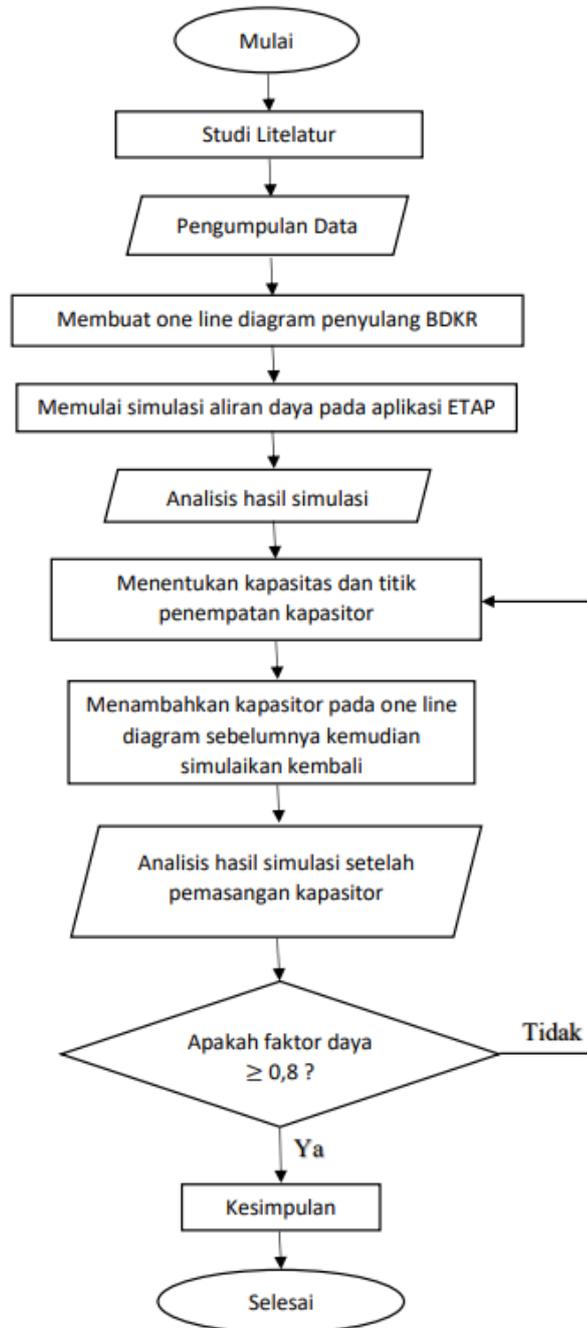


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Pada penelitian yang telah dilakukan diawali dengan studi literatur mengenai perbaikan faktor daya. Selanjutnya penulis melakukan pengumpulan data melalui jurnal hasil *Proceeding*. Data yang digunakan untuk melakukan penelitian ini, yaitu : *one line diagram*, data beban trafo distribusi, data faktor daya beban dan data spesifikasi penghantar. Setelah mendapatkan data yang diperlukan penulis membuat rangkaian *one line diagram* pada aplikasi ETAP dan menginput data tersebut, kemudian menjalankan simulasi aliran daya. Setelah mengetahui hasil aliran daya selanjutnya menentukan titik penempatan kapasitor dan menganalisis kapasitas kapasitor daya. Selanjutnya memasukan data kapasitor ke dalam rangkaian *one line diagram* sebelumnya pada aplikasi ETAP. Menjalankan simulasi dan menampilkan aliran daya setelah pemasangan kapasitor. Untuk mempermudah pemahaman serta tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi biasanya memperhatikan alur penelitian yang sistematis, alur penelitian tersebut di perlihatkan pada gambar 3.1.

