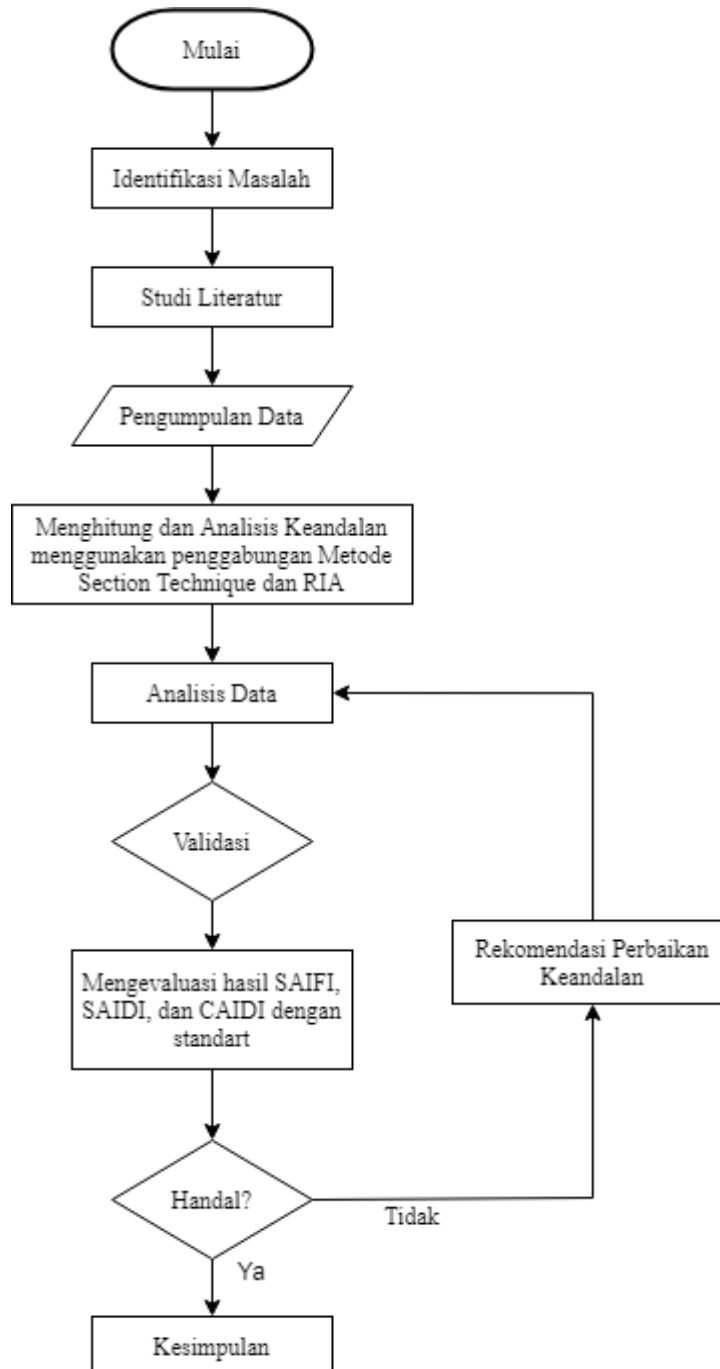


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Metode Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini, penulis melakukan beberapa tahapan yang harus dilakukan. Adapun tahapan-tahapan yang penulis lakukan yaitu:

3.1.1 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang terkait dengan keandalan sistem distribusi di PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah. Setelah pengamatan secara langsung di lapangan dan wawancara untuk mengetahui lokasi penelitian serta permasalahan gangguan yang terjadi pada penyulang tersebut.

3.1.2 Studi Literatur

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan referensi sebanyak-banyaknya sebagai dasar teori yang bersumber dari jurnal ilmiah, buku-buku yang berbentuk *e-Book*, tugas akhir, artikel, internet dan lain-lain. Studi literatur ini membahas landasan teori berkaitan dengan keandalan sistem distribusi yang menjadi poin utama dari penelitian ini, dan beberapa poin penting lainnya yaitu sistem tenaga listrik, gangguan pada sistem distribusi, literasi terkait penyulang INDI, implementasi ETAP, dan rekomendasi perihal perbaikan keandalan pada sistem distribusi.

