

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semua manusia memiliki kebutuhan pokok. Dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak akan terlepas dari energi listrik, sehingga energi listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok. Menurut hasil data dari Badan Pusat Statistik tahun 2014 menyatakan bahwa dua puluh lima tahun kedepan Indonesia akan terus mengalami peningkatan jumlah penduduk. Pada tahun 2010 penduduk Indonesia yaitu 238,5 jiwa sedangkan pada 2035 yang akan datang meningkat menjadi 305,6 juta jiwa. Dengan adanya peningkatan pertumbuhan penduduk dan perkembangan perekonomian maka jumlah energi listrik yang dibutuhkan akan terus bertambah dalam setiap tahunnya.

Dalam penyaluran energi listrik ke konsumen dibutuhkan sebuah komponen listrik berupa gardu induk. Gardu Induk merupakan bagian dari sistem penyaluran (transmisi). Fungsi dari gardu induk yaitu sebagai pusat pembagi penyaluran daya listrik ke beban tertentu dan daerah tertentu. Dalam instalasi gardu induk terdapat banyak peralatan listrik penting salah satunya adalah Transformator. Karena transformator berhubungan langsung dengan saluran transmisi dan distribusi listrik maka disebut sebagai peralatan yang sangat vital. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan banyaknya kebutuhan dari masyarakat maka permintaan energi listrik akan terus bertambah, sehingga transformator akan terus melayani beban yang sangat besar. Jika hal tersebut terus dibiarkan maka transformator akan kelebihan beban (*overload*) dan akan berakibat terhadap kerusakan sebuah transformator itu sendiri.

Gardu induk 150 kV Ungaran menjadi salah satu pusat pendistribusian energi listrik kepada masyarakat ataupun industri yang berada di kabupaten

Semarang. Sebagai pusat distribusi listrik di kabupaten Semarang, gardu induk ini memiliki masa untuk penggantian salah satu peralatan yang disebabkan oleh tidak mampunya untuk menampung beban. Penyebabnya dikarenakan adanya pertumbuhan beban tiap tahunnya terutama di kawasan tersebut banyak terdapat industri.

Penelitian ini perlu dilakukan mengingat pada tahun 2016 trafo 2 yang bekapasitas daya 15 MVA di gardu induk 150 kV Ungaran sudah dilakukan *uprating*, sehingga di awal tahun 2017 yang lalu trafo 2 tersebut dilakukan penggantian dengan kapasitas menjadi lebih besar yaitu dengan daya sebesar 60 MVA. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk memprakirakan kondisi kedua trafo yang berada di gardu induk 150 kV Ungaran dalam kurun waktu 15 tahun yang akan datang apakah masih dapat digunakan atau tidak mengingat di daerah tersebut akan terjadi pertumbuhan penduduk dan industri dalam beberapa tahun yang akan datang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa peningkatan pertumbuhan beban yang menerima beban listrik di Gardu Induk 150 kV Ungaran dalam kurun waktu 15 tahun kedepan?
2. Bagaimana cara menghitung prakiraan beban terhadap transformator di Gardu Induk 150 kV Ungaran dalam kurun waktu 15 tahun kedepan?
3. Apa pengaruh dari pertumbuhan beban terhadap performa transformator di Gardu Induk 150 kV Ungaran?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dari uraian latar belakang dan rumusan masalah diatas maka penelitian dan penulisan tugas akhir ini hanya menitik beratkan dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Data yang digunakan didasarkan pada data pertumbuhan penduduk, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Badan Pusat Statistik

Kabupaten Semarang dari tahun 2013 hingga 2016 dan data beban puncak di Gardu Induk 150 kV Ungaran dari tahun 2013 hingga 2017.

2. Metode perhitungan prakiraan pertumbuhan beban yang digunakan adalah regresi linier berganda.
3. Hasil dari prakiraan beban didasarkan pada standar ketetapan dari SPLN 50:1997 mengenai transformator distribusi bahwasannya pembebanan transformator yang optimal sebesar 60% hingga 80% dari kapasitas transformator tersebut.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui jumlah peningkatan pertumbuhan penduduk dan PDRB yang menerima beban listrik di Gardu Induk 150 kV Ungaran dalam kurun waktu 15 tahun kedepan.
2. Mengetahui prakiraan beban puncak transformator di Gardu Induk 150 kV Ungaran dalam kurun waktu 15 tahun kedepan.
3. Mengetahui prakiraan kemampuan transformator di Gardu Induk 150 kV Ungaran dalam kurun waktu 15 tahun kedepan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Ada dua manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi peneliti  
Memberikan wawasan kepada peneliti terhadap kemampuan transformator di Gardu Induk 150 kV Ungaran dengan analisis perhitungan yang diperoleh sehingga dapat diketahui kapan transformator tersebut terjadi *overload*.
2. Bagi PLN  
Dapat menjadi pertimbangan bagi PLN terkait dengan kemampuan transformator di Gardu Induk 150 kV Ungaran agar tidak terjadi kelebihan beban pada transformator akibat penambahan penduduk.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dibuat dalam 5 bab untuk memberikan keterangan yang jelas. Rangkuman dari setiap bab tersebut, yaitu:

### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Memuat bahasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Bagian ini memuat penjelasan secara singkat penelitian yang pernah dilakukan orang lain dan berisi teori-teori yang relevan.

### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Memuat lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian, serta diagram alir sebagai acuan dalam pengerjaan penelitian.

### **4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Memuat pengolahan data yang di dapat dari lokasi penelitian dan dibahas hingga menjadi sebuah hasil.

### **5. BAB V PENUTUP**

Bagian yang memuat kesimpulan dari penelitian dan arahan untuk kedepannya.