

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang kaya akan sumber daya alam yang bermacam - macam jenis nya dan mayoritas penduduknya banyak yang berprofesi sebagai petani karena itu indonesia memiliki banyak jenis tanaman yang menjadi sumber mata pencaharian nya. Indonesia memiliki peranan ekspor yang cukup baik di dunia termasuk negara-negara Eropa. Komoditas rempah sejak lama telah menjadi andalan ekspor Indonesia ke dunia. Oleh sebab itu, ekspor komoditas tersebut perlu dijaga dan ditingkatkan nilainya agar dapat menyeimbangkan neraca perdagangan Indonesia (Zuhdi et al., 2021). Cabe lempuyang(*Piper retrofractum vahl*) adalah jenis rempah yang masih berkerabat dengan lada dan kemukus termasuk dalam suku sirih-sirihan. Kebutuhan terhadap cabe lempuyang tidak terbatas pada pasar domestik tetapi juga internasional. Pada tahun 2019, kebutuhan dunia kurang lebih 6 juta ton dan Indonesia baru bisa memenuhi sepertiga. Negara-negara pengimpor cabe lempuyang diantaranya singapura, Malaysia, Cina, Timur Tengah, Eropa dan Amerika (Hasan & Ihsanuddin, 2020). Buah cabai lempuyang memiliki banyak manfaat farmakologis yang didapat dari berbagai senyawa yang terkandung seperti piperin yang memiliki sensasi pedas, palmitic acid, tetrahydropiperine acids dan sebagainya. Penelitian terakhir dapat diketahui bahwa piperin (C₁₇H₁₉NO₃) memiliki sifat kemopreventif dan aktivitas antioksidan, imunomodulator, anti karsinogenik, stimulasi, hepatoprotektif, antiinflamasi, dan aktivitas antiulcer. Piperin juga memiliki efek bio transformatif dan dapat memperkuat bioavailabilitas dari berbagai obat dengan cara meningkatkan penyerapannya dengan cara memperlambat metabolisme dari obat atau kombinasi keduanya. Piperin memiliki efek protektif terhadap radiasi sehingga dapat dikonsumsi oleh pasien kanker sebelum radioterapi. Piperin juga dilaporkan dapat meningkatkan aktivitas lipase pada pankreas dan menstimulasi produksi amilase, tripsin, dan chymotrypsin. Bukti terbaru juga menunjukkan bahwa piperin dapat

menurunkan kolesterol darah, trigliserida dan glukosa (Fauzan Muhammad et al., 2021). Banyaknya manfaat dari cabe lempuyang dan potensi ekspor yang sangat baik tidak memungkinkan petani di Indonesia memilih untuk membudidayakan tanaman ini. Dikarenakan banyaknya faktor-faktor dalam proses pengolahan hasil panen salah satunya adalah proses pengeringan yang masih memanfaatkan paparan sinar matahari yang dirasa relatif lebih mudah. Namun, proses tersebut sering menjadi salah satu kendala terkait panas yang dipaparkan sinar matahari kurang maksimal. Paparan sinar matahari dapat efektif pada suhu sekitar 35°C hingga 45°C. Perubahan kondisi cuaca, dapat menyebabkan penggunaan sinar matahari dalam proses pengeringan bahan pangan terkadang kurang menguntungkan (Fauzan Muhammad et al., 2021). Hal tersebut yang melatarbelakangi kurangnya minat petani di Indonesia untuk menanam cabe lempuyang. Tampilan proses pengeringan dengan memanfaatkan cahaya matahari dapat dilihat pada gambar 1.1

Beragam metode pengeringan yang sudah dikembangkan dan diterapkan di berbagai sektor, mulai dari sektor pertanian, pengolahan hasil pangan hingga sektor industri yang besar. Metode pengeringan yang sering digunakan adalah penggunaan oven pengering dengan sumber panas yang menggunakan kompor gas contohnya oven pengering dengan sumber panas kompor gas yang dikombinasikan dengan blower untuk menyalurkan udara panas ke dalam oven. Namun, penggunaan oven



Gambar 1. 1. proses penjemuran



Gambar 1. 2. Sistem Pengering

(sumber: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin)

pengering dengan sumber panas dari kompor gas memerlukan konsumsi bahan bakar yang relatif tinggi, terutama pada proses pengeringan dalam skala besar dan waktu operasi yang panjang. Tingginya kebutuhan bahan bakar tersebut menyebabkan biaya operasional menjadi semakin besar, sehingga dapat meningkatkan beban pengeluaran yang harus ditanggung oleh petani cabe lempuyang. Kondisi ini menjadi salah satu kendala dalam penerapan teknologi pengering berbahan bakar gas, khususnya bagi petani dengan kapasitas produksi yang besar. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengering yang lebih efisien dalam penggunaan energi untuk menekan biaya operasional tanpa mengurangi kualitas hasil pengeringan. Tampilan sistem pengering cabe dengan sumber panas kompor gas dapat dilihat pada Gambar 1.2.

Pesatnya teknologi yang berkembang melahirkan banyak inovasi yang mempermudah petani dalam proses pengeringan hasil panen. Salah satu inovasi yang sudah berkembang dalam sektor pengering hasil panen adalah oven pengering yang memanfaatkan sumber panas dari *heater* dan sensor *DHT22* untuk pemantauan suhu yang ada di dalam oven secara otomatis. Meski demikian, dalam pengembangannya masih terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi. Salah

satu kelemahan sistem pengering yang menggunakan sensor DHT22 adalah keterbatasan sensor dalam bekerja pada lingkungan bersuhu tinggi. Sensor DHT22 dirancang untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, namun penggunaannya pada oven pengering dengan temperatur yang relatif tinggi dapat menyebabkan penurunan kinerja bahkan kerusakan sensor (Yudha et al., 2025). Selain itu, perubahan suhu yang terjadi secara terus-menerus selama proses pengeringan dapat mempercepat degradasi komponen sensor sehingga memengaruhi akurasi pengukuran. Kondisi tersebut mengakibatkan data suhu yang diperoleh menjadi kurang akurat dan berpotensi mengganggu proses pengendalian suhu di dalam oven.

Diduga dengan penerapan kontrol PID dan penambahan sensor suhu termokopel pada proses pengeringan dan pemanfaatan limbah oli bekas dan minyak goreng bekas sebagai sumber bahan bakar kompor yang akan dimanfaatkan sebagai pemanas yang ada didalam oven, diharapkan dalam proses pengeringan akan menstabilkan suhu dan memaksimalkan saat proses pengeringan cabe lempuyang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

Kurangnya kestabilan suhu pada proses pengeringan yang mengakibatkan proses pengeringan cabe lempuyang membutuhkan waktu yang lama yang bisa mengakibatkan kegagalan saat proses pengeringan.

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kontrol *PID* pada proses pengeringan untuk memaksimalkan hasil pengeringan dengan maksimal.

1.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat untuk membantu petani cabe lempuyang dalam proses pengeringan hasil panen supaya mendapatkan hasil yang maksimal.

1.5 Batas Masalah

- a. Membahas mengenai efektivitas oven pengering cabe lempuyang dibandingkan dengan proses pengeringan menggunakan metode tradisional.
- b. Fokus penelitian ini pada budidaya tanaman cabe lempuyang, tidak mencakup budidaya cabe lainnya.
- c. Kestabilan suhu tidak dipengaruhi dari perancangan PID saja melainkan ada factor yang mempengaruhi nya juga terutama pada proses pembakaran dan pengisian ulang oli bekas
- d. Penggunaan kompor oli bekas akan menghasilkan asap yang sangat tebal pada saat proses pemanasan pada oven.