

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada saat ini, kebutuhan energi listrik semakin meningkat sejalan dengan berkembangnya teknologi. Energi listrik banyak digunakan baik di dalam industri maupun rumah tangga. Perkembangan yang pesat ini harus diikuti dengan perbaikan kualitas dan keandalan energi listrik yang dihasilkan. Sehingga dibutuhkan sistem pendistribusian tenaga listrik yang mempunyai keandalan tinggi. Akan tetapi, sering terjadi permasalahan yang timbul pada pendistribusian tenaga listrik. Salah satunya adalah pembebanan transformator distribusi yang sudah melebihi kapasitas. (Tjahja Odinanto, 2014)

Terdapat empat bagian penting dalam Sistem Tenaga Listrik yaitu pembangkitan, saluran transmisi, saluran distribusi dan beban. Saluran transmisi bertujuan agar mendekatkan jaringan listrik ke pusat-pusat beban setelah itu tenaga listrik tersebut didistribusikan melalui distribusi primer dan sekunder. Distribusi primer meliputi jaringan tegangan menengah sedangkan distribusi sekunder meliputi jaringan tegangan rendah. Jaringan distribusi sekunder sangatlah penting guna memberikan suplai daya listrik pada konsumen dengan tepat serta menjamin kelangsungan penyaluran atau pelayanan. (Mauboy, 2012)

Transformator merupakan komponen terpenting dalam sistem distribusi tenaga listrik. Dalam kondisi ini suatu transformator diharapkan dapat beroperasi secara maksimal yaitu Kinerja transformator harus terus menerus tanpa berhenti. Sistem perawatan dan Pengecekan yang rutin penting dilakukan untuk mengetahui kondisi transformator. Untuk mempertahankan transformator dalam kondisi yang baik (berusia panjang) perlu diperhatikan sistem perawatannya. Beberapa faktor

terjadinya berkurangnya umur atau kerusakan transformator pada isolasinya karena pengaruh thermal suhu minyak tranformator dan juga seberapa besar beban yang ditanggung oleh transformator.(Khairunnisa Salsabila Irwan, 2020)

Faktor utama dalam perancangan sistem jaringan distribusi tenaga listrik adalah karakteristik beban. Karakteristik beban listrik tergantung pada jenis beban yang dilayani. Karakteristik beban menjadi parameter dalam menentukan peralatan distribusi tenaga listrik. Beban pada setiap sektor memiliki perbedaan. Sektor komersial dan Industri yang memiliki fluktuasi konsumsi listrik yang sama karena waktu penggunaan listrik yang merata pada siang dan malam hari.(Hidayah et al. 2021)

Penggunaan transformator distribusi dengan kapasitas yang sesuai dengan beban listrik menjadi penunjang kontinuitas pelayanan energi listrik pada sektor industri serta mampu mengurangi gangguan pada distribusi tenaga listrik.(Hidayah et al. 2021)

Menurut SPLN 17,1979, transformator distribusi dikatakan beban lebih apabila beban transformator melebihi 80% dari kapasitas daya pengenalnya atau arus nominal nya (In). Ketentuan tersebut telah diterapkan di PLN seluruh Indonesia.(A.Sofwan, Tias, and N.Lubis, 2018)

Gangguan yang dapat terjadi pada transformator distribusi adalah kelebihan beban (overload) yang mampu menyebabkan kerusakan pada transformator distribusi serta berpengaruh terhadap susut umur transformator distribusi dan kekurangan beban (Underload) juga menyebabkan ketidak efisienan jaringan sistem distribusi dalam penggunaan transformator.(Hidayah et al. 2021)

Perkembangan pusat belanja yang begitu pesat, Gedung Mall Transmart adalah mall terbaru di kota Tasikmalaya, Mall di Tasikmalaya merupakan pasar besar dengan jumlah penduduk mencapai 725.561 jiwa (<http://data.tasikmalayakota.go.id>, April 2021). Dengan jumlah penduduk sebanyak itu, mall dapat terus tumbuh sebagai akibat dari perkembangan jumlah penduduk sehingga beban operasional pada mall akan terus meningkat. Bidang pertama yang mempengaruhi pertumbuhan pasar ritel adalah perkembangan demografi.