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini ada dua jenis data yang dibutuhkan, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data ini diperoleh dari hasil pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Salah satu metode yang digunakan yaitu dengan melakukan wawancara

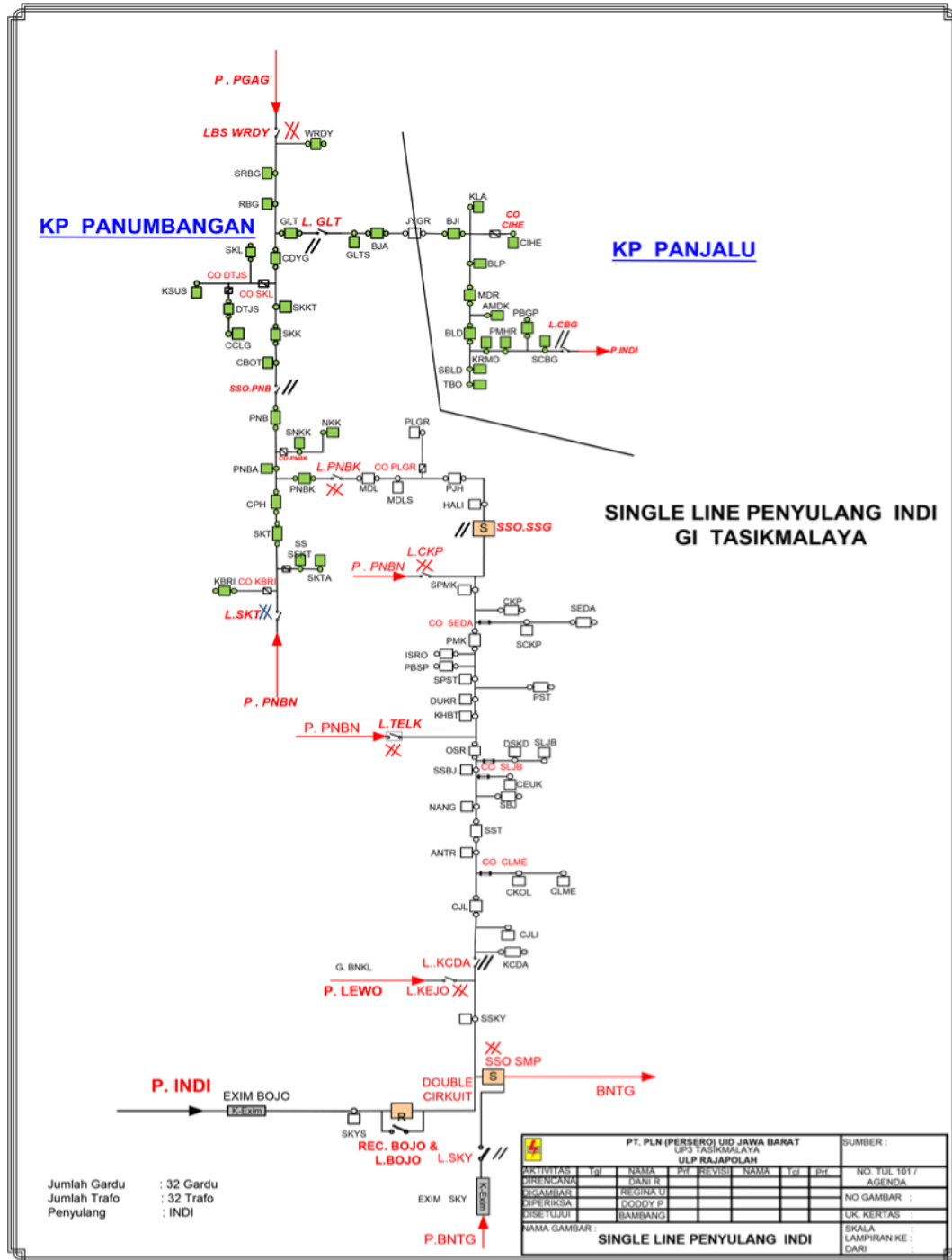
saat berada di lapangan untuk mengetahui kondisi gambaran umum sistem distribusi tenaga listrik di wilayah kerja PT. PLN (persero) ULP Rajapolah, serta mengetahui penyulang yang tingkat keandalannya masih rendah yang ditandai banyak mengalami gangguan.

