

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Listrik sudah bukan hal yang asing lagi bagi masyarakat di Indonesia. Listrik memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kebutuhan yang semakin besar dapat lebih mudah terpenuhi jika pasokan listrik dapat dijamin untuk masyarakat. Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai penyedia utama listrik harus menjalankan tugasnya dengan aman dan nyaman agar tidak terjadi masalah saat masyarakat menggunakan listrik yang disediakan. Seiring berjalannya waktu, konflik dalam penyaluran listrik bisa muncul. Gangguan pada sistem sering disebabkan oleh penuaan peralatan tegangan tinggi yang semakin tua. Selain itu, masalah juga dapat timbul ketika tegangan yang disalurkan menjadi sangat tinggi, yang disebut sebagai overvoltage. Gangguan sering terjadi pada saluran transmisi, dan ini bisa mengakibatkan kerusakan pada sistem serta masalah dalam menjaga kestabilannya. Energi listrik dihasilkan melalui jaringan saluran distribusi dan transmisi dalam sistem tiga fasa. Biasanya, tegangan yang diterima oleh peralatan tegangan tiga fasa harus seimbang dan berbentuk gelombang sinusoidal. Akan tetapi, ketidakseimbangan dalam impedansi saluran dan pembebanan bisa menyebabkan ketidakseimbangan tegangan pada peralatan tersebut. (Dahono, 2011). Selain masalah overvoltage, tegangan yang rendah juga memiliki dampak negatif pada kestabilan sistem listrik. Penurunan tegangan bisa dipicu oleh beberapa faktor, seperti sambungan longgar dalam jaringan distribusi listrik dan arus yang tinggi. Hal ini menyebabkan penurunan tegangan yang signifikan dalam sistem, yang dapat mengganggu operasional peralatan dan mempengaruhi kualitas pasokan listrik. (Agustinus, 2017). Kestabilan adalah kemampuan sistem tenaga listrik yang beroperasi untuk menjaga keseimbangan dalam kondisi operasi yang terganggu (Maickel, 2014). Standar umumnya mengharuskan tegangan overvoltage tidak lebih dari 5%, sedangkan untuk undervoltage, tidak boleh kurang

dari 10% dari tegangan nominal standar, yaitu 220 V (ETAP, 2015). Generator sinkron tiga fasa banyak digunakan dalam industri dan sistem tenaga listrik. Prinsip kerja Automatic Voltage Regulator (AVR) adalah untuk menjaga kestabilan tegangan. Jika tegangan output generator turun dari tegangan nominal, AVR akan menaikkan tegangan kembali ke tingkat yang telah ditentukan, begitu pula sebaliknya jika tegangan naik di atas tegangan nominal, AVR akan menurunkannya (Hage, 2009). Oleh karena itu, menjaga kestabilan tegangan output dari generator sinkron tiga fasa sangat penting dalam operasinya. Generator dapat mengalami kerusakan jika dioperasikan terpisah dari sistem ini. Sinkronisasi generator memainkan peran penting dalam hal ini (Agiantoro, 2018). Dalam penelitian ini, kita memerlukan pengukuran tegangan undervoltage dan overvoltage. Ketika terjadi undervoltage dan overvoltage, sensor akan mendeteksi tegangan tersebut dan mengirimkan data ke Arduino untuk diproses, dan data tersebut akan digunakan untuk mengontrol Relay agar dapat mengatur tegangan pada Trafo Toroid melalui motor servo hingga mencapai titik stabilitas yang telah ditentukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah di bawah ini sebagai acuan penyelesaian permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang AVR berbasis mikrokontroler menggunakan arduino?
2. Bagaimana merancang sistem kontrol arduino pada Trafo Toroid?
3. Bagaimana cara merancang arduino pada Trafo Toroid agar dapat menstabilkan suatu peralatan elektronik?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang saya terapkan pada tugas akhir ini agar memperoleh hasil yang tepat adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis, perancangan, dan implementasi sistem pengontrolan otomatis yang bertujuan untuk menjaga stabilitas tegangan dalam

suatu sistem kelistrikan. Pengendalian ini akan dilakukan dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler sebagai solusi untuk menjaga tegangan tetap pada level yang diinginkan.

2. Mengaplikasikan AVR (Automatic Voltage Regulator) untuk melakukan kontrol tegangan.
3. Penggunaan sensor agar dapat membaca dan mengirimkan feedback untuk menstabilkan tegangan dari sebuah peralatan listrik.

#### **1.4 Tujuan**

Berdasarkan Rumusan masalah diatas, maka Tujuan Tugas Akhir ini adalah Sebagai Berikut :

1. Merancang AVR menggunakan mikrokontroler Berbasis *Arduino*.
2. Merancang AVR Berbasis *Arduino* agar dapat menstabilkan suatu peralatan elektronik.
3. Menginstruksikan AVR berbasis *Arduino* agar dapat bekerja sesuai dengan apa yang di inginkan.
4. Merancang AVR yang dapat memenuhi standart toleransi yaitu +5% dan -10%.

#### **1.5 Manfaat**

Adapun Manfaat Perancangan AVR Berbasis *Arduino* ini adalah Mampu mengatasi permasalahan kestabilan tegangan terhadap suatu peralatan elektronik, sehingga peralatan tidak mudah rusak.

#### **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika pembahasan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu pendahuluan, landasan teori, perancangan sistem, pengujian dan analisa serta penutup.

### **1. Bab I : Pendahuluan**

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, dan sistematika laporan.

### **2. Bab II : Landasan Teori**

Pada bab ini membahas tentang teori penunjang yang mendukung dalam perencanaan pembuatan AVR menggunakan Trafo Toroid Berbasis Arduino meliputi teori Pemahaman Arduino,, aplikasi, mikrokontroler serta sensor yang digunakan.

### **3. Bab III: Perancangan Sistem**

Membahas tentang perencanaan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) yang meliputi pembuatan box panel sebagai tempat dari Trafo Toroid, perancangan mikrokontroler dan perancangan penggunaan sensor. Serta perangkat lunak (*software*) berupa program untuk mengatur tegangan pada mikrokontroler.

### **4. Bab IV: Pengujian dan Analisa**

Membahas tentang pengukuran, pengujian dan penganalisaan terhadap komponen-komponen fisik seperti pengukuran tegangan keluaran pada mode *Overvoltage* ataupun *Undervoltage* dengan tegangan masukan 220AC.

### **5. Bab V : Penutup**

Menjelaskan tentang kesimpulan dari Tugas Akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.