

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam penyaluran energi listrik terdapat alat atau perangkat yang perannya sangat vital, yaitu transformator. Transformator adalah perangkat listrik yang dapat mentransformasikan energi listrik dari jaringan listrik satu ke jaringan listrik lainnya melalui gandingan magnet berdasarkan prinsip induksi magnet. Secara umum transformator digunakan untuk mengubah energi listrik dari satu level tegangan ke level tegangan yang lain. Pada umumnya transformator terdiri dari sebuah inti, yang terbuat dari besi berlapis, dan dua buah kumparan yaitu kumparan primer dan sekunder. Kumparan primer adalah kumparan yang dihubungkan dengan sumber tegangan, sedangkan kumparan sekunder merupakan kumparan yang berhubungan dengan beban atau hambatan transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik (Hukum Faraday). Transformator juga terdiri dari 2 yaitu transformator *step up* dan *step down*. Transformator *step up* digunakan untuk menaikkan tegangan sedangkan transformator *step down* digunakan untuk menurunkan tegangan.

Transformator yang digunakan di Indonesia di desain berdasarkan standar IEC (*International Electrotechnical Commission*). IEC menetapkan umur transformator 30 tahun apabila memiliki beban 100% dari nilai rating daya transformator pada suhu sekitar 20°C s/d 22°C dengan titik suhu panas pada lilitan isolator mencapai 98° (Najdenkoski,2007). Salah satu faktor yang dapat menyebabkan usia transformator tidak optimal atau tidak sesuai dengan perkiraan di awal yaitu pembebanan pada transformator yang dapat mempengaruhi suhu pada transformator sehingga tidak dapat bekerja secara optimal.

Namun, dalam kondisi tertentu proses pelayanan tenaga listrik dapat mengalami gangguan yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, gangguan hubungan singkat, beban yang semakin bertambah, pengaruh mekanisme kimia, kondisi cuaca pada lingkungan, dan faktor – faktor lainnya. Beberapa faktor tersebut dapat mengakibatkan terganggunya kinerja dari transformator dan dapat

mempengaruhi usia dari transformator tersebut yang dapat tidak bekerja secara optimal sampai batas usia yang di prediksi atau usia operasinya.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang telah melakukan analisis terhadap usia transformator. Diantaranya yaitu (Setiawati et al., 2021), telah melakukan analisis terhadap usia transformator yang dilakukan di daerah Surabaya Utara dengan rating 20KV/ 380-220 Volt. Metode yang digunakan dalam analisis ini yaitu metode backpropagation, analisis ini memprediksikan sisa umur transformator pada daerah Surabaya Utara dengan perhitungan selama 24 jam siang dan malam mendapatkan nilai rata – rata akurasi perhitungan usia transformator sebesar 97,81% pada komposisi I dan 96,94% pada komposisi II. Berdasarkan hasil analisa antara usia asli transformator dan prediksi sisa usia transformator mendekati usia asli transformator.

Penelitian ketiga yang dilakukan oleh (Azzahra & Supriyadi, 2022), telah dilakukan penelitian usia transformator di PT.PLN UP3 Jayapura penyulang anggrek dengan menggunakan metode regresi linier. Penelitian ini memprediksikan sisa umur transformator pada penyulang anggrek dengan perhitungan selama 24 jam dan dibagi 2 yaitu siang dan malam. Peneliti menggunakan 2 daya yaitu 100 kVA dengan menghasilkan prediksi pada tahun 2025 dengan prediksi pemakaian transformator 11 tahun dengan prediksi pembebanan mencapai 91,1%. Kemudian pada daya 160kVA dengan tahun yang sama memprediksikan 17 tahun dengan prediksi pembebanan mencapai 78,17%.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang membahas tentang prediksi usia transformator, terdapat hasil prediksi usia transformator yang akurat dan prediksi tersebut di pengaruhi oleh beberapa faktor kendala seperti suhu pada lingkungan dan pembebanan pada transformator. Salah satu faktor kendala dari prediksi tersebut akan digunakan sebagai topik dengan menghitung menggunakan regresi linier. Penggunaan metode ini memiliki model perhitungan yang memprediksi variabel yang akan mengetahui kondisi pada masa mendatang. metode ini memiliki arti yaitu Sedangkan Regresi linier memiliki arti yaitu teknik analisis data yang memprediksi nilai data yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai data lain yang terkait dan diketahui. Secara matematis memodelkan variabel yang tidak diketahui atau tergantung dan variabel yang

dikenal independen sebagai persamaan linier dan menggunakan sebuah software yang bernama matlab, yang dimana software matlab sebuah aplikasi yang dapat menghitung statistika regresi linier.

Dalam penelitian ini menggunakan metode regresi linier untuk memprediksi atau meramalkan usia transformator dan mempunyai keunggulan yang dimana dapat mengetahui kondisi pada masa mendatang, memiliki rumus matematika yang mudah ditafsirkan untuk menghasilkan prediksi atau peramalan, serta peramalan kondisi mendatang bermanfaat dalam penghitungan usia transformator.

Pada penelitian ini, menggunakan beberapa transformator yang akan diprediksi menggunakan metode regresi linier. Kapasitas transformator yang digunakan berbeda beda yaitu pada transformator GA12 berkapasitas 160KVA, transformator GA13 berkapasitas 200KVA, dan pada transformator GA14 berkapasitas 100KVA. Ketiga transformator ini akan diprediksi sisa usianya menggunakan metode regresi linier.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penelitian ini mengusulkan judul yaitu “PERAMALAN USIA TRANSFORMATOR GA 12, GA 13, GA 14 20KV / 380/220 VOLT DI PENYULANG KARIMATA DENGAN METODE REGRESI LINIER MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a) Bagaimana cara memprediksi usia transformator berdasarkan pembebanan menggunakan metode regresi linier dengan software matlab?
- b) Bagaimana perbedaan pembebanan transformator dapat mempengaruhi usia pemakaian?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memberikan arah dan ruang lingkup yang jelas demi tercapainya tujuan penulisan dan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada maka laporan penelitian ini lebih dititik beratkan pada:

- a) Objek yang digunakan adalah transformator.

- b) Metode yang digunakan adalah metode regresi linier.
- c) Aplikasi yang digunakan adalah Software Matlab.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui hasil usia transformator pada penyulang.
- b. Melakukan perhitungan pada transformator berdasarkan beban.

1.5 Manfaat

Manfaat bagi PLN:

- a. Memberikan informasi usia transformator.
- b. Memberikan solusi mengatasi masalah usia transformator pada penyulang.

Manfaat bagi Mahasiswa:

- a. Mengaplikasikan teori yang didapatkan dari perkuliahan.
- b. Mengetahui susut usia transformator menggunakan software matlab.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan tugas akhir ini disusun dalam suatu sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika pembahasan.

2. BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar teori secara garis besar mengenai software Matlab maupun teori susut usia transformator serta metode yang digunakan.

3. BAB 3 PERENCANAAN DAN PEMODELAN SISTEM

Bab ini berisikan tentang perencanaan dan pembuatan sistem yang akan digunakan seperti pembuatan flowchart sistem dan data – data yang akan digunakan.

4. BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan tentang pengujian dari sistem yang dibuat, hasil penelitian yang dilakukan beserta analisisnya.

5. BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulisan laporan tugas akhir.

