, pengolahan data yang diperoleh, dan analisis perhitungan data.

### 3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada di PT. PLN Pejangkung (PERSERO), Pejangkung adalah salah satu desa diwilayah kecamatan Rembang, kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur, Indonesia.

### 3.2. Flowcart Penelitian



**Gambar 3.1** Flowchart penelitian



Keterangan:

 = Gardu Induk

 = Trafo

 = Panjang saluran

 = Titik beban

b) Data kabel, trafo dan pelanggan

Data kabel pada penyulang ini meliputi Panjang saluran antar trafo pada penyulang pejangkungan. Seperti pada Tabel 3.1 (Sumber: PLN Pasuruan). Pemodelan single line diagram pada penyulang pejangkungan berdasarkan data parameter dan gambar yang ditampilkan sebagai acuan untuk pemodelan single line diagram menggunakan software ETAP 16. Untuk menunjang simulasi dalam penelitian ini maka data trafo dan pelanggan di sajikan dalam Tabel 3.2. Sedangkan standar indeks kegagalan PLN ditunjukkan dalam Tabel 3.3.

**Tabel 3.1** Data kabel penyulang pejangkungan

Saluran	Panjang (Km)
L1 (dari GI-Trafo 1)	0.341
L2 (dari Trafo 1-Trafo 2)	0.037
L3 (dari Trafo 2-Trafo 3 dan 4)	0.147
L4 (dari Trafo 3 dan 4-Trafo 5 dan 6)	0.078
L5 (dari Trafo 3 dan 4-Trafo 7)	0.174
L6 (dari Trafo 7-Trafo 8)	0.093
L7 (dari Trafo 7-Trafo 9)	0.123
L8 (dari Trafo 9-Trafo 10)	0.013
L9 (dari Trafo 10-Trafo 11)	0.157

**Tabel 3.2** Data trafo dan banyak pelanggan

Nama Trafo	Kapasitas Travo (KVA)	Jumlah Pelanggan
T1	200	229
T2	630	328
T3	200	91
T4	200	120
T5	250	429
T6	400	264
T7	750	300
T8	630	320
T9	160	178
T10	250	95
T11	200	180

**Tabel 3.3** Indeks kegagalan peralatan standar PLN

Peralatan	Laju Kegagalan (Fault/km/year)	Repair Time	Switching Time
Saluran udara	0,2	3 jam	0,15 jam
Kabel saluran bawah tanah	0,07	15 jam	0,15 jam
Circuit Breaker	0,004	10 jam	0,25 jam
Sakelar beban	0,003	10 jam	0,15 jam
Sectionalizer	0,003	10 jam	0,15 jam
Recloser	0,005	10 jam	0,15 jam
Trafo distribusi	0,005	10 jam	0,15 jam

### **3.2.2. Perhitungan Indeks Keandalan Sistem**

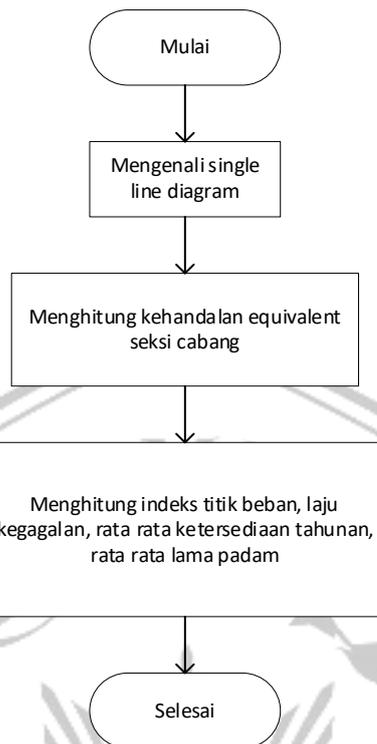
Kemudian pada tahapan terakhir ini dilakukan perhitungan mengenai indeks keandalan sistem diantaranya SAIFI (Jumlah rata-rata gagal yang terjadi per pelanggan yang dilayani oleh sistem waktu), dan SAIDI (Nilai rata-rata dari lamanya gagal bagi setiap konsumen selama satu tahun). Selanjutnya melalui data data yang telah diperoleh sebelumnya. Berikut cara-cara untuk menyelesaikan perhitungan indeks keandalan load point penyulang menggunakan metode RNEA.

### **3.2.3. Kesimpulan dan Saran**

Setelah melakukan beberapa tahapan sebelumnya, akhir dari penelitian ini yaitu mendapatkan simpulan serta saran bagi pihak yang berkepentingan seperti peneliti selanjutnya dan instansi pendidikan maupun pemerintahan yang terkait. Kesimpulan yaitu hasil akhir dari gagasan yang telah dilakukan, serta Saran yaitu solusi yang diperoleh melalui hasil gagasan yang telah dilakukan.

