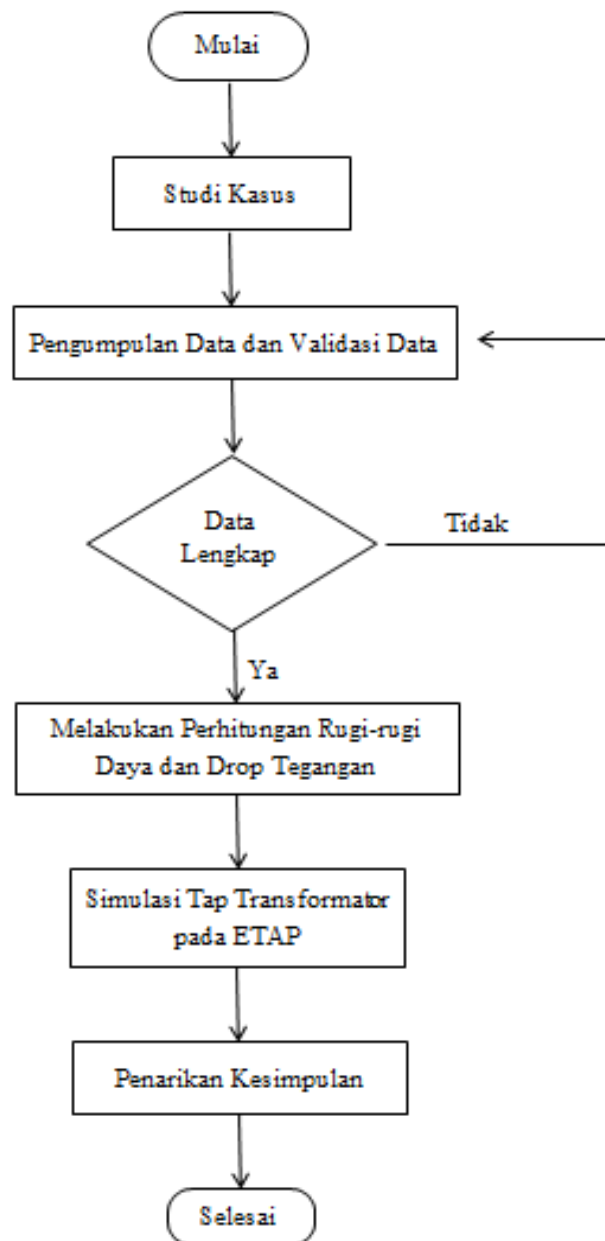


**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Flowchart Penelitian**



**Gambar 3.1** *Flowchart* Penelitian

Berdasarkan *Flowchart* diatas terdapat beberapa tahap dalam melakukan penelitian ini diantaranya studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, menjalankan simulasi dan kesimpulan.

### **3.1.1 Studi Literatur**

Dalam tahap ini dilakukan penelitian dimulai dari pengumpulan referensi sebanyak-banyaknya sebagai dasar teori yang bersumber dari buku-buku yang berbentuk e-Book dan juga dari jurnal ilmiah, internet dan yang berkaitan dengan tema sebagai referensi penulis untuk kelangsungan analisa.

### **3.1.2 Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa bagan *single line* diagram penyulang padayungan Trafo IV Gardu Induk Tasikmalaya, data transformator penyuplai penyulang padayungan, data beban pada penyulang padayungan, data jenis penghantar yang digunakan, serta data-data lain yang terkait dengan penelitian ini.

