

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bab ini menyajikan kesimpulan dari penelitian mengenai sistem humidifikasi otomatis berbasis PID control untuk budidaya jamur tiram. Kesimpulan dirumuskan dari hasil perancangan, pengujian, dan analisis, guna menunjukkan kemampuan sistem dalam memantau serta menjaga suhu dan kelembaban ruang budidaya agar tetap stabil pada kondisi optimal.

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem humidifikasi otomatis berbasis ESP32 untuk budidaya jamur tiram mampu berjalan sesuai dengan tujuan. Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan sensor suhu dan kelembaban untuk memantau kondisi ruang budidaya secara real-time, kemudian mengolah data tersebut sebagai dasar pengendalian pelembap udara (humidifier). ESP32 berperan sebagai pusat kendali yang tidak hanya mengatur kerja aktuator, tetapi juga mendukung pemrosesan data serta konektivitas, sehingga informasi kondisi ruangan dapat dipantau dengan lebih akurat dan efisien.
2. Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan, proses tuning PID pada sistem humidifikasi otomatis berbasis ESP32 merupakan langkah penting untuk memperoleh respon yang stabil terhadap perubahan suhu dan kelembaban. Penyesuaian dilakukan melalui serangkaian uji coba dengan mengamati performa sistem hingga diperoleh konfigurasi yang mampu menjaga kelembaban sesuai dengan nilai setpoint tanpa menimbulkan fluktuasi berlebihan.
3. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem humidifikasi otomatis berbasis PID control terbukti lebih efektif dalam menjaga kondisi lingkungan budidaya jamur tiram dibandingkan dengan metode kontrol konvensional on-off. Sistem PID mampu memberikan respon yang lebih halus dan stabil terhadap perubahan suhu maupun kelembaban, sehingga fluktuasi kondisi ruangan dapat diminimalisir. Sementara itu, metode on-off cenderung

menghasilkan perubahan yang lebih drastis karena aktuator hanya bekerja dalam dua keadaan, yaitu menyala atau mati.

4. Hasil pengujian sistem penyiraman otomatis berbasis PID mampu menjaga kelembaban tetap berada pada rentang optimal, yaitu $\geq 80\%$, serta mempertahankan suhu di bawah atau sama dengan 28°C meskipun terjadi fluktuasi pada lingkungan. Respon sistem terhadap perubahan kondisi eksternal berlangsung dengan stabil dan terukur, sehingga kelembaban dapat dipertahankan sesuai kebutuhan pertumbuhan jamur tiram tanpa terjadi penurunan drastis ataupun lonjakan berlebihan.

5.2 Saran

Selain kesimpulan yang telah dipaparkan, penelitian ini juga memiliki keterbatasan tertentu yang dapat diperbaiki pada penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, pada bagian ini disajikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan acuan bagi pengembangan sistem humidifikasi otomatis berbasis PID kontrol agar kinerjanya lebih optimal dan aplikatif di lapangan.

1. Sistem dapat dikembangkan dengan integrasi Internet of Things (IoT) sehingga pemantauan dan pengendalian bisa dilakukan secara jarak jauh melalui aplikasi atau dashboard online
2. Penggunaan algoritma kontrol lain, seperti fuzzy logic atau adaptive control, dapat dipertimbangkan sebagai perbandingan untuk memperoleh kinerja yang lebih optimal.
3. Perlu dilakukan efisiensi energi pada aktuator, seperti penggunaan humidifier berdaya rendah, agar sistem lebih hemat energi dalam jangka panjang.
4. Sistem sebaiknya diuji lebih lama dalam kondisi lingkungan nyata agar performa jangka panjang dapat terukur dengan baik.