

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Incinerator merupakan salah satu alat yang digunakan untuk membakar limbah sampah yang menggunakan tungku sebagai ruang bakar dengan temperature yang sangat tinggi [2]. Proses pembakaran pada incinerator memerlukan suhu tinggi dan stabil, umumnya incinerator ini bekerja dengan temperature 400 hingga 600 °C [2]. Suhu yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan pembakaran tidak sempurna, boros energi, dan menghasilkan polutan berbahaya seperti dioksin dan furan[23]. Pada incinerator skala perumahan, risiko pencemaran udara menjadi lebih besar berada di lingkungan dengan kepadatan penduduk tinggi dan fasilitas pengendalian emisi yang terbatas. Oleh karena itu, pengendalian suhu yang tepat menjadi sangat penting untuk menjaga efisiensi pembakaran sekaligus meminimalkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan

Pada Incinerator skala perumahan, pengaturan suhu sering dilakukan secara manual atau menggunakan sistem kontrol yang kurang mampu menyesuaikan perubahan kondisi pembakaran secara cepat. Kondisi ini menyebabkan fluktuasi suhu yang besar, proses pembakaran menjadi lebih lama, konsumsi bahan bakar meningkat, dan efisiensi menurun. Selain itu, pembakaran yang tidak stabil sering menghasilkan asap pekat yang berpotensi mengganggu warga sekitar.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkan sistem kendali suhu menggunakan solenoid valve yang berfungsi membuka dan menutup suplai gas agar suhu cepat tercapai dan tetap stabil. Prinsip kerjanya memanfaatkan sensor thermocouple untuk membaca suhu di dalam tungku. Jika suhu mencapai batas yang diinginkan, yaitu diatas 600 °C, sistem akan mengatur proses pembakaran secara otomatis dengan logika *on/off*, sehingga pembakaran dapat berlangsung lebih efisien, stabil, dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu :

1. Bagaimana proses pengendalian suhu dilakukan agar incinerator dapat bekerjadengan stabil?

2. Bagaimana kinerja incinerator dalam membakar sampah skala perumahan sehingga proses pembakaran berlangsung efisien?
3. Bagaimana ketahanan sistem kendali suhu incinerator selama proses pembakaran dalam tempo yang cukup lama?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan sistem kendali suhu pada incinerator skala perumahan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pembakaran. Tujuan tersebut meliputi :

1. Menerapkan sistem kendali suhu yang mampu menjaga kestabilan proses pembakaran pada incinerator skala perumahan.
2. Menguji kinerja incinerator dalam membakar sampah skala perumahan sehingga proses pembakaran dapat berlangsung secara efisien.
3. Mengevaluasi ketahanan sistem kendali suhu incinerator selama proses pembakaran dalam tempo cukup lama.

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari segi teknis maupun lingkungan, khususnya dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Manfaat yang diharapkan dari implementasi sistem kendali suhu pada incinerator skala perumahan ini meliputi :

1. Tersedianya sistem kendali suhu yang mampu menjaga kestabilan proses pembakaran, sehingga mendukung efisiensi kinerja incinerator.
2. Informasi mengenai kinerja incinerator dalam membakar sampah skala perumahan secara efisien berdasarkan hasil pengujian.
3. Data mengenai ketahanan sistem kendali suhu selama proses pembakaran dalam tempo yang cukup lama, yang dapat menjadi acuan untuk pengembangan sistem sejenis.
4. Dengan suhu pembakaran yang stabil potensi terbentuknya gas berbahaya seperti CO dan NO_x dapat ditekan sehingga lebih ramah lingkungan

1.5 Batasan Masalah

1. Lingkup Penggunaan :
Penelitian ini hanya fokus pada penggunaan *incinerator* untuk pengelolaan sampah rumah tangga, bukan untuk skala industri.
2. Jenis Sampah :

Incinerator dirancang untuk mengelola sampah rumah tangga biasa, bukan untuk sampah berbahaya atau beracun.

1.6 Metode Penelitian

Pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menggunakan beberapa metode penelitian yaitu :

1. Studi Pustaka dan Literatur

Metode ini merupakan tahap awal penelitian yang berfungsi untuk mencari informasi sebanyak-banyaknya untuk mendapatkan dasar teori atau referensi untuk penelitian ini. Refrensi dari studi pustaka ini di dapat dari jurnal, paper, buku teks, datasheet, dan internet.

2. Perancangan dan Implementasi

Penelitian ini mengimplementasi control sistem incinerator, meliputi identifikasi kebutuhan, perakitan prototipe, pengujian, kalibrasi, analisis kinerja dan dokumentasi hasil.

3. Pengujian dan Analisa

Data Metode ini akan dilakukan pengujian terhadap algoritma dari program yang dibuat dan melakukan analisis data dari hasil pengujian tersebut.

1.7 Proyeksi Pengguna

Berikut adalah beberapa target/proyeksi pengguna yang mungkin dapat memanfaatkan hasil penelitian incinerator berbasis IoT:

1. Masyarakat Rumah Tangga: Solusi ini dirancang khusus untuk rumah tangga yang ingin mengelola sampah secara mandiri dengan cara yang lebih efisien dan ramah lingkungan.
2. Pemerintah Daerah: Dinas lingkungan hidup atau pengelola sampah kota dapat menggunakan incinerator berbasis IoT ini untuk membantu program pengelolaan sampah di lingkungan permukiman.
3. Industri Kecil dan Menengah (IKM): Usaha kecil yang menghasilkan limbah padat, seperti kafe atau restoran, dapat memanfaatkan incinerator ini untuk mengelola sampah dengan cara yang lebih efisien.