#### **1. Data Sumber (Transformator GI Tasikmalaya 150/20 kV**

Tegangan : 150 kV

Phase : 3 Phase

Frekuensi : 50 Hz

#### **2. Data Transformator IV 60 MVA GI Tasikmalaya**

Daya Pengenal : 60 MVA

Tegangan : 150/20 kV

Vektor Grup : Ynyn0

Impedansi (Z) (%) : 12,43 %

Tahanan Dalam (Grand Resistor) : 12 Ohm

### 3. Data Transformator Daya

**Tabel 3.1** Data Transformator Daya pada Penyulang padayungan

<b>Nama Gardu Distribusi</b>	<b>Daya Pengenal kVA</b>	<b>Tegangan (kV)</b>	<b>Vektor Grup</b>	<b>Impedansi (%)</b>
BBD	250	20/0,4	Dyn5	4
BBRJ	250	20/0,4	Dyn5	4
GDKT	250	20/0,4	Dyn5	4
BNK	250	20/0,4	Dyn5	4
CLLH	250	20/0,4	Dyn5	4
CMK	100	20/0,4	Dyn5	4
CRJ	250	20/0,4	Dyn5	4
DSJA	250	20/0,4	Dyn5	4
DT	250	20/0,4	Dyn5	4
BSMS	100	20/0,4	Dyn5	4
NGA	250	20/0,4	Dyn5	4
NGG	200	20/0,4	Dyn5	4
NYT	250	20/0,4	Dyn5	4
PDH	400	20/0,4	Dyn5	4
PDYN	250	20/0,4	Dyn5	4
PSI	100	20/0,4	Dyn5	4
SLM	250	20/0,4	Dyn5	4
SMI	250	20/0,4	Yzn5	4
SPAU	160	20/0,4	Yzn5	4
TKL	250	20/0,4	Dyn5	4
TWG	250	20/0,4	Dyn5	4
SCMK	100	20/0,4	Yzn5	4
SBNK	100	20/0,4	Dyn5	4
SNYT	100	20/0,4	Dyn5	4
CLHS	100	20/0,4	Yzn5	4
SBSI	200	20/0,4	Dyn5	4
SNGA	100	20/0,4	Dyn5	4
SCRJ	100	20/0,4	Yzn5	4
PDNG	250	20/0,4	Dyn5	4
PKRS	100	20/0,4	Yzn5	4
PLTS	250	20/0,4	Dyn5	4
PBSB	100	20/0,4	Yzn5	4
PRET	100	20/0,4	Yzn5	4
STKS	250	20/0,4	Dyn5	4
PARE	100	20/0,4	Dyn5	4
<b>Total</b>	<b>6760</b>			

## 4. Data Pembebanan

**Tabel 3.2** Data Pembebanan pada penyulang padayungan

Nama Gardu Distribusi	Total Arus PHB-TR (A)			Total Beban (kW)
	R	S	T	
BBD	188	192	175	103.785
BBRJ	291	383	273	177.089
GDKT	132	187	158	89.199
BNK	297	283	272	159.324
CLLH	284	299	277	160.82
CMK	127	124	114	68.255
CRJ	146	190	168	94.248
DSJA	217	292	282	147.917
DT	237	257	256	140.25
BSMS	20	32	34	16.082
NGA	251	244	272	143.429
NGG	189	209	194	110.704
NYT	310	296	296	168.674
PDH	46	31	56	24.871
PDYN	294	229	241	142.868
PSI	87	92	71	46.75
SLM	215	119	166	93.5
SMI	325	278	292	167.365
SPAU	136	119	127	71.434
TKL	287	300	296	165.121
TWG	253	229	225	132.209
SCMK	38	93	56	34.969
SBNK	105	78	82	49.555
SNYT	74	106	118	55.726
CLHS	48	5	30	15.521
SBSI	18	15	15	8.976
SNGA	77.4	65	72	40.0928
SCRJ	64	77	92	43.571
PDNG	111	112	88	58.157
PKRS	77	90	121	53.856
PLTS	60	46	59	30.855
PBSB	30	16	18	11.968
PRET	31	11.6	12.6	10.3224
STKS	38	49	42	24.123
PARE	41	44	47	24.684

## 5. Data Penghantar

Penghantar yang digunakan pada sistem setiap penyulang adalah jenis A3C-S atau AAAC-S dengan luas penampang  $150 \text{ mm}^2$  dengan jarak yang berbeda-beda antar gardu didtribusi.

AAAC-S	: All Alumunium Alloy Conductor, XLPE Insulated
Konduktor	: Jalinan campur alumunium. ( <i>Standed Alumunium Alloy (AAAC)</i> )
Isolasi	: XLPE terekstrusi
Penggunaan	: Digunakan untuk jalur transmisi udara 20 kV
Jangkauan Ukuran	: 35 s/d $240 \text{ mm}^2$
Spesifikasi	: SPLN 41-8:1981 SPLN 41-10:1986

**Tabel 3.3** Data Impedansi Kawat Penghantar AAAC Tegangan 20 kV Menurut SPLN 64:1995

Luas Penampang ( $\text{mm}^2$ )	Impedansi Urutan Positif dan Negatif (Ohm/km)	Impedansi Urutan Nol (Ohm/km)
16	$2,0161 + j 0,4036$	$2,1641 + j 1,6911$
25	$1,2903 + j 0,3895$	$1,4384 + j 1,6770$
35	$0,9217 + j 0,3790$	$1,0697 + j 1,6665$
50	$0,6452 + j 0,3678$	$0,7932 + j 1,6553$
70	$0,4608 + j 0,3572$	$0,6088 + j 1,6447$
95	$0,3096 + j 0,3449$	$0,4876 + j 1,6324$
120	$0,2688 + j 0,3376$	$0,4168 + j 1,6324$
150	$0,2162 + j 0,3305$	$0,3631 + j 1,6180$
195	$0,1744 + j 0,3239$	$0,3224 + j 1,6114$
240	$0,1344 + j 0,3158$	$0,2824 + j 1,6034$