b. Data Sekunder

Proses pengumpulan data ini dilakukan dengan pengambilan data-data melalui wawancara dan permintaan data untuk mendapatkan data pendukung yang ada di PT. PLN (persero) ULP Rajapolah. Adapun data-data yang dibutuhkan adalah yaitu:

1. Data *single line diagram* penyulang (*feeder*) INDI.

Data *single line diagram* digunakan untuk mengetahui komponen-komponen apa saja yang ada pada penyulang, jumlah titik beban, pembagi batas area berdasarkan *recloser* dan *sectionalizer* yang terpasang untuk perhitungan menggunakan metode *section technique* dan *reliability index assessment* serta sebagai acuan pembuatan *single line diagram* menggunakan Etap 12.6, *single line diagram* penyulang INDI seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Single line diagram Penyulang INDI
 (Sumber : PT. PLN ULP Rajapolah)

2. Data Penyulang INDI

Data penyulang INDI merupakan data nama (kode) gardu distribusi, kapasitas transformator, beban transformator, jumlah pelanggan, dan letak transformator pada penyulang INDI yang digunakan untuk perhitungan menggunakan metode *section technique* dan *reliability index assessment* serta data komponen pada *software* ETAP 12.6. Data penyulang INDI pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Transformator pada Penyulang INDI
(Sumber : PT. PLN ULP Rajapolah)

No.	Nama Transformator (KODE)	Kapasitas Trafo (Kva)	Beban Trafo (Kva)	Jumlah Pelanggan	Alamat
1	Sukamulya (SKYS)	100	96,5	472	Ds. Sukamulya, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
2	Sisipan Sukamulya (SSKY)	160	85,4	169	Ds. Sukamulya, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
3	Kampung Cianda (KCDA)	250	86,4	418	Ds. Sukahaji, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
4	Cijulang Indomaret (CJLI)	100	48	303	Ds. Cijulang, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
5	Cijulang (CJL)	250	140,4	878	Ds. Cijulang, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
6	Antralina (ANTR)	50	30	252	Ds. Sukasetia, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
7	Sukasetia (SST)	200	75,9	444	Ds. Sukasetia, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
8	Nangerang (NANG)	160	114,1	217	Ds. Sukasetia, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
9	Sumber Jaya (SBJ)	100	51,2	680	Ds. Sumber Jaya, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
10	Sisipan Sumberjaya (SSBJ)	160	74,1	292	Ds. Sumber Jaya, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
11	Owner Station Rajapolah (OSR)	50	29,4	602	Ds. Cihaur Beuti, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
12	Kampung Cihaur Beuti (KHBT)	100	41	274	Ds. Cihaurbeuti, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
13	Dusun Kaler (DUKR)	50	18,8	51	Ds. Cihaurbeuti, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
14	Pasir Tamiang (PST)	250	123,8	659	Ds. Pasir Tamiang, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
15	Sisipan Pasir Tamiang (SPST)	100	63,1	333	Ds. Pasir Tamiang, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
16	Pabrik Sumpit (PBSP)	250	90,4	602	Ds. Sukamulya, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
17	Illa Saepul Rohman (ISRO)	250	103,4	1	Ds. Pamokolan, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
18	Pamokolan (PMK)	250	100,8	651	Ds. Pamokolan, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
19	Cikalapa (CKP)	250	119,1	877	Ds. Pamokolan, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis

No.	Nama Transformator (KODE)	Kapasitas Trafo (Kva)	Beban Trafo (Kva)	Jumlah Pelanggan	Alamat
20	Sisipan Pamokolan (SPMK)	100	42,9	196	Ds. Pamokolan, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
21	Cikole (CKOL)	100	56,4	290	Ds. Cijulang, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
22	Cileme (CLME)	100	34,3	256	Ds. Cinangka, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
23	Cipeunceuk (CEUK)	100	36	651	Ds. Sumber Jaya, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
24	Dusun Kidul (DSKD)	100	36,5	3	Ds. Cihaurbeuti, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
25	Selajambe (SLJB)	50	36,5	272	Ds. Cihaurbeuti, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
26	Sisipan Cikalapa (SCKP)	100	53,1	366	Ds. Pamokolan, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
27	Seda (SEDA)	100	45,2	322	Ds. Pamokolan, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
28	Haji Lili (HALI)	50	2,7	1	Ds. Pamokolan, Kec. Cihaurbeuti, Kab. Ciamis
29	Pamijahan (PIJH)	160	70,6	645	Ds. Medanglayang, Kec. Panumbangan, Kab. Ciamis
30	Medang Layang Sisipan (MDLS)	100	42,9	259	Ds. Medanglayang, Kec. Panumbangan, Kab. Ciamis
31	Medanglayang (MDL)	160	118,6	672	Ds. Medanglayang, Kec. Panumbangan, Kab. Ciamis
32	Panglingaran (PLGR)	100	38,9	360	Ds. Medanglayang, Kec. Panumbangan, Kab. Ciamis

