

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, *Internet of Things (IoT)* telah merevolusi cara kita mengendalikan dan memonitoring perangkat elektronik. Hal ini memungkinkan kendali dan pemantauan jarak jauh melalui aplikasi atau platform *IoT*. *IoT* memungkinkan pengguna untuk mengontrol serta dapat memonitor sebuah perangkat dari jarak jauh melalui jaringan internet. Salah satu aplikasi dari *IoT* adalah pada sistem pengontrol dan monitoring *AVR (Automatic Voltage Regulator)* pada generator set 1 phasa.[1].

Generator umumnya digunakan dalam industri dan sektor komersial untuk menyediakan daya listrik cadangan atau standby. Generator ini menghasilkan listrik dalam bentuk bolak-balik (AC) yang dapat digunakan untuk menggerakkan peralatan dan mesin. Salah satu komponen utama generator set 1 Phasa adalah *AVR* atau Regulator Tegangan Otomatis. *AVR* berfungsi untuk menjaga agar tegangan keluaran generator tetap stabil pada level yang diinginkan, terlepas dari tegangan masukan atau perubahan beban. Untuk mengatasi tegangan keluaran tersebut diperlukan suatu pengontrol tegangan otomatis (*AVR*) yang dapat menghubungkan dan mengatur tegangan keluaran generator.[2].

Tegangan keluaran generator dapat bervariasi karena fluktuasi beban atau perubahan kondisi lingkungan. Perubahan tegangan yang besar dapat merusak peralatan listrik, menurunkan kinerjanya, atau bahkan menyebabkan kegagalan sistem. Ketersediaan pasokan listrik yang sangat penting di berbagai sektor, termasuk industri, komersial, dan domestik. Dengan menggunakan *IoT*, sistem pemantauan dan kontrol *AVR* pada generator set 1 Phasa dapat diaktifkan dengan solusi yang lebih luas, untuk memastikan pasokan listrik yang stabil dan efisien.

Menyusutnya mutu aspek energi dalam suatu sistem tenaga listrik merupakan suatu permasalahan yang wajib diminimalisir. Menurunnya mutu faktor energi hendak menimbulkan kerugian contohnya untuk pemakai tenaga listrik kerugian yang didapat

tegangan sistem jadi menyusut, kapasitas energi tidak dipakai secara optimal, menyebabkan rendahnya efisiensi tenaga listrik serta kapasitas energi yang terpasang menjadi menurun. Sebaliknya untuk penyedia layanan tenaga listrik kerugian yang didapat merupakan harus mensuplai kapasitas energi yang lebih besar ke sistem. Dengan menggunakan konektivitas *IoT*, *AVR* dapat menyatukan tegangan keluaran secara real time dan mengirimkan data ini ke platform atau aplikasi *IoT*. Hal ini memungkinkan pengguna dengan mudah menjaga status tegangan dan mengambil tindakan yang diperlukan jika terjadi ketegangan atau masalah.[3].

Adanya perubahan daya reaktif yang terjadi sangat berpengaruh pada kestabilan dari tegangan keluaran terminal yang didapatkan dengan generator. Tegangan keluaran generator harus diubah-ubah agar generator selalu dalam kondisi stabil untuk mengkompensasi kebutuhan daya reaktif asal beban. Dengan mengantisipasi hal tersebut digunakan sebuah alat yang dapat mengatur tegangan keluaran asal generator, yaitu dengan cara mengatur dan memonitoring dari jarak jauh pada *AVR* dengan menggunakan mikrokontroler *nodeMCU* tersebut dengan metode *Internet of Things*. Sistem *AVR* ialah suatu sistem yang dipergunakan sebagai menjaga kestabilan tegangan keluaran berasal dari generator.[4].

Penelitian ini dapat membantu mengendalikan dan memonitor *AVR* pada generator set 1 Phasa, sehingga dapat menangani perubahan kebutuhan listrik dan membekukan beban dengan lebih baik. Oleh karena itu, penggunaan pengatur tegangan otomatis (*AVR*) diperlukan untuk menjaga tegangan keluaran generator pada tingkat yang stabil dan konsisten dengan nilai yang diinginkan. *AVR* bekerja dengan mengukur tegangan keluaran generator menggunakan sensor tegangan dan kemudian melakukan penyesuaian menggunakan perangkat kontrol (misalnya relai atau thyristor) untuk menjaga tegangan pada tingkat yang diinginkan.

Penggunaan *IoT* (*Internet of Things*) membawa kemungkinan untuk menghubungkan perangkat elektronik ke Internet dan hal ini juga berlaku pada sistem kontrol dan monitoring *AVR* pada generator set 1 Phasa. Dengan menggunakan modul komunikasi *IoT*, sistem ini dapat terhubung ke platform atau server *IoT*. Yang dapat diakses melalui perangkat seluler atau komputer. *IoT* telah menjadi bagian integral dari

banyak aspek kehidupan sehari-hari, dan kemampuan untuk menghubungkan perangkat dan mengumpulkan data secara real-time menjadikannya ideal untuk aplikasi pemantauan dan pengendalian *AVR* pada generator set 1 Phasa. *IoT* dapat digunakan untuk mengirim data ke cloud, memproses informasi, dan secara otomatis mengambil tindakan yang diperlukan.

Dengan sistem kontrol dan pemantauan *AVR* berbasis *IoT*, pengguna dapat menghubungkan generator set 1 Phasa, melihat nilai tegangan secara real-time, dan mengatur nilai tegangan yang diinginkan melalui aplikasi atau platform *IoT*. Hal ini memberikan kemudahan, efisiensi dan kehandalan dalam pengendalian tegangan generator set 1 Phasa. Pada sistem pengendalian dan monitoring *AVR* pada generator set 1 Phasa biasanya dilakukan secara manual oleh operator. Hal ini memerlukan intervensi langsung dan pemantauan terus menerus untuk menjaga tegangan keluaran generator pada tingkat yang diinginkan. Sistem ini kurang efisien, rawan kesalahan manusia, dan sulit memantau jika operator jauh dari lokasi pembangkit.