### **3.3. Analisa Menggunakan Metode RNEA**

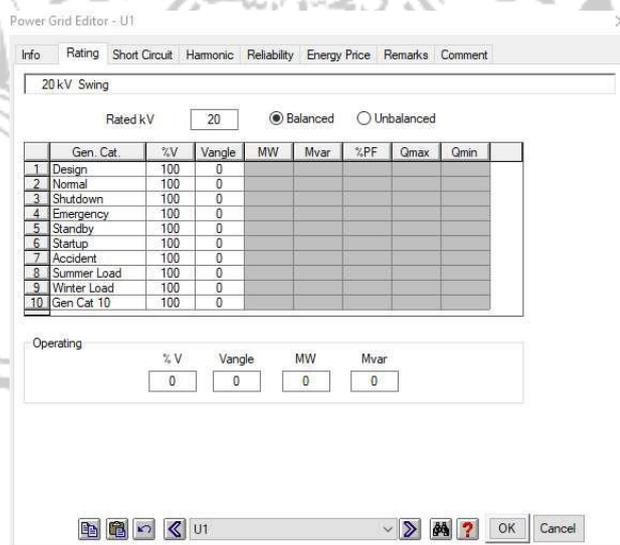
Adapun alur pengerjaan dari metode Reliability Network Equivalent Approach (RNEA) yang nantinya digunakan dalam melakukan perhitungan agar dapat menentukan indeks keandalan sistem distribusi. Hal ini dapat dilihat dalam Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Flowchart perhitungan indeks keandalan

Dalam penggunaan ETAP untuk menunjang metode ini maka ada beberapa komponen yang digunakan dalam software ETAP.

a) Power Grid (Sumber dari GI)

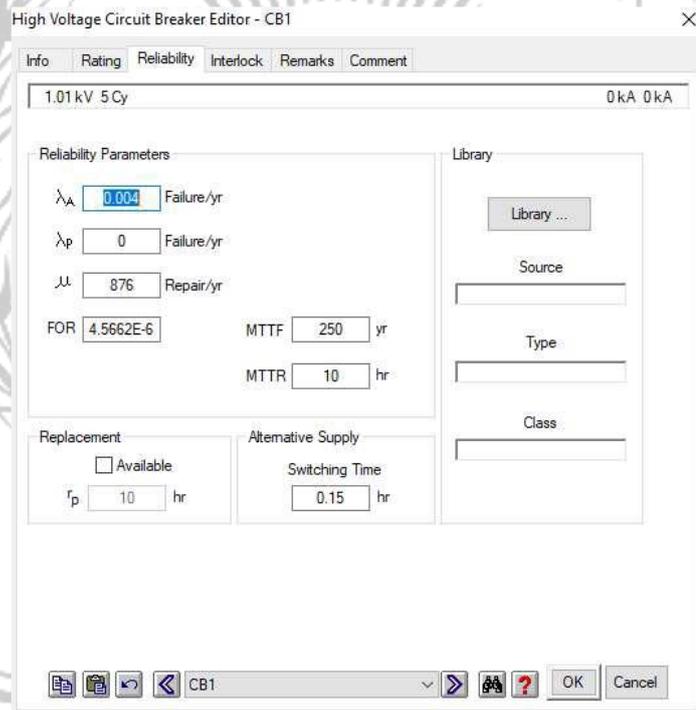


**Gambar 3.4** Parameter Power Grid

Power Grid merupakan sumber tegangan yang ideal, artinya sumber tegangan yang mampu mensuplai daya dengan tegangan tetap sekalipun daya yang diserap cukup besar, Power Grid dapat berupa sebuah generator yang besar, atau sebuah Gardu Induk yang merupakan bagian dari sebuah sistem tenaga listrik interkoneksi yang cukup besar, Data power grid di ETAP bisa di lihat pada Gambar 3.4 di atas.

#### b) Circuit Breaker (CB)

Circuit Breaker adalah suatu peralatan pemutus rangkaian listrik pada suatu sistem tenaga listrik, yang mampu untuk membuka dan menutup rangkaian listrik pada semua kondisi, Circuit Breaker merupakan saklar otomatis yang di rancang untuk melindungi sistem dari gangguan, Parameter circuit breaker dalam ETAP dapat dilihat pada Gambar 3.5 dengan nilai acuan dari SPLN.