3. Data panjang saluran Penyulang INDI

Data panjang saluran digunakan untuk mengetahui panjang saluran distribusi pada penyulang INDI dan digunakan untuk perhitungan menggunakan metode *section technique* dan *reliability index assessment* serta data panjang saluran pada *software* ETAP 12.6. Data panjang saluran penyulang INDI ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Data Panjang Saluran Penyulang INDI
(Sumber : PT. PLN ULP Rajapolah)

Nama Penghantar	Panjang Penghantar	Jenis Penghantar	Nama Penghantar	Panjang Penghantar	Jenis Penghantar
Line 1	0,376	A3CS 3X150	Line 16	0,529	A3CS 3X150
Line 2	0,253	A3CS 3X150	Line 16-1	0,052	A3CS 3X35
Line 3	1,025	A3CS 3X150	Line 16-2	0,898	A3CS 3X35
Line 4	0,136	A3CS 3X150	Line 17	0,357	A3CS 3X150
Line 4-1	0,035	A3CS 3X150	Line 18	0,05	A3CS 3X150
Line 5	0,4	A3CS 3X150	Line 18-1	0,351	A3CS 3X150
Line 6	0,245	A3CS 3X150	Line 19	0,123	A3CS 3X150
Line 6-1	0,017	A3CS 3X150	Line 20	0,209	A3CS 3X150
Line 7	0,647	A3CS 3X150	Line 21	0,874	A3CS 3X150
Line 7-1	0,023	A3C 3X70	Line 21-1	0,946	A3CS 3X35
Line 8	0,137	A3CS 3X150	Line 22	0,179	A3CS 3X150
Line 9	0,61	A3CS 3X150	Line 22-1	0,016	A3CS 3X150
Line 9-1	0,341	A3C 3X35	Line 23	0,156	A3CS 3X70
Line 9-2	0,421	A3C 3X35	Line 23-1	0,034	A3CS 3X150
Line 10	0,934	A3CS 3X150	Line 24	0,2	A3CS 3X150
Line 11	0,216	A3CS 3X150	Line 25	0,106	A3CS 3X150
Line 12	0,621	A3CS 3X150	Line 25-1	0,17	A3C 3X70
Line 13	1,018	A3CS 3X150	Line 25-2	1,079	A3C 3X70
Line 13-1	0,218	A3C 3X70	Line 26	0,631	A3CS 3X150
Line 14	0,292	A3CS 3X150	Line 26-1	0,196	A3C 3X70
Line 14-1	0,391	A3CS 3X150	Line 27	0,224	A3CS 3X150
Line 15	0,089	A3CS 3X150	Line 28	0,309	A3CS 3X150

Nama Penghantar	Panjang Penghantar	Jenis Penghantar
Line 28-1	0,098	A3CS 3X150
Line 29	0,071	A3CS 3X150
Line 30	0,087	A3CS 3X150
Line 31	1,043	A3CS 3X150
Line 32	0,238	A3CS 3X150

Nama Penghantar	Panjang Penghantar	Jenis Penghantar
Line 32-1	1,026	A3C 3X70
Line 33	0,651	A3C 3X150
Line 34	0,311	A3C 3X150
Line 35	0,552	A3C 3X150

4. Data gangguan pada penyulang INDI.

Data gangguan ini dibutuhkan untuk mengetahui tingkat keandalan suatu penyulang dalam satu tahun (12 bulan). Data gangguan tersebut berupa data gangguan distribusi baik di saluran udara atau kerusakan yang terjadi pada peralatan seperti Transformator, *Sectionalizer*, *Recloser*, dan *Fuse Cut Out*. Berikut Tabel 3.3 merupakan tabel gangguan distribusi yang terjadi pada penyulang INDI selama satu tahun.

