

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Oven merupakan salah satu alat penting dalam kegiatan memasak yang digunakan secara luas oleh manusia. Alat ini berfungsi sebagai ruang panas yang terisolasi dari lingkungannya dan digunakan untuk berbagai tujuan seperti memanggang, memanaskan, mengeringkan makanan, maupun sterilisasi benda. Dalam dunia industri makanan, oven memiliki peran yang sangat signifikan dalam proses memanggang, memanaskan, dan mengeringkan berbagai jenis produk. Kelebihan dari oven yaitu produk yang dihasilkan akan lebih higienis karena dalam prosesnya alat oven memiliki ruang termal yang terisolasi sehingga proses pencemaran dari lingkungan luar bisa dihindari. Selain itu, suhu dan kondisi operasi pada oven dapat diatur, sehingga kondisi cuaca tidak berpengaruh terhadap proses penggunaan oven (Harrison, 2000).

Oven memiliki beragam jenis berdasarkan sumber dayanya, mulai dari oven polos/tangkring, oven gas, oven listrik, hingga oven konveksi yang dilengkapi dengan fitur khusus. Oven polos merupakan jenis oven yang diletakkan di atas sumber pemanasnya, seperti tungku atau kompor. Oven gas merupakan jenis oven yang menggunakan sambungan gas untuk menghasilkan panas dalam proses memasak. Oven listrik, di sisi lain, mengandalkan aliran listrik sebagai sumber panas untuk memasak makanan. Selanjutnya, oven konveksi adalah jenis oven yang dilengkapi dengan kipas internal yang berfungsi untuk meratakan temperatur dalam ruang oven.

Semua jenis oven ini memiliki fitur-fitur umum seperti pengatur suhu dan pengatur waktu operasi, kecuali oven polos. Oven polos tidak memiliki kemampuan untuk mengatur suhu dan waktu operasi, sehingga pengguna harus menunggu secara manual saat menggunakannya. Selama proses pemangangan makanan, perlu dilakukan pengecekan secara berkala dan membolak-balik makanan karena sumber panasnya hanya ada di bagian bawah, menyebabkan

distribusi panas tidak merata. Keterbatasan ini membatasi aktivitas pengguna, karena mereka tidak boleh meninggalkan oven polos yang sedang berada di atas tungku atau kompor. Dampaknya adalah jumlah produksi dan efisiensi waktu menjadi tidak maksimal.

Dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, perangkat tersebut bisa dicerdaskan sehingga bisa otomatis dan dikendalikan dari jarak jauh dengan perangkat lain menggunakan konsep *internet of things*. *Internet of things* merupakan konsep teknologi terkini yang bertujuan agar perangkat-perangkat elektronik menjadi cerdas dan juga bisa terkoneksi dengan perangkat lain melalui koneksi internet. *Internet of things* (IoT) merupakan konsep pemrograman teknologi seperti sensor dan *software* pada suatu benda atau objek yang bertujuan untuk menghubungkan, mengendalikan, bertukar data dan berkomunikasi dengan perangkat lain yang terhubung dengan koneksi internet. Perangkat yang diprogram oleh konsep IoT ini diharapkan menjadi perangkat cerdas (*smart devices*), yang dapat membantu lebih memudahkan pekerjaan manusia dibandingkan perangkat manual.

Telah dilakukan beberapa penelitian mengenai oven listrik yang diintegrasikan dengan *Internet of Things*. Peneliti (Gunawan & Wasil, 2020) mengimplementasikan *internet of things* untuk memonitor suhu oven tembakau. Peneliti mengamati bahwa dalam proses pengeringan, petani menggunakan teknologi tradisional yang disebut oven. Saat memeriksa kondisi suhu tembakau, petani masih menggunakan perkiraan untuk mengukur suhu panas pada kompor pembakaran. Berdasarkan masalah-masalah tersebut, petani membutuhkan teknologi inovatif yang dapat membantu mereka menjaga stabilitas suhu di area oven untuk melindungi kualitas tembakau. Komponen yang digunakan yaitu sensor suhu DHT 11 dan Node MCU ESP32. Sistem yang dibangun berupa *website* yang dapat memonitor suhu secara *real-time* dan mampu menyimpan data secara otomatis. Keterbatasan sistem yang telah dibuat pada penelitian tersebut yaitu *internet of things* hanya dimanfaatkan untuk

memonitor suhu dan sensor suhu yang digunakan yaitu DHT11 yang memiliki rentang suhu hingga 60°C sehingga tidak bisa diimplementasikan untuk suhu tinggi.