3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah analisis penggunaan kapasitor pada jaringan distribusi. Pengambilan data untuk penelitian skripsi ini dilakukan melalui jurnal hasil *Proceeding* pada Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 kV Penyulang BDKR di PT. PLN (Persero) ULP LELES pada tahun 2019 oleh Muhammad Hendra Permana berupa data jaringan distribusi.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam tahap penelitian skripsi mengenai analisis pengaruh penggunaan kapasitor untuk perbaikan faktor daya pada sistem distribusi 20 kV penulis mengumpulkan data dengan beberapa metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Sebelum melakukan penelitian langsung penulis terlebih dahulu melakukan studi literatur untuk menambahkan wawasan dan pengumpulan data yang bersumber dari buku, jurnal maupun hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Bimbingan

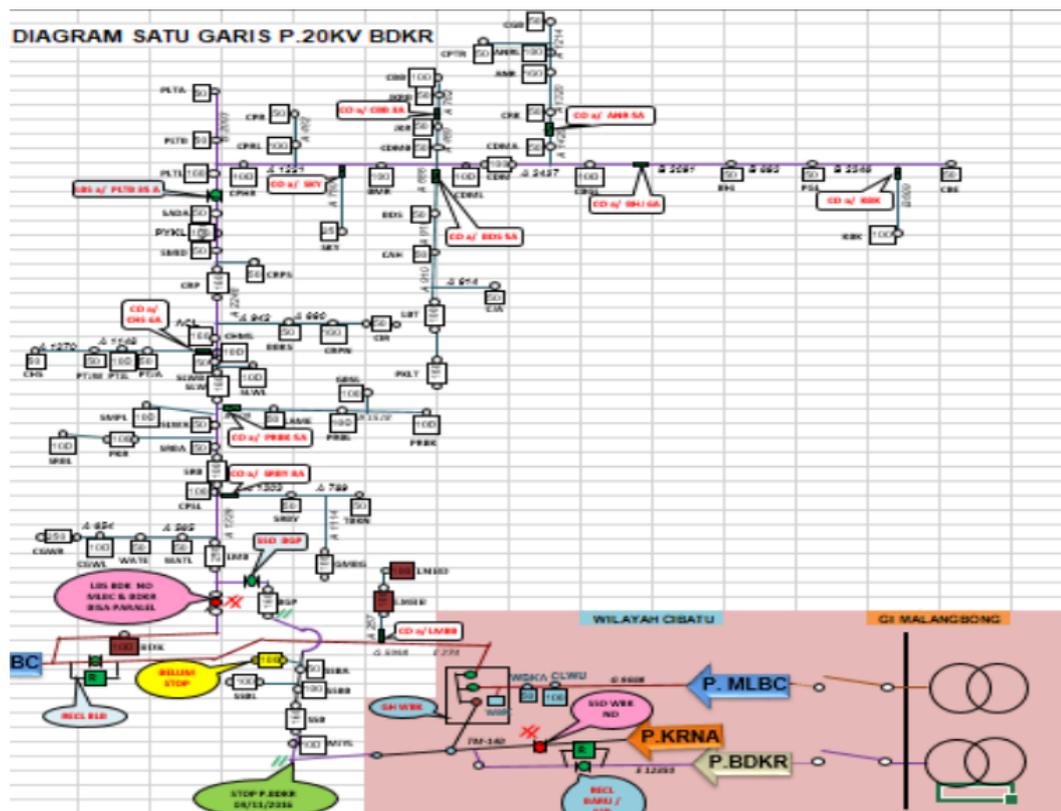
Metode bimbingan dilakukan dengan cara berdiskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing yang bertujuan untuk membantu penulis menyelesaikan penelitian skripsi ini.

3.4 Data-Data Penunjang Penelitian

Data yang didapat untuk digunakan pada penelitian skripsi ini yaitu data jaringan distribusi 20 KV di Kabupaten Garut dengan penyulang BDKR yang di suplai dari Gardu Induk Malangbong, diantaranya sebagai berikut:

3.4.1 Data *One Line Diagram* Penyulang BDKR

Data *one line diagram* akan digunakan untuk melakukan analisis daya pada *software* ETAP. *One line diagram* yang digunakan yaitu pada penyulang BDKR di Kabupaten Garut.



