

## BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan adalah bagian dari sebuah karya tulis yang berisi tentang alasan mengapa dilakukannya sebuah penelitian. Pada pendahuluan tugas akhir ini akan berisi penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan kerangka penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik tegangan rendah atau sistem distribusi tenaga berguna untuk membagikan tenaga listrik dari sumber daya yang listrik besar dan sistem distribusi memiliki fungsi sebagai pembagian energi listrik kepada beberapa tempat atau pengguna dan merupakan sebuah bagian sub-sistem tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan pengguna energi listrik. Sistem distribusi yang ideal dapat menyediakan energi listrik ke pelanggan secara terus-menerus dengan nilai tegangan sinusoidal pada tingkat dan frekuensi yang tetap (Tiro, 2019).

Setiap gedung memiliki denah instalasi listrik untuk memenuhi kebutuhan gedung tersendiri. Namun, sering ditemukan bahwa pada kondisi lokasi dapat bervariasi dari variabel sampai ke parameter, dan variabel ini dipengaruhi oleh faktor usia, lingkungan, dan kelalaian manusia. Hal tersebut akan berdampak negatif pada kelistrikan gedung. Kualitas dari instalasi listrik tergantung berdasarkan pengaplikasian standar instalasi listrik yang berlaku di Indonesia yaitu Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan peraturan pendukung lainnya. Peraturan ini dirumuskan untuk melindungi keamanan manusia, lingkungan, dan harta benda. Peraturan tersebut merupakan persyaratan utama untuk memastikan keamanan dan keandalan pasokan listrik. Sedangkan dalam jangka waktu tertentu, parameter listrik peralatan listrik akan mengalami perubahan kualitatif dan kuantitatif (Kusnadi, 2016).

Kualitas daya merupakan masalah yang biasanya tidak terlalu diperhatikan, berbeda dengan pemadaman listrik (*blackout*). Orang tidak bisa langsung melihat berbagai dampak dari permasalahan kualitas daya. Kualitas daya merupakan

www.itk.ac.id

pembahasan yang mencakup *harmonisa, unbalance, flicker, voltage sag, voltage swell, interruption, transient, ringing waves, outage*, dan beberapa hal lainnya. Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi kualitas daya yaitu keadaan hubung singkat, perubahan beban secara tiba-tiba (*switching*), *ground fault*, dan *starting* dari beban motor induksi besar (Ashar, 2018). Pada kasus di Gedung Kejaksaan Balikpapan terdapat beban motor yang besar yaitu penggunaan *Air Conditioner (AC)*, terdapat pula beban sensitif yang berupa *outlet* dengan fungsi sumber bagi peralatan elektronik.

*Voltage sag* atau kedip tegangan adalah salah satu penyebab berkurangnya kualitas daya listrik. Terjadinya penurunan tegangan dari nilai nominal dengan waktu yang singkat antara 10 ms hingga 1 menit. Berdasarkan IEEE Standart 1159-1995, *voltage sag* merupakan variasi tegangan berkisar antara 10% - 90% dari tegangan nominal dan berdurasi selama 0,5 siklus sampai 1 menit. Berdasarkan IEEE Standar 519-1992, batas toleransi dari cacat tegangan pada saluran transmisi tegangan menengah 20 kV sebesar 5%. Berdasarkan IEEE Standart 141-1993, *voltage sag* yang terjadi hingga 0,25 - 0,5% mampu berpengaruh terhadap kedip pada lampu penerangan. Arus *starting* pada motor dan arus gangguan hubung singkat (*short circuit*) pada sistem jaringan terdekat akan menyebabkan kedip pada lampu, dan jika nilai arus semakin meningkat dapat menyebabkan *voltage sag*. Berdasarkan hal tersebut maka *voltage sag* dapat dilihat berdasarkan karakteristik dari frekuensi, durasi, dan *magnitude* (Ahmad Fauzan, 2017). Dampak terjadinya *voltage sag* pada Gedung Kejaksaan Balikpapan memiliki efek utama terhadap perangkat elektronik seperti komputer, *printer*, dispenser, cctv, dan lain sebagainya yaitu mengalami kerusakan dan kegagalan dini.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan simulasi *Matrix Laboratory (Matlab)*, yang akan memodelkan sistem kelistrikan Gedung Kejaksaan Balikpapan, gangguan *voltage sag*, dan *Dynamic Voltage Regulator (DVR)*. Harapan penulis dari penelitian yang dilakukan adalah dapat mencegah kerusakan pada beban yang sensitif terhadap perubahan tegangan yang disebabkan oleh *voltage sag* pada Gedung Kejaksaan Balikpapan dengan menggunakan perangkat *Dynamic Voltage Regulator (DVR)*, yang dimana fungsi dari *Dynamic Voltage Regulator (DVR)* yaitu menjamin kesinambungan tegangan tanpa terputus.