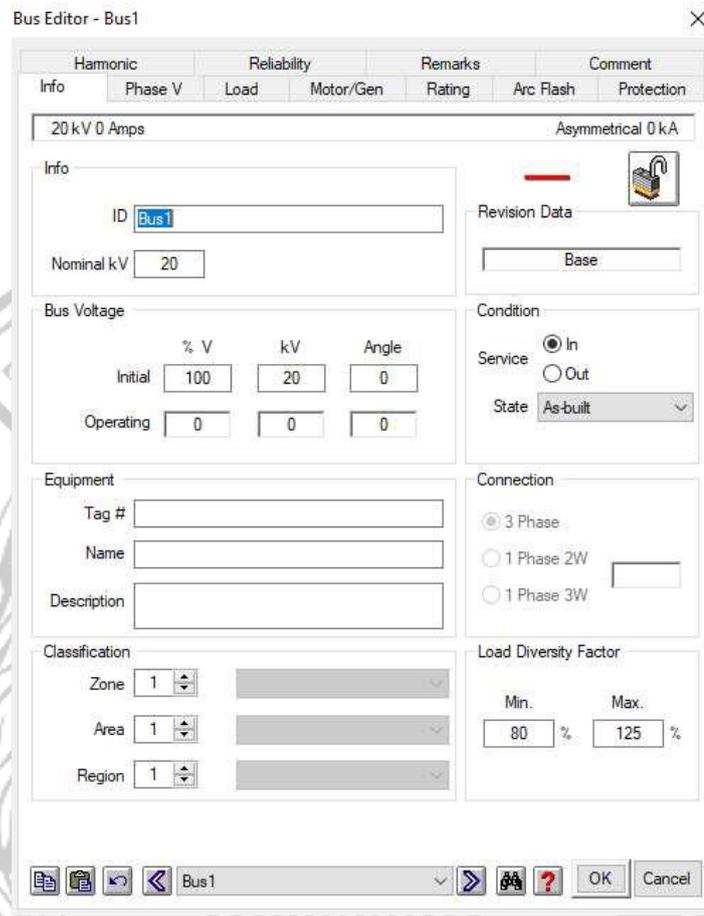


**Gambar 3.5** Parameter Circuit Breaker

#### c) Busbar

Busbar atau sering disingkat bus, yaitu tempat penyambungan beberapa komponen sistem tenaga listrik (saluran transmisi, jaringan distribusi, Power

Grid, beban atau generator), Level tegangan bus disesuaikan dengan level tegangan yang dihubungkan dengan bus tersebut. Parameter reliability yang digunakan pada bus dalam ETAP dapat dilihat pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Parameter Busbar

d) Cable

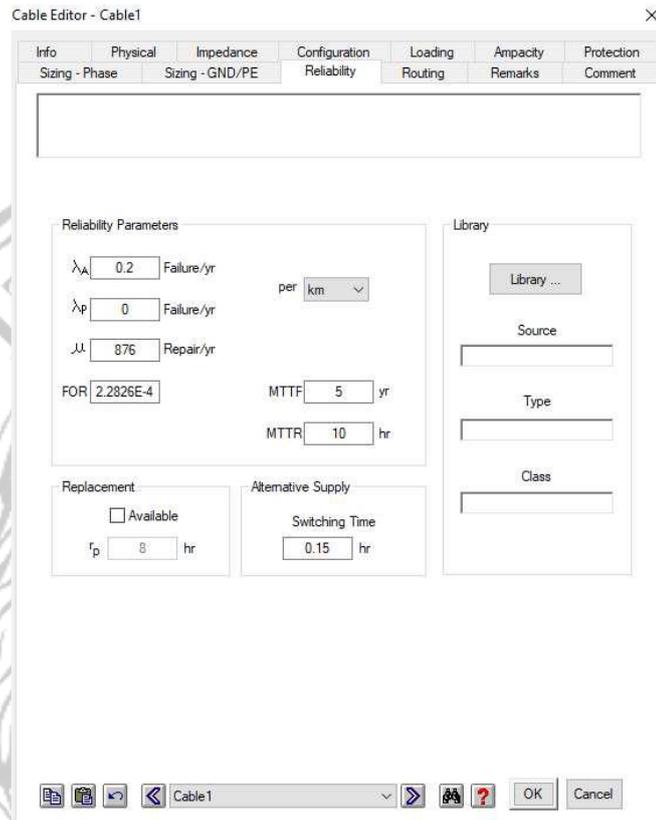
Kabel merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal dari satu tempat ke tempat lain, Parameter kabel dalam software ETAP 16 seperti Gambar 3.7 dengan nilai acuan dari SPLN.