Mall Transmart Tasikmalaya menghadirkan konsep ritel kekinian yang memadukan Berbelanja, Bersantap, Bermain, dan Menonton (4 in 1) yang bisa dinikmati dalam satu gedung, bangunannya terdiri dari 5 Lantai, pada area lantai satu digunakan sebagai tempat makan Food court dan Cafeteria, pada lantai kedua digunakan sebagai tempat berbelanja kebutuhan yaitu Supermarket, pada lantai ketiga digunakan sebagai tempat Toko-toko Retail untuk berbelanja Fashion, pada lantai keempat digunakan sebagai tempat Permainan yaitu Transtudio mini, pada lantai 5 digunakan sebagai tempat Bioskop Cinema XXI, dan terakhir lantai basement digunakan sebagai tempat parkir kendaraan dan masjid. Keunggulan transmart yakni menggunakan elevator untuk menghubungkan antar lantai yang bisa di gunakan untuk membawa trolley.

Besar kecilnya efisiensi yang dihasilkan transformator dipengaruhi besar kecil nya pembebanan. Efisiensi juga dipengaruhi oleh rugi-rugi yang terdapat pada transformator. Rugi-rugi yang terdapat pada transformator adalah rugi-rugi inti dan rugi-rugi tembaga, rugi-rugi pada transformator ini menyebabkan perbedaan daya masukan dan daya keluaran, semakin besar rugi-rugi yang

dihasilkan pada transformator maka akan semakin besar daya yang hilang pada transformator tersebut.(Alexander Hutajulu, 2016)

Berdasarkan uraian di atas, penelitian yang direncanakan bertujuan untuk perencanaan jaringan distribusi sekunder dengan menentukan kapasitas, menentukan jumlah persentase pembebanan dan menentukan efisiensi transformator distribusi khususnya pada sektor komersial yaitu Mall Transmart sehingga pelayanan suplay listrik ke Mall ini tidak mengalami gangguan di kemudian hari. Studi penelitian dapat dijadikan acuan penentuan kapasitas transformator pada sektor bisnis yang setara dengan Mall Transmart.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, permasalahan dalam penelitian tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Berapa besar kapasitas daya listrik transformator Mall Transmart tasikmalaya
2. Bagaimana persentase pembebanan tranformator yang digunakan.
3. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi transformator yang digunakan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian tugas akhir dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Menganalisis pemilihan kapasitas daya listrik transformator Mall Transmart Tasikmalaya
2. Menganalisis persentase pembebanan transformator yang digunakan apakah sudah ideal melalui hasil pengukuran.
3. Menganalisis keefisienan transformator akibat ketidakserempakan beban

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Diharapkan hal yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan bidang instalasi listrik industri terkait pemeliharaan Transformator Distribusi
2. Tugas Akhir ini dapat dimanfaatkan sebagai penambah pengetahuan dan pemahaman tentang sistem tenaga listrik khususnya dalam pemilihan transformator distribusi yang ideal bagi tipe konsumen bisnis dan industri.
3. Penelitian ini bermanfaat sebagai pengalaman dalam mempraktekkan ilmu pengetahuan yang diperoleh dibangku kuliah pada dunia industri.
4. Mengetahui kinerja transformator distribusi tersebut dalam melayani beban

#### **1.5 Batasan Masalah**

Pada perumusan masalah diatas untuk penelitian ini mempunyai beberapa batasan masalah antara lain :

1. Data yang digunakan terbatas pada data yang diambil dari Mall Transmart Tasikmalaya
2. Penelitian akan membahas keefisienan pembebanan transformator distribusi pada Mall Transmart Tasikmalaya
3.  $\cos \phi$  yang digunakan merupakan  $\cos \phi$  kapasitor bank
4. Rugi-rugi yang dibahas dalam penelitian ini adalah rugi-rugi tembaga dan rugi-rugi inti
5. Transformator distribusi 3 fasa yang diteliti sebanyak 1, yang berada di wilayah Mall Transmart Tasikmalaya

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sebagai gambaran umum laporan serta untuk mempermudah dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, maka dibuat sistematika pembahasan sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika pelaporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka berisi teori-teori yang menunjang serta mengacu pada daftar pustaka. Bab ini berisi tentang teori sistem distribusi, transformator, sistem tiga fasa, persentase pembebanan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang metode yang digunakan untuk menganalisis kapasitas dan persentase pembebanan pada transformator di Mall Transmart Tasikmalaya yaitu dengan metode studi literasi, metode observasi, lokasi penelitian, flowchart tugas akhir.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang data – data pengukuran dilapangan, analisis data, menentukan kapasitas, persentase pembebanan dan efisiensi pada transformator

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil data – data penelitian tugas akhir.