

BAB I

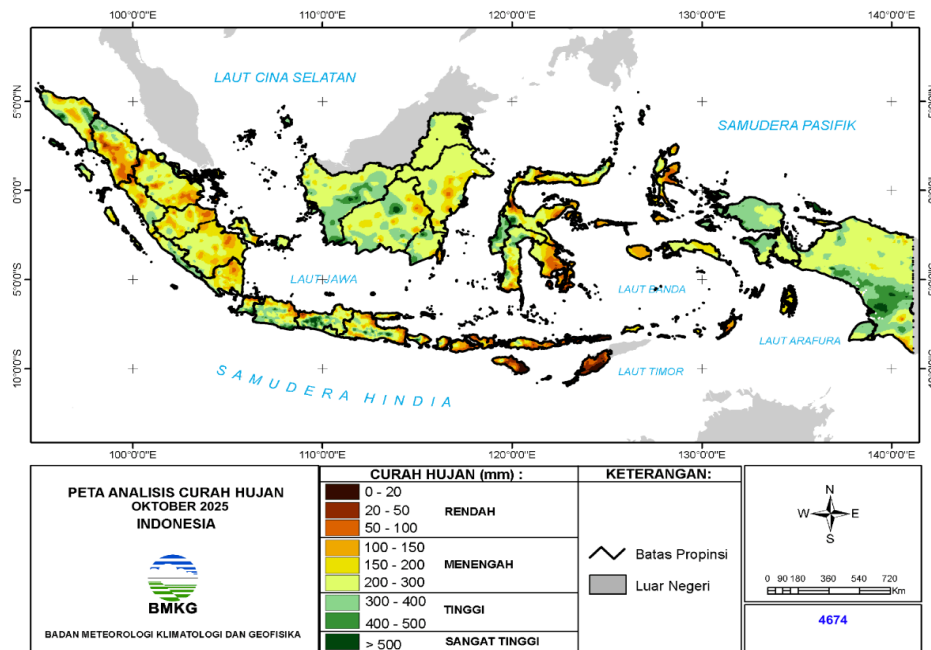
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari, pakaian, sepatu, dan helm merupakan barang yang sangat penting dan sering digunakan oleh masyarakat. Pakaian tidak hanya berfungsi sebagai pelindung tubuh dari cuaca dan lingkungan, tetapi juga sebagai identitas dan ekspresi diri. Sepatu berperan penting dalam memberikan kenyamanan dan perlindungan bagi kaki, terutama bagi mereka yang aktif berolahraga atau berkendara. Helm, di sisi lain, merupakan perlengkapan keselamatan yang wajib digunakan oleh pengendara sepeda motor untuk melindungi kepala dari cedera. Proses pengeringan menjadi tantangan terutama di daerah dengan cuaca yang tidak menentu dapat menghambat proses pengeringan alami.

Kelembapan udara yang tinggi terbukti memperlambat proses pengeringan material tekstil dan meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme pada serat pakaian (Oktavia & Murdika, 2022). Fakta tersebut menunjukkan bahwa proses pengeringan yang mengandalkan paparan udara terbuka belum mampu mencapai kondisi kering ideal karena laju penguapan air menurun secara signifikan ketika kadar uap air di lingkungan meningkat. Kondisi Kelembapan udara yang tinggi menghasilkan pakaian, sepatu, maupun helm yang tetap lembap meskipun telah dijemur dalam durasi panjang, sehingga diperlukan sistem pengering yang mampu menjaga suhu dan kelembapan secara terkontrol agar sesuai dengan kebutuhan pengeringan yang optimal.