Sehingga ketika terjadinya *voltage sag* perangkat *Dynamic Voltage Regulator* (DVR) mampu memberikan suplai tegangan pada waktu durasi *voltage sag* sehingga beban tidak mengalami perubahan tegangan ketika terjadinya gangguan *voltage sag*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Bagaimana cara mencegah terjadinya *voltage sag* pada sistem kelistrikan Gedung Kejaksaan Balikpapan?
2. Bagaimana desain perancangan DVR pada sistem kelistrikan berbeban?
3. Bagaimana analisis penempatan DVR pada sistem pembebanan?
4. Bagaimana performa kelistrikan Gedung Kejaksaan Balikpapan sebelum dan setelah dipasang DVR menurut standart PLN dan IEEE?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara mencegah permasalahan terjadinya *voltage sag* pada kelistrikan Gedung Kejaksaan Balikpapan.
2. Mengetahui perbaikan yang tepat untuk performa pada sistem kelistrikan Gedung Kejaksaan Balikpapan.

## 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan masalah yaitu sebagai berikut

1. Permasalahan *voltage sag* yang di analisis berada pada lokasi Gedung Kejaksaan Balikpapan.
2. Standar yang digunakan ialah Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL) dan *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE).
3. Simulasi yang digunakan ialah *Matrix Laboratory* (Matlab).
4. Penyelesaian permasalahan *voltage sag* menggunakan *Dynamic Voltage Regulator* (DVR).

5. Data yang digunakan berdasarkan sistem kelistrikan Gedung Kejaksaan Balikpapan.
6. *Voltage sag* yang terjadi terdapat pada sisi sekunder *transformator* Gedung Kejaksaan Balikpapan.
7. Tidak membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) perencanaan sistem kelistrikan.

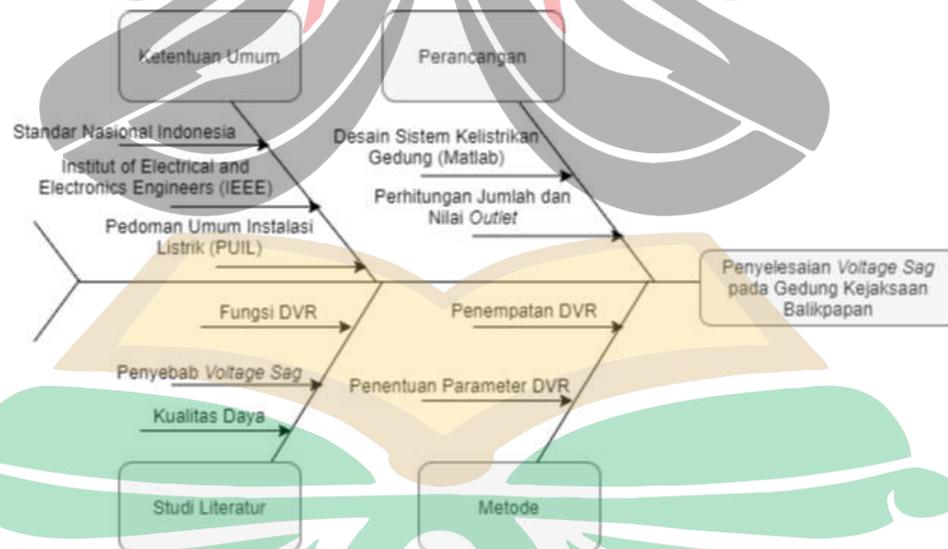
### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Dapat menjaga kualitas daya pada Gedung Kejaksaan Balikpapan.
2. Dapat menjadi acuan analisis kualitas daya untuk pencegahan kerusakan alat elektronik dalam Gedung Kejaksaan Balikpapan.
3. Dapat menjadi sebagai sumber refrensi untuk penelitian selanjutnya.

### 1.6 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan gambaran untuk menunjukkan penyebab penelitian tugas akhir ini dilakukan seperti yang digambarkan pada gambar berikut:



**Gambar 1.1** Kerangka pemikiran penelitian