

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerupuk merupakan salah satu produk olahan yang banyak disukai oleh masyarakat Indonesia. Produk ini tidak hanya mudah ditemukan tetapi juga memiliki harga yang cukup terjangkau dalam bentuk matang ataupun mentah. Dalam proses produksi kerupuk terdapat beberapa tahapan penting, salah satunya adalah proses pengeringan. Tahap ini sangat menentukan kualitas akhir dari kerupuk, karena tingkat kerenyahan sangat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung pada kerupuk. Jika kadar air pada kerupuk terlalu tinggi maka kerupuk akan menjadi keras, namun jika kadar air pada kerupuk terlalu sedikit maka kerupuk akan mudah hancur dan rusak (Wijayanto dkk., 2022).

Proses pengeringan kerupuk masih banyak dilakukan secara konvensional yaitu dengan menggunakan bantuan panas matahari dan angin. Proses pengeringan konvensional ini masih bergantung pada keadaan cuaca, ketika cuaca mendung atau hujan, proses pengeringan bisa memakan waktu lebih lama bahkan hingga dua hari. Hal ini menyebabkan keterlambatan produksi serta penurunan kualitas kerupuk (Lilir dkk., 2021). Seiring dengan perkembangan teknologi, solusi otomatisasi berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi salah satu pendekatan yang relevan untuk mengatasi permasalahan ini. IoT memungkinkan perangkat fisik seperti sensor, aktuator, dan kontroler untuk saling terhubung dan berkomunikasi secara *real-time* melalui jaringan internet. Dengan dukungan IoT, proses pengeringan kerupuk dapat dipantau dan dikendalikan secara otomatis dan jarak jauh melalui *smartphone* (Nahdi dan Dhika, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pengering kerupuk berbasis IoT. Rizaldi.(2021) membuat rancang bangun sistem pengering ikan otomatis hemat biaya sebagai upaya meningkatkan hasil produksi dan higienitas

kerupuk ikan di Kenjeran dengan menggunakan sensor DHT11. Hasil yang diperoleh berupa sebuah sistem pengering kerupuk ikan otomatis berbasis *Internet of Things* yang hemat biaya. Kekurangan pada penelitian ini yaitu penggunaan sensor DHT11 memiliki keterbatasan dalam hal akurasi dan rentang pengukuran suhu dan kelembapan, serta kurangnya integrasi dengan aplikasi mobile.

Wijayanto dkk.(2022) merancang alat pengering kerupuk otomatis berbasis IoT menggunakan sensor Max 6675 dan ESP 8266. Alat ini dapat menghasilkan panas dengan sirkulasi merata dari kipas yang ampu mengeringkan kerupuk pada 40°C selama 90 menit, 60°C selama 60 menit, dan 80°C selama 30 menit . Ketika *heater* mati dan suhu dalam *box* turun 4 sampai 50°C maka *heater* akan otomatis menyala kembali. Kelemahan pada penelitian ini yaitu, ketergantungan pada koneksi internet. Sehingga pada saat terjadi gangguan koneksi, pengoperasian alat bisa terhambat, dan dapat mempengaruhi efisiensi proses pengeringan.

Rozikin dkk.(2020) membuat alat pengering kerupuk berbasis arduino menggunakan metode *Fuzzy*, dengan menggunakan sensor suhu dan kelembapan DHT11 sebagai input data. Hasil yang diperoleh rancang bangun alat pengering kerupuk dan sistem monitoring pengering kerupuk berhasil dilakukan, dengan menggunakan konsep *Internet of Things* dan metode *Fuzzy Sugeno* untuk mengatur besar daya atau power dari lampu untuk mengatur panas dari *prototype* pengering kerupuk. Kelemahan pada penelitian ini adalah sensor DHT11 memiliki ketidakakuratan dalam pengukuran suhu dan kelembapan, serta DHT11 rentan terhadap gangguan elektromagnetik yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem pengering kerupuk otomatis berbasis IoT yang menggunakan pendekatan kombinasi energi cahaya matahari dan elemen Peltier. Sistem ini dirancang untuk dapat beradaptasi dengan kondisi cuaca secara otomatis, sehingga proses pengeringan dapat terus berlangsung secara optimal dalam berbagai situasi.

Sistem ini dilengkapi dengan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari, sensor DHT22 untuk mengukur suhu secara

presisi, dengan rentang pengukuran -40°C hingga 80°C dan akurasi tinggi tanpa memerlukan kalibrasi (Lodan dkk., 2022), atap otomatis yang dapat membuka atau menutup berdasarkan kondisi cuaca, elemen Peltier sebagai pemanas alternatif saat sinar matahari tidak mencukupi, *load cell* untuk memantau berat kerupuk selama proses pengeringan, servo untuk mekanisme atap dan sirkulasi udara, serta integrasi dengan aplikasi Blynk untuk pemantauan suhu, status alat, dan notifikasi secara *real-time* (Pela dan Pramudita, 2021).

Cara kerja sistem ini dimulai ketika sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya matahari yang cukup dan sensor DHT22 menunjukkan suhu yang sesuai untuk proses pengeringan. Saat kondisi tersebut, atap akan terbuka secara otomatis dan proses pengeringan akan berlangsung secara alami menggunakan cahaya matahari. Sebaliknya, jika cuaca mendung yang ditunjukkan oleh rendahnya intensitas cahaya dan suhu, atap akan menutup secara otomatis dan elemen Peltier akan aktif untuk menjaga suhu di dalam ruang pengering tetap stabil, sehingga proses pengeringan tetap dapat berlangsung. Seluruh data suhu dan kondisi ruang pengering dapat dipantau secara *real-time* melalui *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk. Dengan pendekatan ini, sistem yang dirancang diharapkan mampu mengatasi hambatan dalam proses pengeringan akibat kondisi cuaca yang tidak menentu, serta tetap menjaga kualitas hasil akhir kerupuk agar tetap optimal.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem pengering kerupuk otomatis yang mampu mengatasi hambatan dalam proses pengeringan, khususnya saat kondisi cuaca tidak mendukung seperti mendung dan hujan. Sistem ini juga ditujukan untuk menjaga kualitas kerupuk dengan pengaturan suhu yang stabil dan sesuai, sehingga proses pengeringan tetap optimal dalam berbagai kondisi lingkungan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian diharapkan mampu mempercepat proses pengeringan kerupuk, khususnya saat cuaca buruk, sehingga dapat meningkatkan produktivitas usaha. Penggunaan elemen Peltier sebagai bagian dari sistem pengering memungkinkan pengendalian suhu yang lebih presisi, sehingga menghasilkan kualitas pengeringan yang lebih baik dan konsisten.

1.4 Ruang lingkup dan Batasan Penelitian

Berikut adalah ruang lingkup dan batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini:

1. Sistem berupa *prototype* berukuran (40 x 20 x 20) cm.
2. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor DHT22 untuk mengukur suhu dalam rentang antara -40°C hingga 80°C.
3. Aktuator yang digunakan pada penelitian ini adalah elemen Peltier dengan batas suhu operasional sistem yaitu antara 40°C hingga 80°C, agar elemen Peltier tidak merusak kerupuk.
4. Sistem pengering masih bergantung pada energi matahari sebagai sumber panas utama, dengan elemen Peltier hanya berfungsi sebagai tambahan saat kondisi cuaca tidak mendukung.