Berdasarkan analisis Saputri (2025) mengenai curah hujan bulan Oktober 2025, diidentifikasi bahwa sebagian besar wilayah Indonesia, khususnya di sekitar laut Cina Selatan dan Samudera Pasifik, mengalami kondisi hujan dengan sifat atas normal hingga sangat atas normal. Kondisi curah hujan di wilayah Indonesia menunjukkan variasi yang cukup beragam antar wilayah. Sebagian besar daerah mengalami curah hujan pada kategori menengah hingga tinggi, khususnya di wilayah Sumatra bagian tengah, Kalimantan, Sulawesi dan sebagian Papua. Beberapa wilayah tampak berada pada kategori rendah hingga sangat rendah, terutama pada daerah pesisir selatan Jawa, Nusa Tenggara, dan sebagian Maluku. Analisis curah hujan bulan Oktober 2025 ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Analisis Curah Hujan Bulan Oktober 2025
(Sumber: <https://www.bmkg.go.id>)

Mengacu pada analisis Saputri (2025) mengenai curah hujan bulan Oktober 2025, fakta tersebut memperkuat dugaan bahwa proses pengeringan konvensional yang mengandalkan sinar matahari menjadi tidak optimal, terutama pada musim hujan. Akibatnya, barang-barang seperti pakaian, sepatu, dan helm membutuhkan waktu lebih lama untuk kering, berpotensi menimbulkan bau tidak sedap, serta memicu tumbuhnya jamur yang dapat membahayakan kesehatan. Kondisi iklim tropis di Indonesia dengan tingkat kelembaban udara yang tinggi sering kali menimbulkan permasalahan dalam proses pengeringan

Proses pengeringan konvensional dinilai belum efektif dalam menjamin kualitas dan keamanan objek yang dikeringkan karena tidak adanya mekanisme kontrol suhu dan pemantauan kelembapan secara berkelanjutan (Irhamsah *et al.*, 2023). Temuan tersebut memperlihatkan bahwa ketiadaan kontrol otomatis menimbulkan kesenjangan antara kondisi ideal yaitu pengeringan stabil dan cepat dengan kondisi lapangan yang dipengaruhi cuaca, tingkat kelembapan, serta variasi jenis material. Situasi tersebut mengindikasikan perlunya perangkat pengering yang mampu melakukan pengaturan berbasis sensor agar proses pengeringan dapat berlangsung presisi sesuai karakteristik objek seperti pakaian, sepatu, dan helm.

Observasi terhadap beberapa produk pengering yang beredar di pasaran menunjukkan bahwa perangkat yang tersedia belum mampu memenuhi kebutuhan

pengeringan berbagai jenis barang secara terpadu. Mesin pengering pakaian seperti *Samsung Bespoke AI Dryer* dan *Beko 10 kg Dryer* dirancang untuk tekstil, namun tidak mendukung pengeringan objek berstruktur kompleks seperti helm dan sepatu. Produk kabinet pengering helm seperti *HUCK Helmet Cabinet* hanya berfungsi untuk helm dan tidak dilengkapi sistem pemantauan otomatis berbasis sensor. Sementara itu, *drying cabinet* industri seperti *Locker-System* memiliki kapasitas besar, tetapi tidak sesuai untuk penggunaan rumah tangga karena ukuran besar dan konsumsi daya tinggi. Produk pengering portabel seperti *DryGuy Force Dry* hanya mampu mengeringkan satu atau dua objek saja tanpa dukungan pengendalian suhu otomatis atau pemantauan digital.

Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) terbukti meningkatkan kemampuan pemantauan dan kendali perangkat secara *real-time* melalui integrasi sensor, konektivitas internet, dan aplikasi pengendali (Sari & Maulida, 2021). Hal tersebut menunjukkan bahwa IoT dapat menjembatani kesenjangan antara kebutuhan pengeringan ideal yang menuntut kontrol kontinu dan respons cepat dengan kondisi nyata di lapangan yang sering tidak dapat dipantau secara langsung oleh pengguna. Dengan kemampuan pemantauan jarak jauh, proses pengeringan dapat diatur secara adaptif sesuai perubahan kondisi lingkungan maupun tingkat kekeringan objek, sehingga efektivitas pengeringan dapat ditingkatkan.