Tabel 3.3 Gangguan Distribusi pada penyulang INDI
(Sumber : PT. PLN ULP Rajapolah)

No.	Tanggal	PEMUTUS	DURASI (JAM)	PENYEBAB
1	09-01-2022	FCO SEDA	1:39:00	Pohon Bambu Menimpa SUTM di Tiang INDI 301 R19 (L25-2)
2	28-02-2022	REC BOJO	0:22:00	Binatang Muka di Tiang INDI 294 (L23-1)
3	01-04-2022	SSO SSG	0:23:00	Binatang muka di Tiang INDI 409 L21 (L33-1)
4	13-04-2022	REC BOJO	0:49:00	Arrester Jebol GARDU SPST (L21)
5	25-05-2022	REC BOJO	0:15:00	Layang2 di Tiang INDI 280 R13 (L21-1)
6	28-05-2022	REC BOJO	0:16:00	Masyarakat Nebang Pohon di Tiang INDI 253 R15 (L13-1)
7	27-07-2022	SSO SSG	0:01:00	Tidak ditemukan
8	02-08-2022	FCO CEUK	0:42:00	Travers Melorot Akibat Karatan di Tiang INDI 416 R05 (L39-2)

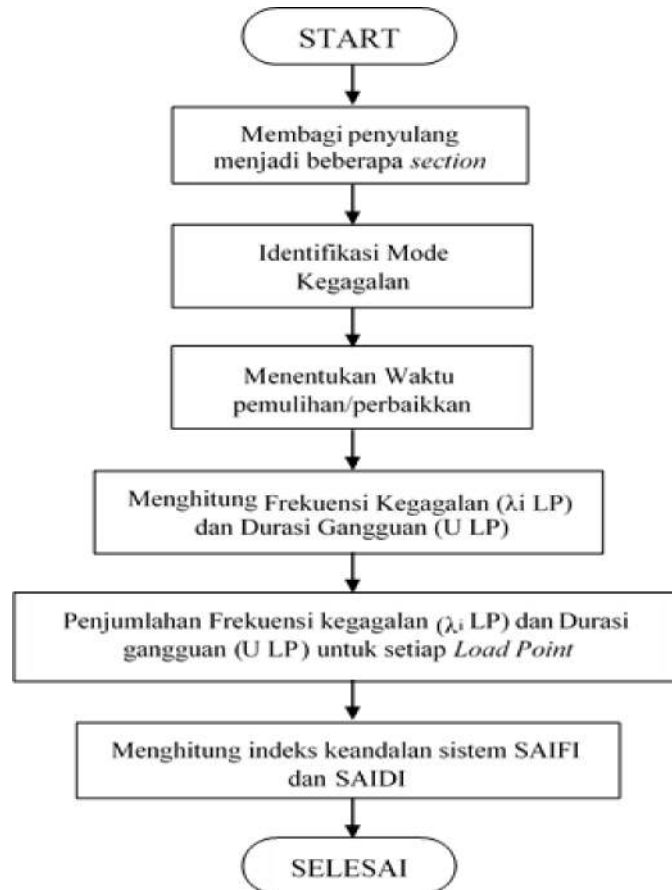
No.	Tanggal	PEMUTUS	DURASI (JAM)	PENYEBAB
9	11-08-2022	FCO PLGR	0:28:00	Binatang di Tiang INDI 457 L13 L15 (L45-1-1)
10	25-10-2022	REC BOJO	0:36:00	Burung di Gardu SSBJ (L15)
11	02-11-2022	FCO CLME	0:42:00	Pengamanan Pohon Bambu di Tiang INDI 177 R12 (L9-2)
12	05-12-2022	REC BOJO	0:01:00	Belum Ditemukan
13	20-12-2022	REC BOJO	0:15:00	SUTM Lepas Dari Isolator di jaringan Tiang INDI 142 R3 (L6-1)

5. Parameter setiap komponen sesuai SPLN No. 59 Tahun 1985.

Parameter ini digunakan untuk menghitung besarnya indeks kegagalan peralatan sistem distribusi, seperti *failure rate*, *repair time*, dan *switching time* yang tertera pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