Gambar 3.2 *One Line Diagram* Penyulang BDKR

Ayu Siti Salsabila, 2021

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM DISTRIBUSI 20 KV (STUDI KASUS : PT.PLN (PERSERO) ULP LELES)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.2 Data Beban Transformator Distribusi

Transformator distribusi pada penyulang BDKR di area Kabupaten Garut berjumlah 64. Data transformator tersebut akan digunakan untuk membuat *one line diagram* pada *software* ETAP terdapat data beban, kapasitas beban dan nilai *cos phi* yang bisa dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Data Transformator Distribusi

No	Nama Gardu	Daya Terpasang (KVA)	Beban Trafo (KVA)	Cos phi
1	SSB	160	91.88	0.6
2	SSBB	50	41.28	0.8
3	SSBL	100	14.39	0.8
4	SSBA	50	39.80	0.8
5	BGP	100	48.97	0.8
6	LMB	250	100.25	0.7
7	ACL	100	57.47	0.7
8	CHML	100	26.07	0.8
9	SLWB	100	42.98	0.8
10	SLWL	100	26.07	0.8
11	SLW	160	60.03	0.7
12	SMPL	100	26.98	0.8
13	SLWA	100	89.00	0.8
14	SRBL	100	49.78	0.7
15	PKRL	100	36.75	0.8
16	SRBA	100	75.42	0.7
17	SRB	160	97.71	0.7
18	SRBY	100	74.15	0.7
19	TBKN	100	92.79	0.7
20	GMBG	100	57.28	0.8
21	LAME	100	48.00	0.8

No	Nama Gardu	Daya Terpasang (KVA)	Beban Trafo (KVA)	Cos Phi
22	PRBK	100	53.66	0.8
23	PTJA	100	87.73	0.7
24	PTJL	50	15.93	0.85
25	PTJW	50	29.17	0.8
26	CHS	100	53.86	0.8
27	BBKS	100	56.10	0.8
28	CIR	50	50.19	0.7
29	PLTB	50	31.55	0.8
30	PLTA	100	89.74	0.7
31	SADA	100	71.81	0.7
32	PLTL	50	20.67	0.8
33	CRP	160	136.79	0.6
34	CRPS	100	56.01	0.8
35	SMID	100	66.38	0.7
36	WATL	50	23.79	0.8
37	WATE	100	45.27	0.8
38	CGWL	100	29.22	0.8
39	CGWR	250	115.03	0.6
40	BMR	100	62.55	0.7
41	CDML	100	11.52	0.85
42	CPRL	100	63.06	0.8
43	CPR	100	60.33	0.8
44	SKY	25	14.78	0.8
45	CDMB	100	39.68	0.8
46	JKR	100	46.2	0.7
47	JKRB	50	23.33	0.8
48	CBB	100	31.46	0.8
49	BDS	50	38.18	0.8

No	Nama Gardu	Daya Terpasang (KVA)	Beban Trafo (KVA)	Cos Phi
50	CAH	50	11.01	0.85
51	LBT	100	35.87	0.8
52	PKLT	160	26.33	0.8
53	CJA	100	38.90	0.8
54	CBGL	50	20.23	0.8
55	BHJ	50	41.64	0.8
56	PGL	50	17.67	0.8
57	CBE	50	48.44	0.7
58	KBK	100	48.92	0.7
59	CDMA	100	44.88	0.8
60	CRK	50	21.32	0.8
61	ANR	100	30.90	0.7
62	ANRL	100	21.50	0.8
63	CPTR	50	4.89	0.85
64	CGB	50	11.31	0.85

3.4.3 Data Spesifikasi Penghantar

Data spesifikasi penghantar yang digunakan pada penyulang BDKR adalah sebagai berikut:

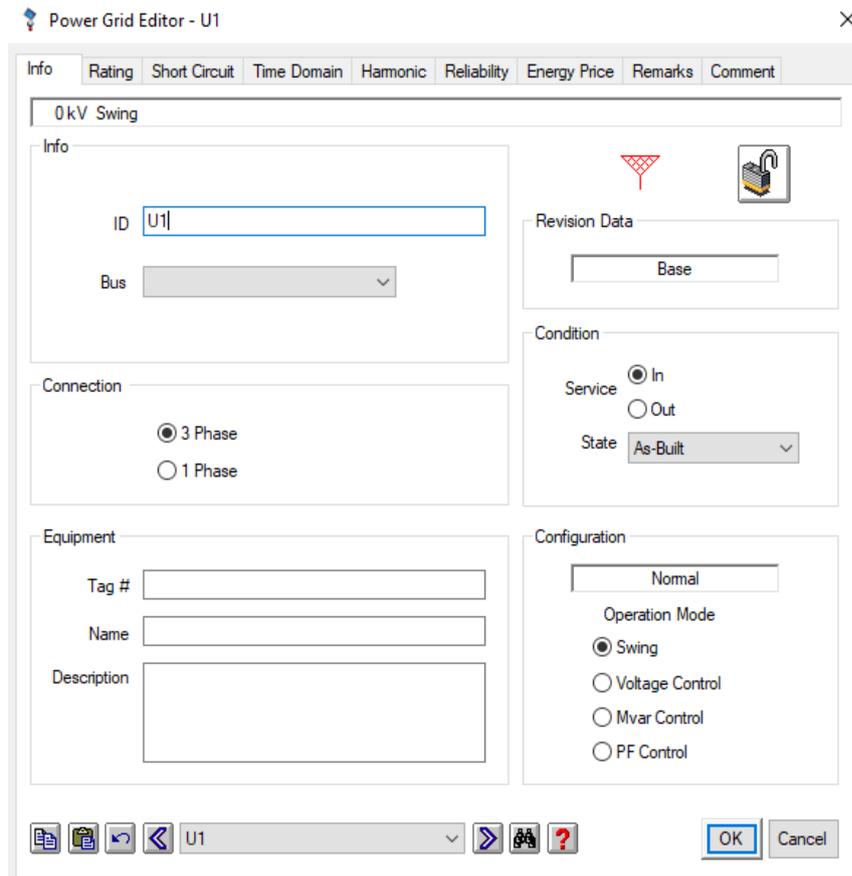
Tabel 3.2 Data Spesifikasi Penghantar

No	Kode	Jenis Penghantar (mm^2)
1	A	AAAC 35
2	B	AAAC 70
3	C	AAAC 150
4	E	AAAC/S 150

3.5.2 Memasukan Parameter

Pembuatan *one line diagram* pada aplikasi ETAP memerlukan parameter yang akan melengkapi proses simulasi yaitu :

a. *Power Grid*



Gambar 3.4 Tampilan *Power Grid Editor*

Dalam sistem tenaga listrik tentunya sumber adalah hal yang penting karena berfungsi untuk mengalirkan daya ke sistem. *Power grid* disini digunakan sebagai sumber yang memasok daya listrik tersebut. Sumber yang mengalir pada penyulang BDKR berasal dari gardu induk Malangbong.

