

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Papan partikel merupakan bahan komposit yang sering digunakan dalam industri furnitur, konstruksi, dan berbagai aplikasi lainnya. Material ini memanfaatkan residu kayu seperti serpihan dan serbuk hasil proses pemotongan kayu, yang kemudian dicampur dengan perekat dan dipadatkan menggunakan tekanan dan suhu tinggi[1]. Papan partikel menawarkan keuntungan biaya yang lebih rendah dan pemanfaatan limbah kayu sebagai bahan baku utama. Dengan sifatnya yang ringan, fleksibel, dan mudah diolah, papan partikel menjadi pilihan yang banyak digunakan dalam pembuatan furnitur dan material konstruksi lainnya[2]. Meskipun demikian, kualitas papan partikel sangat dipengaruhi oleh pengolahan yang tepat, khususnya pada proses pengeringan, yang berperan besar dalam mengatur kadar air yang terkandung dalam material[3].

Proses pengeringan papan partikel merupakan tahapan penting untuk memastikan kualitas dan ketahanan material. Kadar air yang berlebih dapat membuat papan menjadi rapuh, lebih mudah diserang jamur, dan mengurangi kekuatan mekaniknya[4]. Sebaliknya, kadar air yang terlalu sedikit dapat menyebabkan papan menjadi terlalu keras dan rentan retak. Oleh karena itu, pengendalian kadar air yang tepat melalui pengaturan suhu yang akurat selama proses pengeringan sangat penting untuk memastikan produk akhir yang berkualitas sesuai dengan standar yang diinginkan[5].

Meskipun pengeringan papan partikel dapat dilakukan dengan metode pengeringan tradisional yang mengandalkan sinar matahari memiliki kelemahan, seperti ketergantungan pada cuaca dan memerlukan waktu yang cukup lama serta lahan yang luas, dan kontrol suhu selama proses pengeringan sering kali tidak presisi[6]. Ketidakmampuan untuk menghasilkan panas secara merata dapat menyebabkan hasil pengeringan yang tidak konsisten, berisiko menghasilkan produk cacat, dan mengarah pada pemborosan energi. Oleh karena itu, diperlukan alat pengering otomatis yang tidak bergantung pada kondisi cuaca, sehingga proses pengeringan dapat dilakukan secara

efisien dan efektif untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada papan partikel dan meminimalkan pemborosan material[7].

Pada penelitian terdahulu telah mengembangkan berbagai alat pengering berbasis mikrokontroler, seperti penggunaan mikrokontroler AT89S51 dan Arduino Uno yang dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban untuk mengontrol proses pengeringan[8]. Selain itu, teknologi *Internet of Things* (IoT) juga telah diterapkan untuk memudahkan monitoring dan kontrol jarak jauh termasuk pengaturan suhu, kelembaban, dan mengetahui durasi pengeringan menggunakan smartphone atau komputer[9]. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, yang memiliki kemampuan konektivitas yang lebih baik, Dengan pengendalian yang lebih tepat, penggunaan energi dalam proses pengeringan menjadi lebih efisien, sementara risiko kerusakan material akibat pengeringan yang tidak merata dapat dikurangi[10]. Hal ini membuat alat ini lebih ramah lingkungan dan menciptakan proses produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam industri manufaktur. alat pengering papan partikel otomatis ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam pengoperasian, serta menjaga kualitas produk akhir.

Dalam menyelesaikan permasalahan diatas maka penulis akan membuat suatu alat yang akan mempermudah masyarakat dalam proses pengeringan. Dengan adanya sebuah alat yang akan dibuat ini agar suhu yang ada di dalam alat pengeringan bisa dikontrol agar stabil sehingga bahan yang dihasilkan lebih bagus. Berdasarkan Hal tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan judul, **“Prototipe Alat Pengering Papan Partikel Otomatis Berbasis Esp 32”**.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem pengering papan partikel berbasis mikrokontroler ESP32 dengan kendali suhu otomatis untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses pengeringan?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor thermocouple dengan ESP32 untuk memantau kondisi suhu secara real-time selama proses pengeringan?
3. Bagaimana sistem otomatis ini dapat meningkatkan efisiensi energi dibandingkan dengan metode pengeringan manual atau tradisional?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan prototipe alat untuk proses pengeringan papan partikel berbasis ESP 32 yang dilengkapi dengan sistem pengendalian suhu otomatis untuk memastikan proses pengeringan yang efisien.
2. Mengidentifikasi dan mengintegrasikan komponen-komponen penting, seperti sensor suhu untuk memantau kondisi lingkungan secara real-time dalam sistem pengering papan partikel berbasis ESP32.
3. Merancang kontrol otomatis yang mampu mempertahankan stabilitas suhu secara konsisten selama proses pengeringan berlangsung.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini hanya terbatas pada pengeringan papan partikel yang terbuat dari limbah kayu, dan tidak mencakup jenis material komposit lainnya.
2. Sistem pengeringan yang dikembangkan hanya akan mengontrol suhu secara otomatis tanpa mencakup pengendalian variabel lain seperti kecepatan udara atau intensitas cahaya, meskipun faktor-faktor ini dapat mempengaruhi proses pengeringan.
3. Penelitian ini hanya menggunakan modul ESP32 sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan sistem pengering, sehingga solusi berbasis perangkat keras atau perangkat lunak lain di luar ESP32 tidak akan dipertimbangkan dalam penelitian ini.
4. Sistem pengeringan yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya dalam bentuk prototipe dan diuji dalam skala laboratorium, bukan pada skala industri penuh.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk meningkatkan efisiensi proses pengeringan papan partikel, dengan mengontrol suhu secara otomatis menggunakan ESP32. Hal ini akan mengurangi waktu pengeringan dan memastikan kualitas papan partikel yang lebih konsisten, serta mengurangi risiko kerusakan material.

2. Dengan pengendalian suhu yang lebih akurat dan otomatis, kualitas papan partikel yang dihasilkan dapat lebih terjamin. Pengeringan yang tepat akan menghindari ketidakseimbangan kadar air dalam material, yang dapat mengurangi cacat produk seperti papan yang rapuh atau retak.
3. Penelitian ini juga menyediakan manfaat dalam hal pemantauan dan pengendalian proses pengeringan secara real-time melalui aplikasi berbasis IoT. Pengguna dapat mengakses dan mengontrol proses pengeringan mendukung operasional yang tidak terbatas oleh waktu dan lokasi, sekaligus memberikan fleksibilitas dan kemudahan dalam pengoperasian alat.
4. Penelitian ini dapat menjadi referensi atau model awal dalam pengembangan sistem pengering otomatis berbasis mikrokontroler untuk aplikasi di industri furnitur atau material komposit, yang membutuhkan proses pengeringan efisien dan terkontrol.