

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi terus berkembang sebagai terobosan dan inovasi terbaru untuk memudahkan pekerjaan manusia khususnya dalam bidang teknologi industri, di mana peranannya sangat penting untuk meningkatkan efisiensi tenaga kerja, keamanan tenaga kerja, waktu produksi, dan kualitas hasil produksi, sehingga memaksimalkan profitabilitas. Teknologi instrumentasi juga memainkan peran kunci dalam memudahkan pengawasan dan pengendalian proses produksi. Dalam dunia instrumentasi, terdapat sistem yang dapat mengatur dan mengendalikan nyala dan proses alat-alat industri dengan memanfaatkan variabel proses yang dihubungkan satu sama lain, menciptakan sistem pengendali otomatis. Sistem ini dapat diimplementasikan pada boiler.

Boiler berfungsi untuk menghasilkan uap (*steam*) yang digunakan dalam proses operasi kilang. Uap dihasilkan dengan memanaskan air hingga melebihi titik didihnya, yang kemudian berubah menjadi uap. Jenis boiler yang digunakan adalah boiler jenis *fire tube*, di mana air dipanaskan oleh api yang dinyalakan oleh *burner* dari dalam silinder atau tabung. Uap yang dihasilkan dari proses pemanasan ini kemudian digunakan dalam unit kilang untuk membantu dalam proses destilasi dan pemanasan awal di *heat exchanger*.

Dalam operasinya, boiler bergantung pada tiga variabel utama, yaitu tekanan, suhu, dan level air. Ketiga variabel ini memiliki peran penting dan krusial dalam menjaga kinerja boiler. Tekanan uap yang tinggi dapat mengancam keselamatan boiler dan berpotensi menyebabkan ledakan. Suhu yang tinggi dapat melelehkan komponen dan bahkan berpotensi menyebabkan ledakan. Level air yang terlalu tinggi dapat menghambat produksi uap, dan mengakibatkan kerusakan pada turbin uap karena kemungkinan terdapat kontaminan yang terbawa oleh air. Berdasarkan referensi boiler di industri ppsdm migas, boiler dengan tipe AL-LSB-6000 batas maximum suhu mencapai 300°C, batas tekanan maximum 174 PSi, dan batas ketinggian level air 195 cm.

Perancangan pada prototipe ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai prosesor untuk memproses sinyal yang diterima dari sensor suhu DS18B20, sensor tekanan *transducer transmitter*, dan sensor jarak level air ultrasonik HC-SR04. Sensor level air mengatur ketinggian air pada boiler dengan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler, memerintahkan relay open atau close sehingga pompa bekerja. Sensor suhu memberikan sinyal sebagai input ke mikrokontroler memerintahkan relay kemudian boiler *on* atau *off*. Sensor tekanan memberikan sinyal sebagai input ke mikrokontroler memerintahkan relay kemudian boiler *on* atau *off*.

Aplikasi dan implementasi mikrokontroler NodeMCU ESP32 pada boiler memiliki manfaat terutama pada proses shut down otomatis guna mengatasi terjadinya kesalahan atau kelalaian dari operator dalam pengoperasian boiler secara manual seperti lupa untuk mematikan boiler sehingga dapat menyebabkan berlebihnya tekanan dan suhu boiler yang memungkinkan terjadinya ledakan. Selain itu, NodeMCU ESP32 berbasis wifi dengan *monitoring* aplikasi Blynk juga berfungsi untuk mempermudah operator dalam mengawasi boiler secara *real-time*, untuk diagnosis kegagalan mesin, serta mendeteksi dan menginformasikan kegagalan tersebut kepada operator sehingga dapat langsung dilakukan perbaikan lebih lanjut.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas dalam pembuatan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membuat prototipe proses *shutdown* otomatis dan sistem *monitoring* tekanan, suhu dan level air pada boiler berbasis IoT menggunakan aplikasi Blynk?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan mikrokontroler NodeMCU ESP32 dengan aplikasi Blynk agar dapat menampilkan nilai dari hasil pengukuran?
3. Bagaimana membuat simulasi untuk prototipe boiler proses *shut down* dan pengukuran tekanan, suhu, dan level air tersebut?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dibahas dalam pembuatan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Perancangan sistem prototipe proses *shutdown* otomatis dan sistem *monitoring* suhu, tekanan dan level air menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 berbasis IoT.
2. Pengintegrasian antara NodeMCU ESP32 dengan aplikasi Blynk.
3. Pembuatan prototipe boiler mati dengan sendirinya apabila suhu, tekanan dan level air sudah melebihi batas tidak aman atau diatas normal.
4. Rancangan tampilan hasil pengukuran suhu, tekanan dan level air pada aplikasi Blynk.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat masalah yang dibahas dalam pembuatan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat membuat boiler mati dengan sendirinya ketika suhu dan tekanan telah mencapai set point.
2. Dapat membuat pompa mati dengan sendirinya ketika level air telah mencapai set point.
3. Dapat menjadi lebih mudah saat *memonitoring* kondisi boiler secara *real time* menggunakan aplikasi Blynk.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan Masalah yang dibahas dalam pembuatan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Perancangan alat ini berfokus pada proses *shut down* otomatis pada prototipe boiler guna meningkatkan keamanan agar suhu, tekanan dan level air tidak melebihi batas normal.
2. Tampilan aplikasi Blynk pada *mobile* atau komputer digunakan untuk *memonitoring* kondisi prototipe boiler secara *realtime* melalui IoT.

3. Batas tekanan, suhu dan level air pada *heater* sebagai simulasi proses *shutd down* pada boiler yaitu untuk tekanan 6 PSi, suhu 40°C , dan level air 6 cm.

## 1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk memberi gambaran secara garis besar, dengan hal ini dijelaskan isi dari setiap – setiap bab dari laporan tugas akhir ini. Sistematika penulisan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### BAB 1 Pendahuluan

- Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, pembatasan masalah, dan sistematika tugas akhir.

### BAB 2 Landasan Teori

- Berisi tentang dasar teori.

### BAB 3 Metodologi Penelitian

- Berisi tentang blok diagram sistem, gambar desain 3D sistem, spesifikasi dan fitur sistem, serta teknik pabrikan

### BAB 4 Pengujian dan analisa

- Berisi tentang hasil pengujian tiap komponen dan pengujian keseluruhan alat

### BAB 5 Penutup

- Berisi tentang kesimpulan dan saran tentang perancangan sistem

### Daftar Pustaka

### Lampiran – lampiran