

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumber energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang diperlukan oleh masyarakat umum di berbagai wilayah Indonesia. Energi listrik digunakan mulai dari skala rumah tangga, hotel dan apartemen hingga industri di wilayah perkotaan. Kebutuhan energi listrik setiap tahunnya mengalami kenaikan seiring diikuti dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia. Hasil data pertumbuhan penduduk dari Badan Pusat Statistik tahun 2014 menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia selama dua puluh lima tahun mendatang terus meningkat yaitu dari 238,5 juta pada tahun 2010 meningkat menjadi 305,6 juta pada tahun 2035. Peningkatan jumlah penduduk yang signifikan dari tahun ke tahun perlu diimbangi dengan penyediaan sumber energi listrik yang mencukupi. Kebutuhan energi listrik dapat disebabkan karena pertumbuhan ekonomi dan perubahan pola gaya hidup masyarakat Indonesia. Pertumbuhan ekonomi di Indonesia pada tahun 2015 berdasarkan data BPS sebesar 4,79%.

Gardu induk merupakan suatu instalasi yang terdiri beberapa peralatan listrik. Salah satu komponen utamanya adalah Transformator yang berfungsi untuk mengubah energi listrik dari suatu nilai tegangan ke nilai tegangan lainnya melalui aksi medan magnet. Transformator merupakan peralatan listrik yang penting karena berhubungan langsung dengan saluran transmisi dan distribusi listrik. Permintaan energi listrik dari konsumen yang cukup tinggi sehingga beban

yang ditanggung gardu induk juga semakin besar. Dengan meningkatnya permintaan energi listrik dari pelanggan melebihi kapasitas sebuah transformator maka gardu induk tersebut akan mengalami *overload*. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan penelitian lebih lanjut tentang kemampuan transformator dalam mensuplai energi listrik ke konsumen. Perlu diketahui juga kapasitas gardu induk dan direncanakan harus menjangkau kemungkinan pertumbuhan beban di masa yang akan datang. Sehingga diharapkan adanya keserasian dan kontinuitas dari perencanaan dan pertumbuhan beban sehingga dapat ditentukan kapan dan berapa besar kapasitas transformator yang perlu ditambah pada suatu gardu induk di wilayah Purworejo.

Agar permasalahan di atas dapat dihindari, maka perlu adanya perencanaan beban listrik pada gardu induk. Perencanaan beban listrik jangka panjang dapat digunakan sebagai perencanaan untuk menentukan langkah-langkah guna mengantisipasi pertumbuhan beban yang terjadi pada transformator di Gardu Induk Purworejo.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memprakirakan kondisi pembebanan pada transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo untuk 20 tahun yang akan datang dan untuk mengetahui apakah kondisi transformator Gardu Induk 150 kV Purworejo masih layak dipertahankan untuk 20 tahun yang akan datang.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas maka dapat diambil rumusan masalah antara lain :

1. Berapa besar pertumbuhan beban transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo 20 tahun yang akan datang?
2. Bagaimana membuat prakiraan beban transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo?
3. Bagaimana pengaruh pertumbuhan beban tiap tahunnya terhadap kemampuan transformator Gardu Induk 150 kV Purworejo?
4. Bagaimana kondisi kemampuan transformator setelah rekonfigurasi beban *feeder*?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, yang berkenaan tentang evaluasi kemampuan transformator dengan asumsi 20 tahun yang akan datang dengan metode regresi linear berganda yang didasarkan pada pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan produk domestik regional bruto (PDRB). Penelitian evaluasi kemampuan transformator pada Gardu Induk 150 kV Purworejo dibatasi pada pengambilan data beban puncak, pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan PDRB mulai dari tahun 2011 sampai dengan 2016. Kondisi yang memenuhi standart yang ditetapkan SPLN 50:1997 tentang spesifikasi transformator distribusi bahwa optimalnya sebuah transformator dibebani 60% sampai dengan 80% dari kapasitasnya. Selain itu dibutuhkan data tentang beban *feeder* untuk wilayah yang disuplai Gardu Induk 150 kV Purworejo pada tahun 2015.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Memprediksi pertumbuhan beban transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo 20 tahun yang akan datang.
2. Mengetahui pengaruh pertumbuhan beban terhadap kemampuan transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo.
3. Mengetahui kapan beban transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo mencapai batas beban maksimumnya berdasarkan prakiraan beban.
4. Mengetahui kapan beban transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo mencapai batas beban maksimum setelah dilakukannya rekonfigurasi beban *feeder*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Bagi Peneliti

Peneliti diharapkan dapat mengetahui kapan transformator mengalami *overload* dan memberikan wawasan mengenai kemampuan transformator pada Gardu Induk 150 kV Purworejo.

2. Bagi PLN

Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan terhadap pihak PLN APP Salatiga mengenai kemampuan transformator

pada Gardu Induk 150 kV Purworejo terhadap pertumbuhan penduduk agar tidak terjadi *overload* pada transformator tersebut.

1.6. Sistematis Penulisan

Sistematis penulisan pada skripsi ini terdiri dari BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV, dan BAB V. Ringkasan dari setiap bab-bab tersebut, yaitu :

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian dan sistematis penulisan dari skripsi.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Bab ini merupakan tinjauan pustaka yang berisi landasan teori dan garis – garis besar ranangan yang direncanakan.

- **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini merupakan metodologi dari penelitian yang berisi tentang dasar teori perumusan dan langkah kerja melakukan penelitian untuk menjadikan pedoman demi melengkapi dan mengolah data penelitian.

- **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini merupakan pengumpulan dan pengolahan data yang didapat dari lokasi penelitian dan diolah dengan suatu metode sehingga menghasilkan sebuah hasil berupa tugas akhir.

- **BAB V PENUTUP**

Bab ini menguraikan target pencapaian dari tujuan penelitian tugas akhir ini yang berisikan hasil analisa yang dilakukan. Rekomendasi untuk implementasi hasil lebih lanjut.