**Tabel 3.4** Panjang saluran gardu distribusi penyulang padayungan

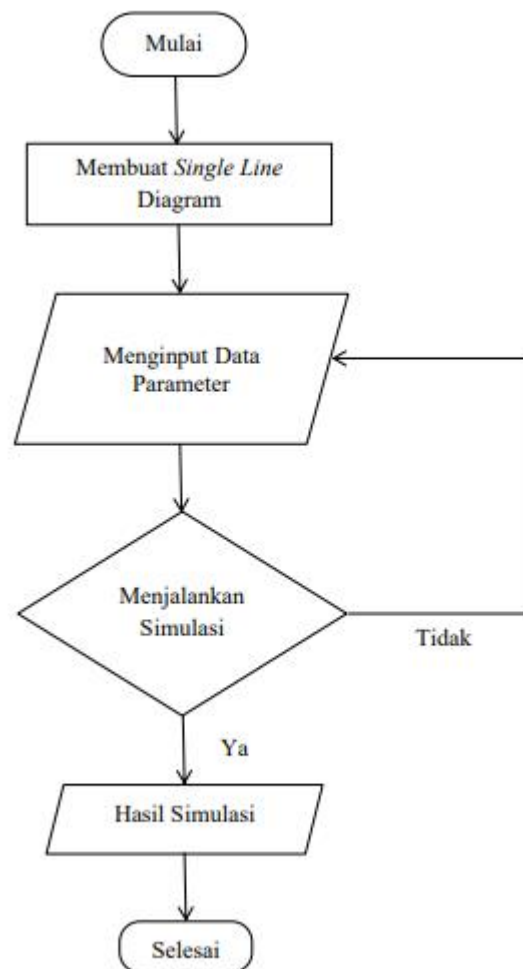
Gardu		Panjang (m)	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Impedansi
<i>From</i>	<i>To</i>			
Trafo IV	PDYN	1195	150	0,2162 + j 0,3305
PDYN	PARE	430	240	0,1344 + j 0,3158
PARE	PRET	660	95	0,3096 + j 0,3449
PRET	SNYT	883	95	0,3096 + j 0,3449
SNYT	CLLH	435	150	0,2162 + j 0,3305
CLLH	CLHS	150	70	0,4608 + j 0,3572
CLHS	STKS	134	150	0,2162 + j 0,3305
SNYT	NYT	533	150	0,2162 + j 0,3305
NYT	BBRJ/PLTS	314	150	0,2162 + j 0,3305
BBRJ/PLTS	TKL	295	150	0,2162 + j 0,3305
TKL	PKRS	358	95	0,3096 + j 0,3449
PKRS	SCRJ	359	95	0,3096 + j 0,3449
SCRJ	CRJ	64	150	0,2162 + j 0,3305
CRJ	DT	582	150	0,2162 + j 0,3305
DT	GDKT	641	95	0,3096 + j 0,3449
GDKT	BSMS	606	95	0,3096 + j 0,3449
BSMS	SBSI	726	95	0,3096 + j 0,3449
DT	SLM	1250	150	0,2162 + j 0,3305
SLM	SNGA	378	70	0,4608 + j 0,3572
SNGA	NGA	649	95	0,3096 + j 0,3449
DT	SPAU	1448	70	0,4608 + j 0,3572
SPAU	PDH	956	240	0,1344 + j 0,3158
DT	TWG	1044	150	0,2162 + j 0,3305
TWG	PBSB	1146	150	0,2162 + j 0,3305
TWG	PDNG	1382	150	0,2162 + j 0,3305
TWG	SBNK	573	95	0,3096 + j 0,3449
SBNK	BNK	691	150	0,2162 + j 0,3305
GDKT	BBD	192	70	0,4608 + j 0,3572
BBD	PSI	627	50	0,6452 + j 0,3678
PSI	SCMK	978	70	0,4608 + j 0,3572
SCMK	CMK	100	95	0,3096 + j 0,3449
CMK	SMI	1443	150	0,2162 + j 0,3305
CMK	NGG	1248	70	0,4608 + j 0,3572
NGG	DSJA	1514	95	0,3096 + j 0,3449
<b>Total</b>		<b>23984</b>		

### 3.1.3 Melakukan Perhitungan Rugi-rugi Daya dan Drop Tegangan

Dalam tahap ini dilakukan perhitungan menggunakan rumus rugi-rugi daya dan drop tegangan pada setiap saluran di penyulang padayungan dengan

mengambil sample perhitungan pada saluran NGG-DSJA dan saluran CMK-NGG.