Kemampuan ESP32 sebagai mikrokontroler yang mendukung konektivitas *Wi-Fi*, pemrosesan data sensor, dan kontrol aktuator secara simultan telah dibuktikan dalam berbagai sistem otomasi berbasis IoT (Putra *et al.*, 2022). Kemampuan ESP32 memperlihatkan bahwa ESP32 sangat potensial untuk dijadikan pusat kendali pada perangkat pengering karena dapat mengintegrasikan sensor suhu, sensor kelembapan, modul pemanas, dan kipas dalam satu sistem pengendalian komprehensif. Dengan demikian, kualitas pengeringan dapat dijaga secara konsisten dan tidak lagi bergantung pada kondisi eksternal seperti cuaca.

Kelembapan berlebih pada pakaian, sepatu, dan helm tidak hanya memperlambat proses pengeringan tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko kesehatan akibat pertumbuhan bakteri dan jamur (Yusuf & Pratama, 2023). Informasi tersebut menunjukkan bahwa perangkat pengering yang hanya mengandalkan pemanas tanpa sistem kontrol cerdas belum mampu menjamin tingkat kekeringan yang aman bagi pengguna. Oleh karena itu, diperlukan inovasi

perangkat pengering otomatis berbasis IoT dengan ESP32 yang mampu mengatur suhu dan kelembapan secara presisi, memantau kondisi objek secara *real-time*, serta memberikan notifikasi kepada pengguna agar proses pengeringan mencapai tingkat keamanan dan efektivitas yang optimal.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah, sebagai berikut:

1. Proses pengeringan pakaian, sepatu, dan helm masih kurang efisien, karena masih bergantung pada metode manual atau kondisi cuaca yang tidak menentu sehingga memerlukan waktu lama.
2. Tingkat kekeringan pada pakaian, sepatu, dan helm belum optimal karena suhu dan kelembapan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan bahan tidak benar-benar kering, bahkan mengalami kerusakan.
3. Belum adanya sistem pengering berbasis IoT yang terintegrasi dan dapat dikontrol secara *real-time*, sehingga pengguna tidak dapat memantau, mengatur, maupun menerima notifikasi proses pengeringan dari jarak jauh.

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah ditentukan, maka penelitian memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan berfokus pada pengembangan lemari pengering otomatis yang dirancang khusus untuk pakaian, sepatu, dan helm dengan menggunakan modul DS18B20 untuk membaca suhu, modul *capacitive soil moisture* untuk membaca kelembapan, serta elemen pemanas (*heater*) dan kipas sebagai aktuator pengatur kondisi dalam lemari.
2. Pengaturan suhu dalam lemari akan dioptimalkan untuk mencapai target suhu dari pakaian dalam, sepatu canvas, dan helm. Keberhasilan sistem ditentukan berdasarkan tingkat kelembapan akhir dari pakaian dalam, sepatu canvas dan helm yang dikeringkan.
3. Mengembangkan lemari pengering otomatis untuk pakaian dalam, sepatu canvas, dan helm yang terintegrasi dengan platform telegram.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang sudah dijabarkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini

adalah:

1. Bagaimana cara mengembangkan Lemari Pengering Otomatis Berbasis *Internet of Things* dengan ESP32 untuk Pakaian, Sepatu, dan Helm ?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah ditetapkan, maka penelitian ini memiliki tujuan, antara lain:

1. Mengembangkan Lemari Pengering Otomatis Berbasis *Internet of Things* dengan ESP32 untuk Pakaian, Sepatu, dan Helm dalam menurunkan kelembaban pakaian, sepatu, dan helm hingga mencapai kondisi target kering.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1 Mampu mengembangkan dan menguji lemari yang dapat digunakan sebagai pengering pakaian, Sepatu, dan helm secara otomatis.
- 2 Untuk membuat pakaian, sepatu, dan helm yang basah menjadi kering.

