

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Dalam era teknologi modern saat ini kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Data dari Direktorat Jendral Kementerian ESDM menyatakan penjualan tenaga listrik PLN tahun 2015 sebesar 202.845,82 GWh yaitu meningkat sebesar 4.244,04 GWh atau 2,13%, dibandingkan dengan penjualan pada tahun 2014. Peningkatan tersebut terdiri dari penjualan untuk sektor industri sebesar 64.079,39 GWh, sektor rumah tangga sebesar 88.682,13 GWh, sektor komersial atau usaha sebesar 36.978,05 GWh dan sektor publik atau umum sebesar 13.106,25 GWh. Kebutuhan tersebut tentu harus disesuaikan dengan laju kebutuhan ekonomi dan industri serta pertambahan penduduk yang kian bertambah. (Dirjen Kementerian ESDM, 2016)

Tenaga listrik dibangkitkan dalam pusat-pusat pembangkit listrik (*power plant*) seperti PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air), PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap), PLTG (Pembangkit Listrik Geothermal), dan PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) lalu disalurkan melalui saluran transmisi setelah terlebih dahulu dinaikkan tegangannya oleh transformator step-up yang ada di pusat listrik. Saluran transmisi tegangan tinggi tersebut mempunyai tegangan 70kV, 150kV, atau 500kV (Grigsby, 2016).

Permasalahan yang timbul dari sistem saluran transmisi listrik adalah bagaimana agar dapat menyalurkan energi listrik secara kontinu dan efisien kepada konsumen dengan frekuensi, tegangan dan daya yang konstan. Dalam kenyataannya kerugian daya dalam sistem transmisi tidak dapat dihilangkan tetapi dapat diupayakan dalam batas normal. Dari data pencapaian kinerja produk PT. PLN (Persero) APP Bandung, Jawa Barat (2015) diketahui jumlah gangguan sistem penyaluran (Transmisi, Trafo dan Busbar) periode 2015 sebanyak 571 kali, yaitu 330 kali gangguan tanpa terjadi pemadaman dan 241 kali gangguan dengan pemadaman. Estimasi energi tidak tersalurkan sebesar 21.237 MWh pada tahun 2015 dan pada tahun 2014 sebesar 24.005 MWh, seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rekapitulasi gangguan sistem  
Penyaluran tahun 2014 dan tahun 2015

Komponen	Gangguan Tidak Padam		Gangguan Berakibat Pemadaman			
	2014 (Kali)	2015 (Kali)	2014 (Kali)	2015 (Kali)	2014 (MWh)	2015 (MWh)
<b>Penghantar :</b>						
- 500 kV	64	45	1	5	345	3428
- 150 kV	157	204	59	41	16488	3489
- 70 kV	49	64	26	36	555	473
- 30 kV	-	-	-	-	-	-
<b>Busbar :</b>						
- 500 kV	1	0	0	0	0	0
- 150 kV	2	2	9	7	1440	2192
- 70 kV	0	0	1	3	0	822
<b>Trafo :</b>						
- 500/150 kV	6	4	4	12	205	7582
- 150/70 kV	9	2	6	2	486	10
- 150/20 kV	0	4	86	59	2763	1341
- Inc. 20 kV (150/20 kV)	0	3	45	63	1443	1734
- 70/20 kV	0	0	14	7	179	102
- Inc. 20 kV (70/20 kV)	0	2	7	6	101	64
<b>Sistem</b>	<b>288</b>	<b>330</b>	<b>258</b>	<b>241</b>	<b>24,005</b>	<b>21237</b>

(Sumber : PT PLN (PERSERO) P2B – Bidang Perencanaan Evaluasi  
Operasi Sistem Tenaga Listrik Jawa-Bali 2015 05/EOT/2016-001)

Gangguan yang terjadi pada tahun 2015 yang mengakibatkan pemadaman, pada umumnya disebabkan oleh kerusakan peralatan yaitu sebesar 54%. Sedangkan penyebab gangguan yang disebabkan oleh alam /cuaca (hujan, petir, angin) terdapat 9% dan penyebab karena APPL (akibat pekerjaan pihak lain) dan masa garansi sebesar 15%. Penyebab gangguan 2015 yang tidak menyebabkan pemadaman pada umumnya disebabkan karena gangguan Kit disusul oleh gangguan alam/cuaca (hujan, petir, angin), alat, sistem, APPL, pohon/tegakan dan masa garansi, seperti pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Kategori Penyebab Gangguan 2015

No.	Kategori Penyebab	Tdk Padam (kali)		%	Padam (kali)		%
		2014	2015		2014	2015	
1	Alam /cuaca	60	65	20	29	22	9
2	Alat	50	62	19	105	129	54
3	Binatang	1	2	1	11	10	4
4	Human error	0	0	0	0	0	0
5	Layang-layang	34	1	0	3	1	0
6	Over load	0	0	0	0	0	0
7	Pohon /ranting/Tegakan	9	13	4	2	3	1
8	Rele mala kerja	0	0	0	0	0	0
9	Lain-lain	134	137	57	108	76	32
Jumlah		288	330	100	258	241	100

(Sumber : PT PLN (PERSERO) P2B – Bidang Perencanaan Evaluasi Operasi Sistem Tenaga Listrik Jawa-Bali 2015 05/EOT/2016-001)

Dampak gangguan yang dirasakan baik oleh PLN maupun oleh konsumen berupa kehilangan kesempatan menjual tenaga listrik dan memburuknya citra PLN. Dalam upaya mengatasi masalah gangguan di sistem transmisi 150 kV maka digunakanlah metode root cause analysis (RCA) untuk menemukan penyebab akar masalah dari gangguan di saluran transmisi gardu induk cigereleng-cibeureum. Setelah menemukan akar penyebab masalah dari gangguan sistem transmisi 150 kV gardu induk cigereleng-cibeureum diharapkan dapat meminimalisir terulangnya masalah dikemudian hari dan mampu memberikan rekomendasi untuk tindakan perbaikan sehingga kejadian penyebab masalah tersebut tidak terulang kembali.