3.1.3 Pengolahan Data dan Analisis Indeks Keandalan Menggunakan Penggabungan Metode *Section Technique* Dan *Reliability Index Assessment (RIA)*

Pada tahap ini, setelah data-data yang diperlukan telah terpenuhi kemudian melakukan perhitungan dan analisa indeks-indeks keandalan menggunakan penggabungan metode *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment (RIA)* berdasarkan data-data dan juga rumus-rumus dari referensi yang terkait. Adapun tahapan perhitungannya berdasarkan Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Penggabungan Metode *Section Technique* dan RIA

1. Membagi Penyulang menjadi beberapa *Section* berdasarkan Peralatan *Recloser*, *Sectionalizer* (SSO) dan *Fuse Cut Out* (FCO) yang terpasang.

Pada penggabungan metode *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment* (RIA) penyulang INDI diasumsikan menjadi jaringan yang lebih sederhana, dengan membagi jaringan menjadi beberapa *section* berdasarkan peralatan *recloser*, *sectionalizer* dan *fuse cut out* yang terpasang. Adapun setiap *section* terdiri dari titik beban (trafo) yang terletak di antara *recloser* dan *sectionalizer* atau jaringan percabangan yang dibatasi oleh *fuse cut out* sehingga dapat diketahui berapa banyak titik beban (trafo) yang terdapat pada *section* tersebut.

2. Identifikasi Mode Kegagalan

Identifikasi mode kegagalan dilakukan untuk menentukan daftar peralatan, nomer gangguan serta efek sistem dalam menentukan waktu pemulihan komponen peralatan yang berada pada *section* yang akan dihitung frekuensi kegagalan dan durasi gangguannya.

3. Menentukan Waktu Pemulihan (*repair time* atau *switching time*)

Untuk menentukan waktu pemulihan (r) *repair time* atau *switching time* yaitu ketika terjadi gangguan pada salah satu *section*, maka komponen komponen pada *section* yang terganggu akan dikenakan *repair time*, sedangkan untuk komponen-komponen pada *section* yang tidak terganggu akan dikenakan *switching*. Data yang dibutuhkan berupa waktu pemulihan/perbaikan kembali jaringan distribusi apabila terjadi gangguan pada jaringan distribusi dan jumlah gangguan yang terjadi dalam satu tahun (12 bulan).

4. Menghitung Frekuensi Kegagalan (λ_i TB) dan Durasi Gangguan (U TB) untuk setiap Titik Beban.

Frekuensi Kegagalan (λ_i TB) pada *titik beban* yaitu didapat dengan cara angka keluaran komponen (λ) di kalikan panjang saluran tiap *titik beban* maka didapatlah nilai frekuensi kegagalan (λ_i TB) tiap *titik beban*, untuk persamaannya terdapat pada Persamaan (2.8). Sedangkan untuk durasi gangguan (U TB) didapat dengan cara frekuensi kegagalan (λ_i TB) tiap *titik beban* dikalikan dengan waktu perbaikan (*repair time* atau *switching time*). Untuk persamaannya terdapat pada Persamaan (2.9).

5. Penjumlahan Frekuensi kegagalan (λ_i TB) peralatan pada titik beban dan Durasi gangguan peralatan pada *titik beban* untuk setiap *section*.

Menjumlahkan frekuensi kegagalan λ_i TB dan durasi gangguan U TB untuk setiap *section* sehingga mendapatkan nilai total laju kegagalan λ_i TB dan durasi gangguan U TB.

6. Menghitung indeks keandalan sistem (penjumlahan indeks keandalan tiap *section*)

Adapun tahapan akhir dari perhitungan penggabungan metode *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment* (RIA) dalam menentukan indeks keandalan sistem yaitu indeks yang akan dihitung pada jaringan distribusi adalah SAIFI dan SAIDI :

- a. SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*)

adalah jumlah rata-rata kegagalan yang terjadi per-pelanggan yang dilayani persatuan waktu (umumnya tahunan). Indeks ini ditentukan dengan membagi jumlah semua kegagalan dalam satu tahun dengan jumlah pelanggan yang dilayani oleh sistem tersebut. Persamaan untuk SAIFI dapat dilihat pada Persamaan (2.6).