### 3.2 Simulasi Tap Transformator pada ETAP



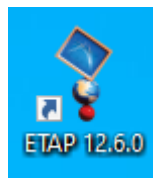
**Gambar 3.2** *Flowchart* Simulasi Tap Transformator Menggunakan ETAP 12.6.0

Diagram alir (*flowchart*) simulasi tap transformator menggunakan ETAP 12.6.0 yang ditunjukkan pada gambar 3.2, merupakan proses dimana pertama dimulai hingga keluaran program. Proses metode aliran daya sesuai gambar 3.2 adalah:

1. Menggambar *single line* diagram penyulang padayungan ke dalam ETAP 12.6.0.
2. Memasukkan nilai dari data-data pada penyulang padayungan seperti nilai pembebanan tiap trafo distribusi yang display oleh penyulang padayungan, panjang saluran penghantar tiap tiang pada penyulang padayungan serta nilai impedansi penghantar.
3. *Run* program ETAP 12.6.0. Program tidak jalan (*error*) apabila terdapat kesalahan, data yang kurang, sehingga data dapat dimasukan kembali.
4. Hasil simulasi dapat diketahui setelah program di *run*.

### 3.3 Menjalankan Program ETAP 12.6.0

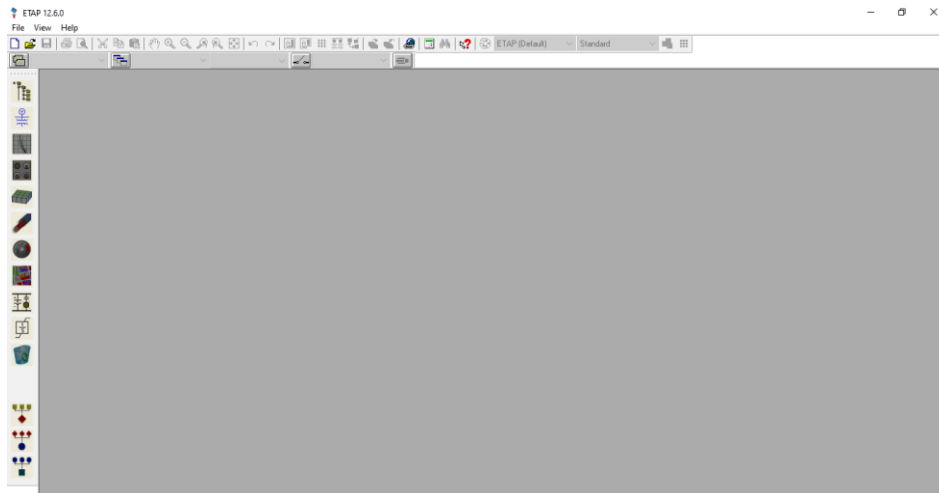
Membuat *single line* diagram jaringan distribusi 20 kV penyulang padayungan Gardu Induk Tasikmalaya seperti langkah-langkah di bawah ini:



**Gambar 3.3** *Icon Shortcut* Program ETAP 12.6.0

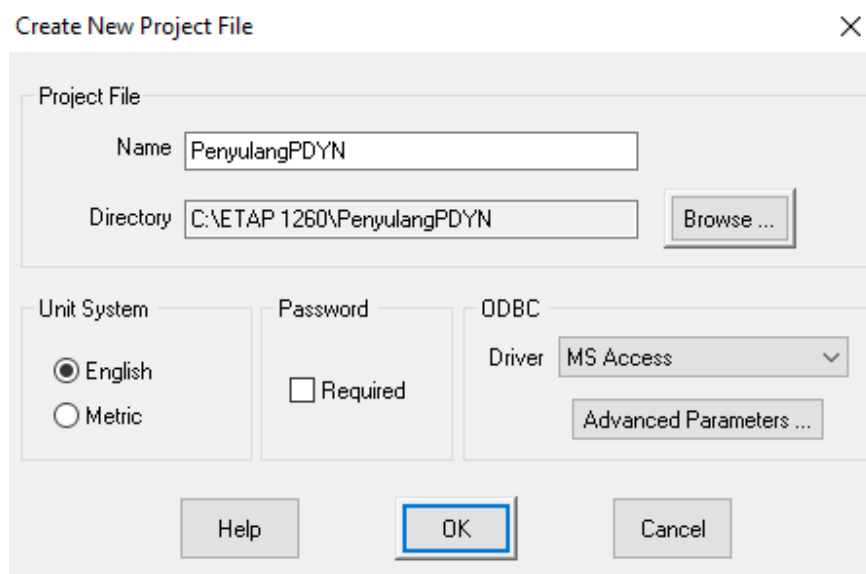
Setelah program di jalankan maka akan tampak tampilan seperti gambar 3.5 yang merupakan tampilan pertama program ETAP 12.6.0.