Metode Root Cause Analysis (RCA) adalah metode problem solving yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar dari masalah tertentu yang muncul pada sistem. Root Cause Analysis (RCA) sendiri memiliki pendekatan terstruktur untuk mengidentifikasi berbagai faktor diantaranya alam, situasi, lokasi, manusia, dll. Terjadinya penyebab masalah dari kejadian-kejadian di masa lalu yang kemudian akan diidentifikasi penyebab masalahnya lalu diperbaiki untuk mencegah masalah

**Muhammad Fajar Adi Muttaqin, 2018**

*ANALISIS GANGGUAN SISTEM TRANSMISI LISTRIK 150 kV MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)* Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu 3

yang sama terjadi kembali. Tujuan RCA adalah untuk menemukan, apa yang sebenarnya terjadi? mengapa masalah tersebut bisa terjadi? Mengapa dan Mengapa? Apa yang bisa dilakukan untuk menghindari masalah tersebut supaya tidak terjadi lagi di masa depan? (Serat, 2009)

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat diperoleh rumusan masalah seperti berikut:

1. Apakah jadi dasar yang  
menyebabkan terjadinya gangguan pada saluran transmisi 150 kV di Gardu Induk Cigereleng –Cibeureum ?
2. Berapa besar nilai arus gangguan hubung singkat di Gardu Induk Cigereleng –Cibeureum?
3. Berapa besar *setting relay* proteksi pada sistem proteksi di Gardu Induk Cigereleng?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui penyebab terjadinya gangguan saluran transmisi 150 kV di Gardu Induk Cigereleng –Cibeureum.
2. Mengetahui cara mendapatkan nilai arus gangguan hubung singkat Gardu Induk Cigereleng –Cibeureum
3. Menganalisis sistem *setting relay* proteksi pada trafo tenaga pada Gardu Induk Cigereleng 150KV PT PLN (Persero) APP Jawa Barat

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ialah agar dapat mengetahui kejadian-kejadian apa saja yang menyebabkan terjadinya gangguan pada saluran transmisi 150 kV di Gardu Induk Cigereleng –Cibeureum, serta dapat memberikan usulan perbaikan terhadap gangguan yang terjadi menggunakan metode

*Root Cause Analysis* (RCA) dan dengan menganalisa sistem *setting relay* proteksi pada Gardu Induk Cigereleng –Cibeureum 150KV PT PLN (Persero) APP Jawa Barat sehingga peralatan menjadi aman, kebutuhan konsumen dan keandalan proteksi berjalan dengan baik.

### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Semoga hasil yang diperoleh dari upaya penelitian ini dapat dijadikan sebagai landasan kajian ilmu pengetahuan khususnya yang berkaitan dengan analisis gangguan transmisi listrik.
- b. Memberikan informasi tentang analisis gangguan sistem transmisi listrik sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai kajian ilmu pengetahuan,

### **2. Manfaat Praktis**

Manfaat yang ingin dicapai melalui analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap analisis gangguan sistem transmisi listrik 150 kV di PT PLN (Persero) APP Jawa Barat, yaitu:

- a. Pihak PLN dapat mengetahui kejadian atau kombinasi kejadian dari faktor yang paling berpengaruh terhadap analisis gangguan sistem transmisi listrik 150 kV di Gardu Induk Cigereleng –Cibeureum PT PLN (Persero) APP Jawa Barat.
- b. Menentukan prioritas tindakan perbaikan yang harus dilakukan terhadap kerusakan jaringan yang terjadi.
- c. Merekomendasikan suatu usulan perbaikan terhadap kerusakan jaringan yang terjadi.

## **1.5 Sistematika Organisasi Skripsi**

### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan untuk memberikan gambaran umum mengenai penulisan skripsi ini.

### **Bab II Kajian Pustaka**

**Muhammad Fajar Adi Muttaqin, 2018**

*ANALISIS GANGGUAN SISTEM TRANSMISI LISTRIK 150 kV MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)* Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu 5

Bagian dasar teori menjelaskan tentang teori yang berkaitan dengan penelitian ini, seperti pengertian Sistem Transmisi Listrik, Komponen Utama Saluran Transmisi, Level Tegangan pada Sistem Transmisi Listrik, Pembahasan Singkat mengenai Metode RCA (Root Cause Analysis), Sifat-sifat Penghantar Saluran Transmisi serta gangguan yang terjadi pada sistem transmisi 150 kV.

### **Bab III Metode Penelitian**

Bab ini membahas tentang beberapa metode pengumpulan data, jenis pembuatan tugas akhir, dan analisa yang digunakan untuk pemecahan masalah pada gangguan Sistem Transmisi 150 kV

### **Bab IV Temuan dan Pembahasan**

Bab ini membahas proses Root Cause Analysis (RCA) gangguan sistem transmisi listrik 150 kV hingga didapatkan akar penyebab masalah gangguan.

### **Bab V Implikasi, Kesimpulan dan Rekomendasi**

Bab ini merupakan penutup laporan tugas akhir yang berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisa gangguan sistem transmisi 150 kV