- b. SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*)

adalah nilai rata-rata dari lamanya kegagalan untuk setiap pelanggan selama satu tahun, indeks ini ditentukan dengan pembagian jumlah dan lamanya kegagalan secara terus menerus untuk beberapa pelanggan selama periode waktu yang telah ditentukan dengan jumlah pelanggan yang dilayani selama setahun. Persamaan SAIDI dapat dilihat pada Persamaan (2.7).

3.1.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah mendapatkan nilai indeks-indeks keandalan berupa nilai SAIFI dan SAIDI berdasarkan hasil validasi pertama, kemudian membandingkan hasil analisis tersebut dengan standar yang ditetapkan oleh PLN (SPLN 68-2 : 1986) dan IEEE Std. 1366-2003 untuk mengetahui nilai indeks keandalan sesuai standar atau tidak. Standar indeks keandalan ditunjukkan pada Tabel 2.3.

3.1.5 Validasi

Validasi hasil analisis akan dilakukan sebanyak dua kali, yaitu validasi sebelum analisis data dan sesudah rekomendasi perbaikan. Validasi sebelum analisis data adalah membuktikan hasil perhitungan menggunakan penggabungan metode *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment (RIA)* sesuai dengan hasil simulasi menggunakan *software* ETAP 12.6, keluaran dari validasi pertama ini berupa nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI. Validasi sesudah rekomendasi perbaikan adalah membandingkan hasil rekomendasi perbaikan terhadap Tabel 2.3, keluaran dari validasi kedua ini berupa nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI setelah rekomendasi perbaikan. Langkah-langkah validasi:

1. Pembuatan *Single Line Diagram*

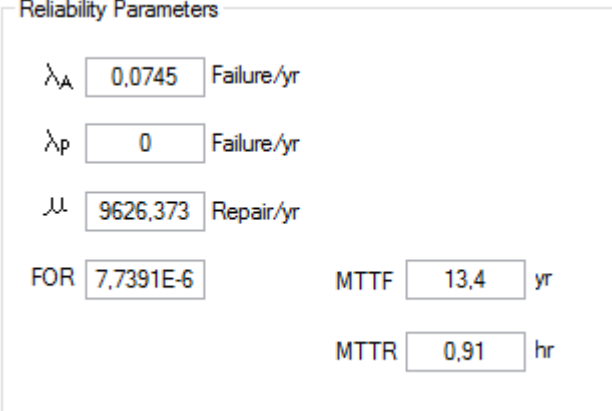
Pembuatan *Single Line Diagram* pada *software* ETAP 12.6 mengacu pada data *single line diagram* penyulang Indi pada gambar 3.2.

2. Memasukan data-data komponen

Memasukan data-data setiap komponen seperti data gardu induk, panjang dan jenis saluran (kabel), besar daya transformator dan beban pelanggan setiap gardu distribusi berdasarkan data penyulang INDI pada Tabel 3.1.

3. Memasukkan Parameter Keandalan Pada Komponen

Memasukan parameter keandalan pada setiap komponen seperti, kabel, gardu distribusi, *fuse cut out*, *sectionalizer*, *recloser*, dan *circuit breaker* (CB) berdasarkan hasil perhitungan berdasarkan data gangguan baik gangguan pada saluran udara atau SUTM dan juga gangguan pada peralatan distribusi.



Reliability Parameters	
λ_A	0,0745 Failure/yr
λ_p	0 Failure/yr
μ	9626,373 Repair/yr
FOR	7,7391E-6
MTTF	13,4 yr
MTTR	0,91 hr

Gambar 3.4 Reliability Parameters Software ETAP 12.6.0

Gambar 3.4 menampilkan kolom bagian dari salah satu komponen untuk parameter keandalannya.

Keterangan :

λ_A = Rata-rata gangguan aktif dalam satu tahun (failure/year)

λ_p = Rata-rata gangguan pasif (sementara) dalam satu tahun (failure/year)

MTTF = Rata-rata selang waktu dalam gangguan ($MTTF = 1.0 / \lambda_A$) (year)

MTTR = Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan (jam)

μ = Jumlah perbaikan dalam satu tahun (repair/year)

FOR (*Forced Outage Rate*) = Rata-rata pemadaman paksa yang dilakukan.

4. Memasukkan Jumlah Pelanggan pada Komponen

Memasukkan jumlah pelanggan tiap titik beban berdasarkan data penyulang INDI.

