

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Bahan bakar fosil yang menjadi bahan bakar utama saat ini ketersediaannya semakin hari semakin menipis jumlahnya di bumi. Oleh Karena itu di beberapa Negara sudah menerapkan sistem Energy Baru Terbarukan(EBT). Salah satu jenis sistem Energi Baru Terbarukan (EBT) yang bisa dikembangkan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa). Karena melihat dari limbah sampah yang dihasilkan selama ini jumlahnya semakin meningkat setiap tahunnya.

Bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam merupakan bahan bakar utama untuk pembangkit listrik saat ini. Kita tentu harus mencari sumber energi alternatif lainnya dengan memanfaatkan bahan-bahan yang ada seperti sampah. Menurut Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional (SIPSN) timbulan sampah yang dihasilkan Indonesia selama 2021 mencapai 41,503,178.66 ton/tahun sedangkan di Malang sendiri mencapai 247,388.97 ton/tahun.[1] Sampah yang belum diproses tersebut sesungguhnya dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi terbarukan. Oleh karena itu dengan adanya pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) skala kecil di area kampus II ITN Malang diharapkan dapat mengurangi dan memanfaatkan timbulan sampah yang ada. PLTSa tersebut menggunakan sampah-sampah yang ada di area kampus sebagai bahan bakar utama dengan metode pembakaran *incenerator* tipe *kontinyu* sampah dimasukkan terus menerus dan bergerak secara *kontinyu* dengan melewati proses pembakaran dan pembuangan sisa hasil pembakaran.[2]

PLTSa adalah suatu pembangkit listrik yang menggunakan limbah sampah sebagai bahan bakar utamanya, bisa menggunakan sampah organik maupun sampah anorganik. Dalam PLTSa terdapat beberapa bagian yaitu tungku pembakaran, boiler, turbin dan generator. Dalam skripsi ini membahas terkait dengan boiler dimana boiler berperan penting untuk menghasilkan uap untuk memutar turbin generator agar menghasilkan listrik.

Boiler adalah sebuah alat konversi energi yang mengubah air menjadi uap dengan proses pemanasan/pembakaran. Dalam dunia industri proses sebagian terdapat boiler yang digunakan untuk

menghasilkan uap yang digunakan untuk mengalirkan panas ke suatu proses. Uap yang dikeluarkan oleh boiler ini berasal dari air yang diumpan pada boiler dan kemudian dididihkan. Air merupakan media yang berguna untuk mengalirkan panas ke suatu proses jika air di didihkan sampai menjadi uap. Boiler merupakan peralatan yang harus dikelola dan dijaga dengan sangat baik supaya tetap bekerja dengan efisien dan dalam keadaan aman. Salah satu cara agar boiler dapat bekerja maksimal yaitu memberi aksi pengontrolan terhadap proses yang sedang berlangsung. Secara umum, tujuan sistem pengontrolan pada boiler tersebut adalah untuk menjaga produk uap yang dihasilkan dari boiler sesuai dengan spesifikasi yang telah dikehendaki.[3]

Sistem pengendali atau *system control* merupakan suatu alat untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Istilah kendali ini dapat dipraktekan secara manual untuk mengendalikan sistem kontrol. Sistem pengendali pada boiler dibutuhkan untuk mengontrol suhu dan volume air dalam tabung boiler guna mempertahankan kestabilan tekanan uap yang dihasilkan. Sistem pengendali harus dirancang sedemikian rupa, baik terhadap perubahan gangguan yang timbul, maupun ketidakpastian dari sistem yang dikendalikan. Dalam skripsi ini akan dilakukan suatu simulasi sistem pengendali pada boiler dengan menggunakan software Haiwell Happy dan PLC Haiwell AC10S0R.[4]