**Gambar 3.4** Tampilan Awal Program ETAP 12.6.0

Setelah meng-klik “File” kemudian “Project” maka akan muncul halaman seperti pada gambar 3.6 dimana kita dianjurkan untuk mengisi “Name Project File”.



**Gambar 3.5** Tampilan *Create New Project File* ETAP 12.6.0

Setelah klik “OK” maka akan muncul halaman yang ditunjukkan pada gambar 3.7, dimana dianjurkan untuk mengisi “User Information”.

**User Information** [X]

User Name: Load Flow [OK]

Full Name: Atika Wulandari [Cancel]

Description: Tugas Akhir [Delete]

Password: [ ] [Help]

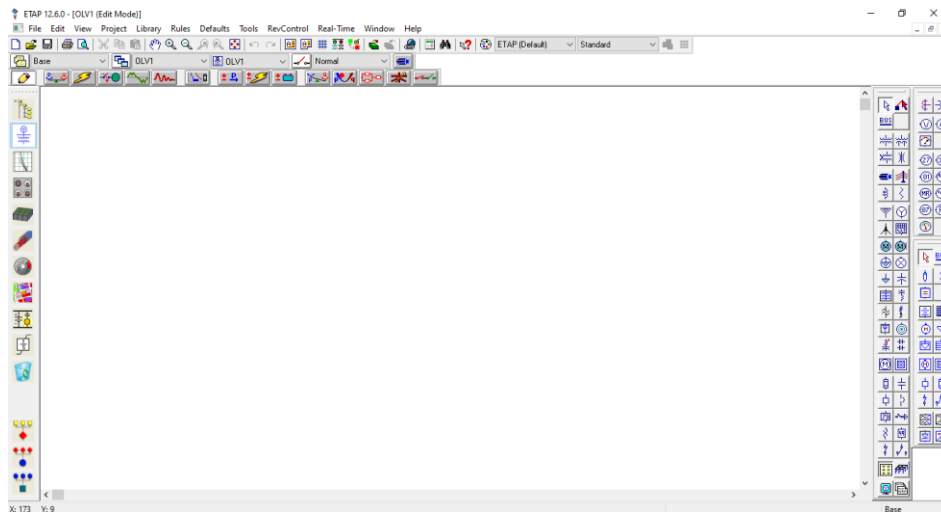
Confirmed Password: [ ]

Access level permissions:

<input checked="" type="checkbox"/> Administrator	<input checked="" type="checkbox"/> Revision Editor	<input checked="" type="checkbox"/> Librarian
<input checked="" type="checkbox"/> Project Editor	<input checked="" type="checkbox"/> Checker	<input checked="" type="checkbox"/> Controller
<input checked="" type="checkbox"/> Base Editor	<input checked="" type="checkbox"/> Browser	<input checked="" type="checkbox"/> Operator

**Gambar 3.6** Tampilan *User Information* ETAP 12.6.0

Setelah klik “OK” maka akan muncul halaman dimana kita bisa memulai menggambar *single line* diagram



**Gambar 3.7** Tampilan utama untuk memulai membuat *single line* diagram ETAP

### **3.4 Analisis Data**

Dalam tahap ini dilakukan analisis berdasarkan hasil perhitungan rugi-rugi daya dan drop tegangan yang telah dilakukan apakah rugi-rugi daya dan drop tegangan masih sesuai dengan standar PLN. Hasil dari analisis data akan disampaikan kepada pihak terkait guna memberi informasi mengenai kondisi jaringan sistem distribusi PT PLN (Persero) Kota Tasikmalaya.

### **3.5 Penarikan Kesimpulan**

Dalam tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan.. Hasil analisis ini akan dibagikan kepada pihak yang terkait sebagai salah satu referensi dalam pengoptimalan proses pendistribusian energi listrik.