Peneliti lain, (Tri Raharjo Yudiantoro & dkk, 2020) telah menerapkan *Internet of things* pada *smartoven*. Peneliti mengamati bahwa oven manual yang tidak memiliki pengaturan suhu dan durasi operasi oven akan berdampak pada kualitas produksi makanan. Oleh karena itu, dirancang sebuah *smartoven* yang dilengkapi sistem yang mampu mengatur suhu oven tersebut serta sistem tersebut dapat diamati dan dikendalikan melalui perangkat android. Komponen yang digunakan pada penelitian tersebut diantaranya mikrokontroler ESP32, Sensor DHT 22, DS 1820, SSRD20, Elemen pemanas 300 watt. Hasil yang dicapai berupa prototipe oven yang bisa dikendalikan dengan aplikasi android melalui koneksi internet. Parameter yang bisa dikendalikan yaitu *set* suhu, *set* kecepatan kipas, nilai masing PID KD, PID KI dan PID KI. Namun sayangnya, penelitian tersebut menggunakan sensor suhu DHT22 yang memiliki rentang suhu pengukuran -40°C hingga 80°C. Pengujian alatnya dilakukan dengan cara memasak praktis dan tidak dilakukan analisis kestabilan suhunya. Keterbatasan sistem yang telah dibuat pada penelitian tersebut yaitu aplikasi yang dibuat tidak dapat mengatur waktu durasi oven dan sensor suhu yang digunakan yaitu DHT22 yang memiliki rentang suhu hingga 80°C sehingga tidak bisa diimplementasikan untuk suhu tinggi.

Peneliti lain, (Hariadi dkk., 2022) telah melakukan penelitian tentang mesin oven pengering berbasis *Internet of things*. Peneliti mengamati bahwa mesin oven yang saat itu digunakan oleh UKM masih mengandalkan operasional manual. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi dan menjawab tuntutan era Industri 4.0, perlu dilakukan penerapan teknologi pada mesin-mesin yang digunakan oleh UKM di Indonesia. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa komponen, yaitu termokopel, arduino, ESP8266, dan blower. Keterbatasan sistem yang telah dibuat pada penelitian

tersebut yaitu penetapan *setpoint* suhu dilakukan dengan parameter tunggal, yaitu 60°C dikarenakan tujuannya khusus untuk pengeringan, sehingga aplikasi Android yang memungkinkan pemantauan suhu aktual serta pengendalian aktivasi atau non-aktivasi alat secara *remote*. Aplikasi yang dibangun tersebut tidak dapat mengendalikan suhu dan waktu durasi oven.

Peneliti lain, (Muhit dkk., 2023) melakukan pengembangan *smartoven* daun kelor berbasis *internet of things*. Peneliti mengamati bahwa Proses pengeringan daun kelor secara konvensional masih dilakukan dengan cara tradisional, sehingga sulit untuk mempertahankan kadar nutrisi dan flavonoid yang baik. Oleh karena itu, teknologi IoT diterapkan untuk mengefisienkan proses tersebut. Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu mengembangkan prototipe alat pengering Smart Oven berbasis *Internet of things* untuk membantu proses pengeringan daun kelor agar dapat berjalan dengan stabil dan konsisten. Keterbatasan sistem yang telah dibuat pada penelitian tersebut yaitu penggunaan sensor suhu yang digunakan yaitu DHT 22 yang memiliki rentang suhu hingga 80°C, walaupun untuk kebutuhan pengeringan daun kelor pada suhu rendah, sensor tersebut dapat digunakan. Aplikasi android menggunakan platform blynk yang dapat memonitor dan mengendalikan secara *remote*, namun untuk penyimpanan datanya masih menggunakan *memory card* sehingga diperlukan komponen modul tambahan.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan sistem kendali suhu oven listrik Berbasis mikrokontroler ESP32 dengan menerapkan *internet of things* dan menggunakan sensor suhu yang memiliki rentang pengukuran yang lebih luas. Selain itu, aplikasi android yang akan dirancang memiliki sistem *monitoring* dan sistem kendali suhu dan waktu. Selain itu, ditambahkan fitur seperti notifikasi, fitur mengaktifkan dan menonaktifkan oven secara *remote*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dari latar belakang tersebut menghasilkan masalah yang dapat menjadi dasar penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana perancangan dan pembuatan sistem kendali untuk memantau dan mengendalikan suhu pada oven listrik ?
- b. Bagaimana penerapan konsep *Internet of things* untuk memantau suhu dan mengendalikan nilai suhu yang dibutuhkan ?
- c. Bagaimana karakteristik sistem kendali suhu oven listrik ?