*Programmable Logic Controllers* (PLC) adalah perangkat elektronika yang mengontrol proses sinyal input dan output (digital/analog) sebuah mesin. PLC memiliki kontrol program untuk menganalisa sinyal input yang kemudian mengatur kondisi output sesuai dengan keinginan user. Kondisi input pada PLC disimpan didalam sebuah *memory* dimana PLC melakukan instruksi logika yang di program mengikuti kondisi inputan tersebut. Peralatan input biasanya berupa sensor photo elektrik, *push button* pada panel kontrol, *limit switch* dan juga peralatan elektronika lainnya yang dapat menghasilkan suatu sinyal untuk masuk dan diproses ke dalam PLC. Sedangkan untuk peralatan output umumnya berupa *switch* yang menyalakan lampu indikator, relay yang menggerakkan motor dan juga peralatan lain yang bisa digerakkan oleh sinyal output dari sebuah PLC. pada PLC haiwell tipe AC10S0R, terminal input berada di barisan atas dengan kode X0 sampai X5 untuk *input* digital, sedangkan terminal *output* berada di barisan bagian bawah dengan kode Y0 sampai Y3. Sedangkan untuk *input*

analog memerlukan modul PLC tambahan yaitu dengan tipe A08XA dengan kode *input* VIO untuk *input* tegangan dan AIO untuk *input ampere*. Sedangkan keluaran pada PLC haiwell bisa dihubungkan dengan positif maupun negatif seperti halnya saklar. Keunggulan dari PLC haiwell bersifat fleksibel dan sangat handal, mudah dan cepat untuk diimplementasikan, mudah dalam mendeteksi kesalahan, serta dapat terkoneksi ke jaringan internet.[4]

Gambaran umum dari simulasi sistem pengendali boiler pada PLTSampah kampus II ITN Malang tersebut berfokus pada sistem pengendali pada boiler yang meliputi sistem kontrol pada level volume air, temperatur uap, laju asupan bahan bakar, dan katup pembuangan tekanan uap berlebih. Dimana alat tersebut nantinya agar dapat bekerja secara lebih efisien dengan sistem pengendali yang mudah dioperasikan secara otomatis.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dihadapi sebagai berikut :

Bagaimana mensimulasikan sistem kontrol level air, temperature suhu, dan laju asupan bahan bakar pada boiler untuk PLTSampah kampus II ITN Malang menggunakan PLC ?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dan manfaat dari skripsi ini adalah :

Simulasi ini dilakukan dengan Tujuan :

Untuk simulasi dan menganalisa sistem pengendali boiler pada perancangan PLTSampah di kampus II ITN Malang.

Hasil dari simulasi ini dapat dimanfaatkan untuk :

Dapat dijadikan referensi dan bahan kajian untuk pembuatan (desk evaluation) PLTSampah terutama dibagian sistem pengendali boiler.

## **1.4. Batasan Masalah**

Agar dalam pengerjaan skripsi ini dapat lebih terarah, maka batasan masalah pada skripsi ini sebagai berikut :

1. Tidak membahas proses pemisahan sampah.
2. Tidak membandingkan pengendali PLC dengan pengendali lainnya.
3. Tidak membahas biaya pembuatan.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan di uraikan dengan pembahasan sesuai daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang mengenai ketersediaan energi fosil yang semakin menipis sehingga perlu dikembangkan sistem EBT seperti pembangunan PLTSa, perumusan masalah bagaimana membuat simulasi sistem pengendali boiler pada PLTSa, dengan tujuan untuk menganalisa dan dapat dijadikan bahan kajian untuk pembuatan PLTSa dikampus II ITN Malang.

#### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Pada bab ini dibahas dasar-dasar teori tentang perkembangan PLTSa, jenis sampah, bagian boiler, komponen sensor suhu, sensor tekanan, dan sistem pengendali PLC yang digunakan.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini dibahas mengenai perencanaan dan pembuatan program PLC Haiwell yang meliputi keseluruhan sistem pengendali boiler PLTSa kampus II ITN Malang.

#### **BAB IV HASIL SIMULASI**

Dalam bab ini dibahas tentang hasil dari simulasi pengendali boiler yang meliputi kontrol level air, temperature suhu, dan laju bahan bakar sampah dengan menggunakan software Haiwelhappy.

#### **BAB V KESIMPULAN**

Kesimpulan dari pembahasan ini adalah program yang dibuat sudah sesuai dengan sistem pengendali yang akan dibuat dan siap untuk digunakan pada PLTSa.

#### **DAFTAR PUSTAKA**