

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Helm merupakan salah satu perlengkapan keselamatan yang diwajibkan bagi setiap pengendara sepeda motor sesuai dengan peraturan lalu lintas di Indonesia . [1] Selain berfungsi melindungi kepala dari benturan, helm juga berperan sebagai pelindung terhadap panas matahari, hujan, dan debu selama berkendara. Namun demikian, penggunaan helm dalam jangka waktu lama serta paparan kondisi cuaca ekstrem, khususnya pada musim hujan, seringkali menyebabkan bagian dalam helm menjadi lembap bahkan basah. Keadaan tersebut dapat memicu pertumbuhan jamur maupun bakteri, yang pada akhirnya menimbulkan bau tidak sedap serta berpotensi mengakibatkan gangguan kesehatan seperti iritasi kulit hingga infeksi. [2]

Permasalahan yang umum dialami pengguna helm adalah kesulitan dalam mengeringkan bagian dalam helm yang basah akibat keringat maupun air hujan. Proses pengeringan secara alami membutuhkan waktu yang relatif lama dan kurang efisien, terutama jika helm harus segera digunakan kembali. Kondisi lembap pada bagian dalam helm yang tertutup juga menjadi media ideal bagi pertumbuhan bakteri dan jamur, yang berisiko menyebabkan ketombe, iritasi kulit kepala, atau infeksi. [3] Oleh sebab itu, diperlukan suatu sistem otomatis yang mampu menjaga kebersihan serta kenyamanan helm dengan cara yang lebih efektif, cepat, dan mudah digunakan.

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, dirancang sebuah alat pengering helm otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali. Arduino Uno dipilih karena memiliki keunggulan berupa harga yang relatif terjangkau, kemudahan dalam pemrograman, serta fleksibilitas dalam mengintegrasikan sensor dan aktuator. [4] Selain itu, mikrokontroler ini mendukung pengaturan sinyal PWM (Pulse Width Modulation) yang diperlukan dalam penerapan algoritma kontrol PID.

Penerapan kontrol PID (Proportional-Integral-Derivative) merupakan komponen utama dalam sistem ini karena mampu menjaga kestabilan suhu

pengeringan pada nilai setpoint yang ditentukan. [5] Mekanisme kontrol PID bekerja dengan menghitung selisih (error) antara suhu aktual dan suhu acuan, kemudian menghasilkan respon yang bersifat proporsional, integral, dan derivatif untuk meminimalkan terjadinya overshoot, error keadaan tunak, serta mempercepat waktu penyetelan. Berdasarkan penelitian terdahulu, dengan menggunakan metode ini telah terbukti mampu mengeringkan helm dalam waktu kurang lebih 68 menit dengan kelembapan akhir sebesar 38,9% serta tingkat error suhu yang rendah. [6]

Pada penelitian ini dikembangkan **Rancang Bangun Sistem Pengendali Suhu Dengan Kontrol PID Pada Alat Pengering Helm Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno**. Sistem ini dilengkapi sensor suhu dan kelembapan DHT22 untuk mendeteksi kondisi lingkungan di dalam ruang pengering, serta menggunakan heater yang dikendalikan melalui modul dimmer. Dengan dukungan algoritma PID, suhu dalam ruang pengering dapat dipertahankan secara stabil pada nilai yang diinginkan sehingga proses pengeringan berlangsung optimal. Adanya penggunaan sistem ini, diharapkan dapat diperoleh solusi yang lebih efektif, efisien, dan higienis dalam menjaga kualitas serta kebersihan helm.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa masalah yang telah diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pengering helm otomatis yang mampu mengeringkan secara efisien dan aman?
2. Bagaimana penerapan algoritma kontrol PID pada Arduino Uno untuk mengatur suhu pemanasan agar tetap stabil sesuai kebutuhan?
3. Seberapa efektif alat pengering helm berbasis PID dalam mempercepat proses pengeringan dibandingkan metode konvensional?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Dari rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun alat pengering helm otomatis yang efektif dan efisien untuk mengurangi kelembaban serta mempercepat proses pengeringan helm.
2. Menerapkan sistem kontrol suhu berbasis algoritma PID pada Arduino Uno untuk menjaga kestabilan suhu selama proses pengeringan agar optimal dan tidak merusak material helm.
3. Mengukur dan mengevaluasi kinerja alat pengering helm dalam hal kestabilan suhu, waktu pengeringan, serta efektivitas dibandingkan metode pengeringan konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