*Internet of Things (IoT)* memiliki potensi besar untuk meningkatkan kontrol dan pemantauan *AVR* pada generator set 1 Phasa. Dengan mengintegrasikan *AVR* pada generator dengan jaringan *IoT*, data tegangan dapat dikumpulkan secara real time dan dikirim ke sistem pemantauan jarak jauh. Hal ini memungkinkan operator untuk mengontrol dan menghubungkan *AVR* melalui perangkat yang terhubung ke internet, seperti smartphone atau komputer, dari mana saja dan kapan saja.

Dengan menggunakan sistem berbasis *IoT*, pengendalian dan monitoring *AVR* pada generator 1 phasa dapat dilakukan dengan lebih efektif. Operator tidak perlu berada di dekat generator, sehingga mengurangi kebutuhan akan campur tangan manusia dan memungkinkan pengoperasian jarak jauh. Hal ini dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan ketersediaan generator.

Pengontrol *AVR* bertugas menjaga tegangan generator tetap stabil dan pada nilai yang diinginkan. Secara umum, *AVR* beroperasi secara otomatis berdasarkan prinsip kontrol menggunakan mekanisme elektromekanis. Namun, dengan kemajuan teknologi *IoT*, kontrol *AVR* dapat ditingkatkan melalui integrasi dengan Internet. Dengan

menggunakan konektivitas *IoT*, pengguna dapat mengontrol dan mengontrol pengaturan *AVR* dari jarak jauh menggunakan perangkat yang terhubung seperti ponsel pintar, tablet, atau komputer.[5].

Melalui aplikasi atau platform *IoT*, pengguna dapat mengontrol *AVR* dari jarak jauh. Dapat mengubah nilai tegangan yang diinginkan, mengatur parameter kontrol, atau menghidupkan/mematikan perangkat *AVR* sesuai kebutuhan. Hal ini memberikan kebebasan dan kegagalan dalam mengelola pasokan listrik.

*Internet of Things (IoT)* sangat berguna berperan dalam menunjang kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kecanggihan yang disajikan oleh *Internet of Things (IoT)*, dapat membolehkan *IoT* dalam melakukan pengontrolan serta memantau pemakaian *AVR* pada sesuatu posisi dari jarak jauh tanpa memakai kabel yang dikontrol melalui ponsel pintar yang kita miliki. Penggunaan *IoT* dalam pengendalian dan pemantauan *AVR* pada generator set 1 Phasa dapat membantu meningkatkan efisiensi energi dengan mengoptimalkan pengoperasian generator berdasarkan permintaan dan kondisi saat ini.[6].

Berdasarkan permasalahan diatas agar tercapainya sistem pengontrolan dan pemantauan pada *AVR* dalam menjaga kestabilan tegangan generator akibat perubahan fluktuasi pada beban kinerja *AVR* berpengaruh untuk menjaga putaran dan tegangan dengan maksimal, maka penulis ingin melakukan penelitian. Pada penelitian ini menggunakan software Arduino IDE dan *Blynk* app sebagai perangkat kontrol tambahan untuk menjaga kestabilan tegangan pada mesin pembangkit (prime mover dan generator).

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengintegrasikan sistem pengendalian dan pemantauan *AVR* pada generator set 1 phasa dengan teknologi *IoT* untuk pengendalian dan pemantauan jarak jauh ?
2. Bagaimana cara mengatur sistem pengontrol dan monitoring *AVR* berbasis *IoT* dalam mengatasi tegangan pada generator set 1 Phasa ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan sistem pengendalian *AVR* yang dapat memanfaatkan teknologi *IoT* untuk mengontrol tegangan keluaran generator set 1 phasa secara manual dan jarak jauh melalui koneksi internet.
2. Meningkatkan ketersediaan dan stabilitas pasokan listrik dengan memastikan tegangan keluaran generator set 1 phasa tetap stabil dan sesuai dengan nilai yang diinginkan, bahkan dalam kondisi fluktuasi beban.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan Efisiensi Energi, dengan sistem pengendali *AVR* yang terhubung ke *IoT*, generator dapat secara manual mengatur tegangan keluaran sesuai dengan permintaan beban. Hal ini membantu mengoptimalkan penggunaan energi dan mengurangi pemborosan energi listrik.
2. Pengurangan Downtime, dengan *IoT*, operator dapat mengakses data dan status generator dari jarak jauh. Ini memungkinkan untuk merespons permasalahan dengan cepat, mengurangi waktu downtime dan potensi kerugian akibat gangguan.

3. Peningkatan Keamanan dan Keselamatan, dengan pemantauan yang terus-menerus, risiko kecelakaan dan insiden dapat diminimalkan, meningkatkan keselamatan bagi operator dan lingkungan sekitar.

### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan membatasi diri pada sistem pengendalian *AVR* pada generator set 1 Phasa, dan tidak akan memasukkan generator lainnya, seperti generator DC atau generator tiga phasa.
2. Penelitian ini akan fokus pada penggunaan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam pengendalian dan monitor pada *AVR*, dan tidak akan membahas teknologi pengendalian konvensional atau yang tidak terhubung.
3. Penelitian ini akan memeriksa dampak pengendalian *AVR* berbasis *IoT* pada efisiensi energi generator, tetapi tidak akan memasukkan perhitungan rinci terkait konsumsi energi.