The image shows a software interface with two main sections. The first section is titled 'Connected Load' and contains a text input field labeled 'No. of Loads' with the value '290' entered. The second section is titled 'Interruption Cost' and contains a dropdown menu labeled 'Load Sector' with 'Residential' selected and a downward arrow icon.

Gambar 3.5 *Connected Load*

5. Menjalankan *Reliability Assessment*

Setelah parameter dimasukkan pada setiap komponen, menjalankan simulasi dengan model *reliability assessment* untuk mendapatkan indeks keandalan pada penyulang INDI.

3.1.6 Evaluasi Hasil

Evaluasi hasil dilakukan ketika hasil analisis pada validasi pertama berupa nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI berada dibawah standar dengan melakukan rekomendasi perbaikan keandalan sistem pada penyulang INDI. Apabila sudah dikatakan handal, maka rekomendasi perbaikan keandalan sistem

akan dilakukan untuk membuktikan rekomendasi perbaikan pada sistem dapat memperbaiki keandalan pada penyulang INDI.

3.1.7 Rekomendasi Perbaikan Keandalan

Rekomendasi perbaikan keandalan dilakukan dengan melakukan rekonfigurasi jaringan pada *single line diagram* penyulang INDI menggunakan *software* ETAP 12.6 berupa pemindahan *recloser* dan penambahan *fuse cut out* (FCO) di *section* yang ditentukan berdasarkan hasil analisis menggunakan penggabungan metode *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment* (RIA) untuk memperbaiki keandalan sistem distribusi pada penyulang INDI. Alur pengerjaan terlihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Flowchart Penentuan Letak *Recloser* dan *Fuse Cut Out*

1. Menghitung Nilai SAIFI, SAIDI, dan FITNESS

Langkah pertama yaitu menghitung nilai SAIFI dan SAIDI pada *section* yang memiliki nilai keandalan paling tinggi berdasarkan hasil perhitungan menggunakan penggabungan metode *section technique* dan *reliability index assessment*. Setelah mendapatkan nilai SAIFI dan SAIDI kemudian menghitung nilai Fitness menggunakan Persamaan (2.17).

2. Perbandingan Nilai FITNESS

Dalam langkah ini dilakukan perbandingan hasil nilai Fitness berdasarkan dari nilai terbesar ke terkecil.

3. Menentukan Letak *Recloser* dan *Fuse Cut Out*

Dalam menentukan letak *recloser* dilakukan percobaan pada nilai Fitness terbesar dan terkecil sehingga didapatkan titik penempatan *recloser* tersebut, sedangkan dalam penentuan penambahan *fuse cut out* sama seperti pada *recloser* yaitu melakukan percobaan pada nilai Fitness terbesar sampai terkecil.

4. Running ETAP 12.6

Setelah mendapatkan titik-titik referensi penempatan *recloser* dan *fuse cut out* dilakukan percobaan menggunakan ETAP 12.6 dan mendapatkan nilai SAIFI dan SAIDI. Berdasarkan hasil percobaan dengan nilai yang paling baik sehingga didapatkan titik peletakan *recloser* dan penambahan *fuse cut out* dengan nilai yang paling baik sebagai rekomendasi perbaikan keandalan.

3.1.8 Kesimpulan

Dari analisis yang telah dilakukan akan menarik suatu kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang berisis masukan guna kesempurnaan dari penelitian ini yaitu:

1. Nilai indeks SAIFI dan SAIDI di PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah Penyulang INDI menggunakan metode gabungan *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment*.
2. Tingkat keandalan sistem distribusi pada penyulang INDI di PT. PLN ULP Rajapolah dilihat dari nilai SAIFI dan SAIDI berdasarkan standar nilai indeks keandalan S-PLN 68-2:1986 dan IEEE Std. 1366-2003.
3. Rekomendasi proses perbaikan keandalan sistem distribusi di Penyulang INDI.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian mengenai analisa keandalan sistem ditribusi penyulang INDI menggunakan penggabungan metode *Section Technique* dan RIA (*Reliability Index Assessment*) pada PT. PLN (Persero) yang berlokasi di Jl. Raya Rajapolah, No. 12 A, Rajapolah, Tasikmalaya, Jawa Barat, 46155. Lokasi tersebut dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki semua aspek pendukung agar penelitian dapat berjalan dengan baik.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023.