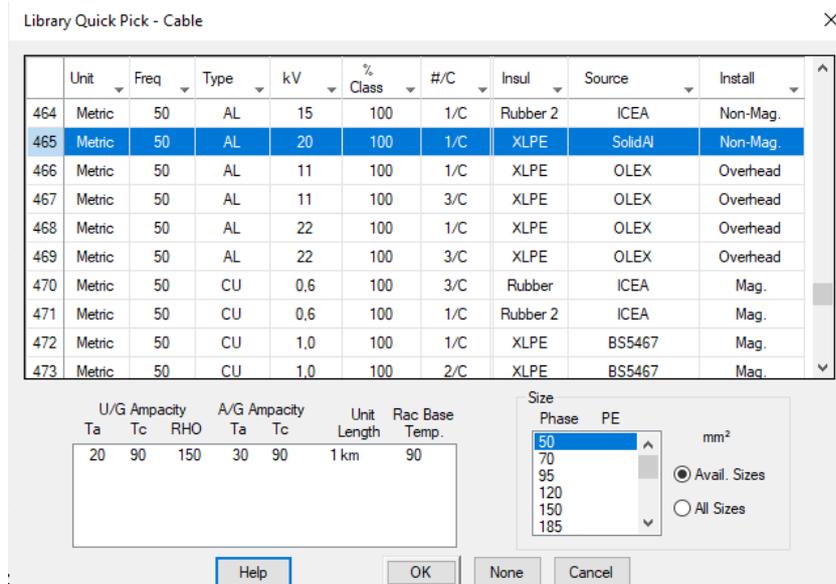
Tampilan *power grid* dapat dilihat pada gambar 3.3 terdapat beberapa parameter seperti : *info, rating, short circuit, time domain, harmonic, reliability, energy price, remarks, dan comment*. Hal yang perlu di isi pada tampilan *power grid* yaitu bagian *info, rating dan short circuit*.

b. *Cable* (Penghantar)

Penghantar digunakan untuk menyalurkan energi listrik dari gardu induk menuju beban. Pada gambar 3.4 menunjukkan tampilan *cable editor* pada aplikasi ETAP. Terdapat beberapa parameter yang perlu diisi pada jendela *cable editor* yaitu pada bagian info dan impedansi.

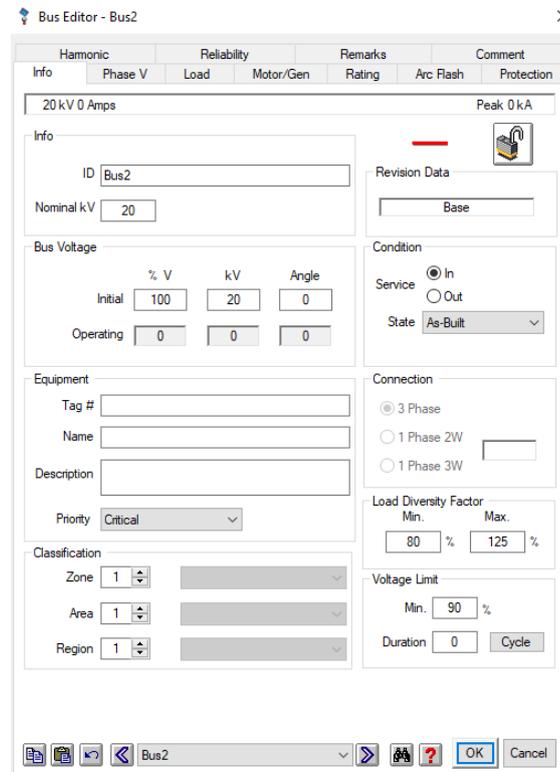
Gambar 3.5 Tampilan *Cable Editor*

Pada gambar 3.5 di bagian info dapat diisi panjang penghantar pada kolom *length* dan disebelahnya terdapat *library*, dengan membuka *library* penulis dapat menentukan jenis penghantar, frekuensi yang biasa digunakan yaitu 50 Hz, tegangan pada sistem distribusi yaitu 20 kV, bahan penghantar yang digunakan yaitu tembaga atau alumunium, dan bahan isolasi disesuaikan dengan data lapangan yang telah dimiliki. Bagian-bagian tersebut dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah.

Gambar 3.6 Tampilan *Library Quick Pick*

c. Bus

Bus adalah alat yang digunakan untuk menghantarkan listrik dan komponen listrik lainnya. Pada jaringan distribusi yang memiliki bus biasanya terdapat beberapa komponen listrik yang saling terhubung dan beroperasi secara paralel.