1. Menambah wawasan dan pemahaman dalam merancang sistem kendali berbasis mikrokontroler Arduino, khususnya dalam penerapan algoritma kontrol PID pada perangkat elektronik.
2. Melatih keterampilan teknis dan analisis dalam merancang, merakit, serta menguji alat berbasis teknologi otomatis.
3. Meningkatkan kemampuan problem solving dan inovasi teknologi, khususnya dalam menciptakan solusi sederhana namun efektif terhadap permasalahan nyata di masyarakat.

1.4.2 Bagi Mahasiswa dan Pembaca

1. Menjadi referensi dan inspirasi bagi mahasiswa atau pembaca lain yang ingin mengembangkan alat berbasis mikrokontroler.
2. Memberikan pemahaman praktis tentang penerapan algoritma PID dalam kehidupan sehari-hari, khususnya untuk mengatur suhu secara presisi pada sistem pengeringan.
3. Mendorong minat untuk berinovasi dan berkreasi dalam menciptakan alat teknologi tepat guna yang sederhana, fungsional, dan bermanfaat.

1.5 Batasan Masalah

Untuk membatasi topik yang di bahas, penulis membatasi ruang lingkup permasalahan yang dibahas. Hal ini bertujuan agar isi dan pembahasan menjadi lebih

fokus dan dapat mencapai hasil yang diinginkan. Adapun batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Sistem pengendalian suhu menggunakan kontrol PID yang diimplementasikan pada mikrokontroler Arduino Uno, tanpa integrasi dengan sistem IoT atau kendali nirkabel.
2. Proses pengeringan difokuskan pada helm standar berukuran dewasa, dan tidak mencakup helm jenis full face besar secara spesifik.
3. Sensor yang digunakan terbatas pada sensor suhu dan kelembaban (DHT22), tanpa pendeteksi keberadaan helm secara otomatis atau monitoring kualitas udara dalam ruang pengering.
4. Ruang pengeringan bersifat statis, tanpa mekanisme pemutar atau pengatur posisi helm secara otomatis.
5. Pengujian alat hanya dilakukan dalam kondisi lingkungan indoor (ruang tertutup) dan tidak mempertimbangkan pengaruh suhu luar ruangan secara langsung.
6. Helm yang digunakan dalam pengujian dalam keadaan basah lembab, tidak dalam keadaan basah meneteskan air.

1.6 Sistematika Penyusunan Tugas Akhir

Sistematika penyusunan tugas akhir dibuat untuk memberikan beberapa gambaran umum tentang kegiatan yang dilakukan. Sistematika penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang perancangan tugas akhir, identifikasi dan perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, metode penyusunan tugas akhir, dan sistematika tugas akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan teori yang mendasari topik sistem pengeringan helm secara otomatis dengan menerapkan kendali Proporsional Integral Derivatif (PID) serta pemanfaatan sensor dan aktuator yang dikendalikan melalui mikrokontroler Arduino uno. Pembahasan dimulai

dengan penjelasan masing-masing komponen yang digunakan untuk membuat keseluruhan alat.

3. BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR

Bab ini menjelaskan tentang tahapan perancangan alat. Tahapan ini menjadi dua poin utama, yaitu perancangan hardware dan perancangan software. Perancangan hardware dilakukan dengan membuat perancangan diagram blok dan flowchart sistem. Perancangan software dilakukan dengan membuat rancang bangun sub sistem kontrol dan perancangan development software kontrol Proporsional Integral Derivatif (PID).

4. BAB IV PEMBUATAN ALAT

Dalam bab ini menjelaskan tentang tahapan pembuatan secara nyata dari keseluruhan sistem sesuai dengan perancangan yang telah dilaksanakan. Hardware alat dirangkai secara sempurna sesuai perancangan desain 3D yang telah dibuat. Cara penguploadan data program kedalam aplikasi Arduino IDE.

5. BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Di bab ini menjelaskan tentang pengujian alat dengan tujuan untuk memastikan sistem yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan perencanaan yang dibuat sebelumnya.

6. BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran mengenai alat yang telah dibuat sehingga dapat digunakan untuk pengembangan selanjutnya.