1.3. Tujuan Penelitian

- a. Merancang dan membuat sistem kendali untuk memantau dan mengendalikan suhu pada oven listrik
- b. Menerapkan konsep *Internet of things* untuk memantau suhu dan mengendalikan nilai suhu yang dibutuhkan.
- c. Menguji karakteristik sistem kendali suhu oven listrik.

1.4. Batasan Masalah

Supaya fokus dari pembahasan masalah perlu adanya batasan masalah dalam penelitian yang dilaksanakan sehingga tidak menyimpang dari rumusan masalah. Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter sistem hanya dibatasi 2 parameter yaitu suhu pada oven dan waktu operasi oven.
2. Sistem jaringan yang digunakan adalah sistem jaringan internet menggunakan WiFi dan protokol pengiriman data HTTP.
3. Prototipe oven yang digunakan adalah oven makanan
4. Metode kendali yang digunakan adalah kendali *on-off*

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui waktu sisa operasi oven secara hitung mundur: Dengan mengetahui waktu sisa operasi oven secara akurat, penelitian ini dapat membantu pengguna atau operator oven dalam mengatur jadwal tugas mereka dengan lebih efisien. Misalnya, jika suatu percobaan atau proses memerlukan waktu yang terbatas, informasi waktu sisa operasi akan membantu dalam perencanaan kegiatan berikutnya.
2. Memantau suhu oven secara *real-time* melalui aplikasi android tanpa batas jarak. Informasi suhu oven secara *real-time* sangat penting dalam berbagai aplikasi, terutama dalam penelitian atau proses yang membutuhkan suhu yang tepat dan konsisten. Dengan kemampuan untuk memantau suhu oven secara *real-time*, penelitian ini memungkinkan pengguna untuk mengawasi perubahan suhu dengan lebih akurat dan mengambil tindakan yang diperlukan jika ada fluktuasi suhu yang tidak diinginkan.
3. Mengendalikan waktu operasi oven dan *setpoint* suhu hanya dengan sekali sentuhan melalui aplikasi android. Dengan adanya program pengendalian waktu operasi oven dan *setpoint* suhu, penelitian ini memberikan pengguna atau operator oven kemampuan untuk mengatur waktu operasi oven dan mengendalikan suhu sesuai dengan kebutuhan.
4. Pada dasarnya sistem yang dibangun yaitu sistem *monitoring* dan sistem kendali suhu berbasis mikrokontroler menggunakan *internet of things*. Namun, sistem yang telah dibuat dapat digunakan pada lingkungan lain, bukan hanya oven.

1.6.Sistematika Penulisan

Skripsi ini akan tersusun dari lima BAB yang dengan pengelompokan sub-bab pada setiap BAB. Sistematika penulisan dijelaskan secara rinci sebagai berikut :

1. **BAB I Pendahuluan** membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat dari penelitian yang dilakukan serta sistematika penulisan skripsi.
2. **Bab II Tinjauan Pustaka** merupakan pembahasan teori dasar mengapa dilakukan penelitian ini mencakup suhu, oven, sistem kendali, sensor termokopel tipe K, relay, mikrokontroler ESP32, serta *literatur internet of things*
3. **BAB III Metode Penelitian** membahas tentang instrumen yang dirancang dan digunakan pada proses penelitian, metode yang digunakan, bagaimana proses keseluruhan sistem serta langkah-langkah yang dicapai untuk melakukan penelitian.
4. **BAB IV Hasil dan Pembahasan** mencakup pembahasan seluruh rangkaian pengujian sistem, pengolahan dan analisis data serta implementasi pada dilatometer.
5. **BAB V Kesimpulan dan Saran** berisi tentang penyimpulan hasil dan pembahasan penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya yang menjawab tujuan penelitian serta memberikan saran kepada penelitian selanjutnya.