Gambar 3.7 Tampilan *Bus Editor*

Ayu Siti Salsabila, 2021

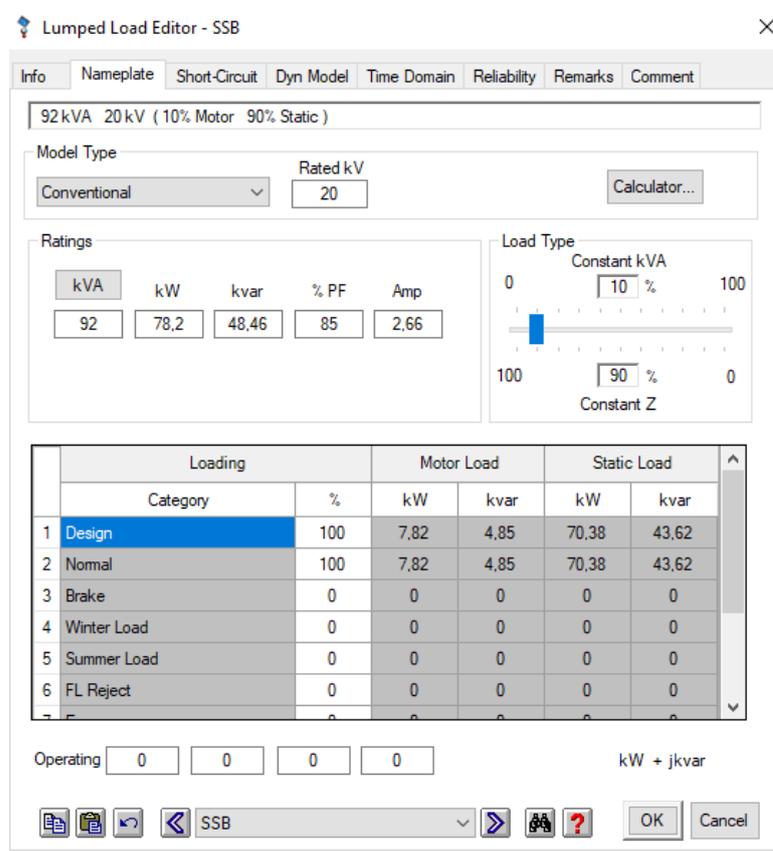
ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM DISTRIBUSI 20 KV (STUDI KASUS : PT.PLN (PERSERO) ULP LELES)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dalam *one line diagram* penyulang BDKR terdapat beberapa bus yang dapat di tampilkan pada *software* ETAP. Hal yang harus diisi pada kolom bus yaitu nominal kV dan *bus voltage*. Tampilan *bus editor* yaitu pada gambar 3.6.

d. *Lumped Load*

Pada aplikasi ETAP *lumped load* merupakan beban yang terdiri dari dua jenis beban yaitu beban motor dan beban *static*. Bagian yang perlu di isi pada kolom *lumped load* yaitu nama beban pada bagian info dan angka beban yang digunakan sesuai dengan data lapangan. Pada gambar 3.7 terdapat *load type* bisa digunakan untuk mengatur presentasi beban motor dan beban *static*. Penulis mengubah beban motor menjadi 10% dan beban *static* menjadi 90%.



Gambar 3.8 Tampilan *Lumped Load Editor*

e. Transformator

Transformator yaitu komponen listrik yang berfungsi untuk mengubah tegangan lebih besar menjadi tegangan yang lebih kecil atau sebaliknya.

Gambar 3.9 2-Winding Transformator Editor

Transformator yang digunakan pada simulasi ini yaitu transformator dengan dua belitan. Sisi primer dengan tegangan 20 kV sedangkan sisi sekunder dengan tegangan 220/380 Volt. Gambar 3.8 menampilkan parameter-parameter pada transformator. Yang harus diisi yaitu bagian info berupa tegangan yang diinginkan, kemudian pada kolom rating diisi kapasitas transformator yang digunakan sesuai dengan data yang telah didapatkan dan impedansi bisa menggunakan typical Z & X/R.