e) Single Throw Switch

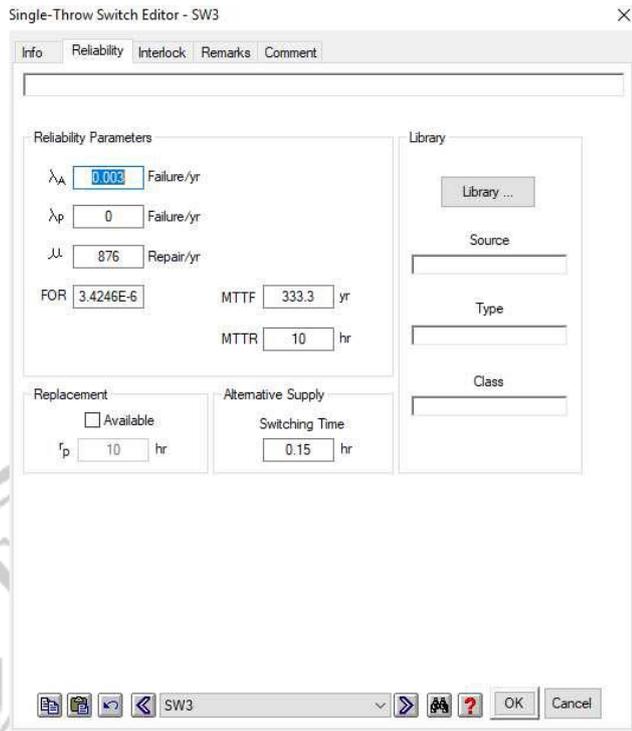
Single Throw Switch digunakan untuk pemutus manual jaringan transmisi dan distribusi, Parameter single throw switch seperti Gambar 3.8 dengan nilai acuan dari SPLN.

f) Transformator

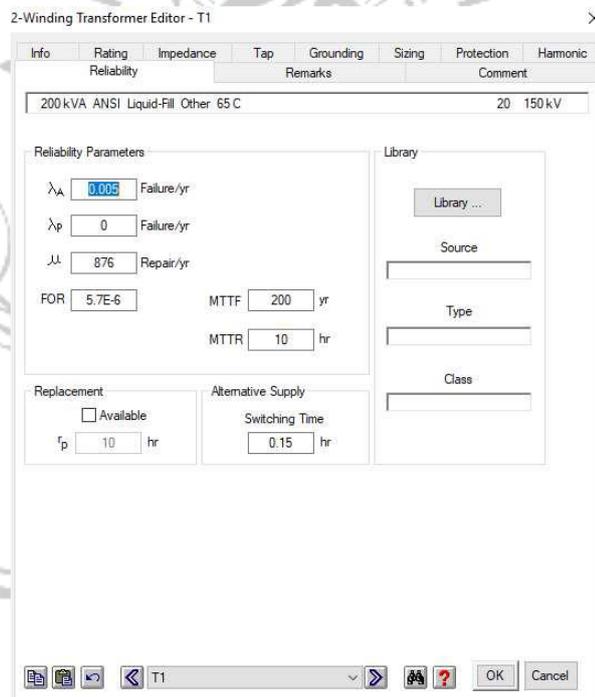
Transformator atau trafo adalah sebuah alat untuk menaikkan atau menurunkan tegangan sistem, Parameter transformator seperti Gambar 3.9 dengan nilai acuan dari SPLN.



Gambar 3.7 Parameter kabel



**Gambar 3.8** Parameter Single Throw Switch



**Gambar 3.9** Parameter Transformator

### g) Lumped Load

Lump load merupakan gabungan/kombinasi bebanbeban motor dan beban statis, Lump load biasanya digunakan untuk menyederhanakan beberapa beban dalam satu bus yang rating dayanya relatif kecil, Hal ini digunakan agar single line diagram yang kita rancang lebih mudah untuk dianalisis secara grafis, Parameter lumped load seperti Gambar 3.10.

Lumped Load Editor - Lump1

Info Nameplate Short-Circuit Dyn Model Reliability Remarks Comment

197 kVA 150 kV (80% Motor 20% Static)

Reliability Parameters

$\lambda_A$  Failure/yr

$\mu$  99999.8964 Repair/yr

FOR DE0

MTTF 99999.9 yr

MTTR 0 hr

Library

Library ...

Source

Type

Class

Replacement

Available

$t_p$  10 hr

Connected Load

No. of Loads 1

Interruption Cost

Load Sector Industrial

Lump1 OK Cancel

**Gambar 3.10** Parameter Lumped Load