

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Suatu konsepsi akan mempunya suatu objek yang tidak hidup dalam menerima serta mengirim suatu data dengan internet ialah *Internet of Things* (IoT), yang satu di antara contohnya ialah manusia yang berinteraksi dengan perangkat, yang penggunaan perangkatnya ini guna mengendalikan suatu lingkungan atau memantau keadaan lingkungannya itu, yang akan memerlukan sensor serta aktuator, juga butuh teknologi komputer serta jaringannya guna menerapkan konsep IoT tersebut. [1].

Jagung sebagai bahan pangan dengan sumbernya untuk karbohidrat selain beras, juga makanan utama serta potensial sebagai komoditas strategis yang cukup berperan untuk memberikan peningkatan kepada pendapatannya. Dalam industri, terkhusus makanan, beberapa di antaranya memerlukan jagung, contohnya industri rumah tangga, tepung maizena, farmasi, dan gula jagung, serta yang lainnya [2]. Salah satu tahapan pascapanen adalah proses penjemuran, dengan tujuannya guna memberikan penurunan akan jumlah air dalam jagung sampai batas aman untuk penyimpanan dan pengolahan lanjutan. Proses penjemuran sangat bergantung pada kondisi cuaca karena memanfaatkan panas matahari secara langsung sebagai sumber pengeringan. Dalam praktiknya, proses penjemuran dapat berlangsung selama 3–5 hari pada musim panas, namun ketika cuaca mendung atau tingkat kelembapan lingkungan tinggi, waktu penjemuran dapat mencapai lebih dari satu

minggu. Kondisi tersebut membuat proses pengeringan menjadi tidak efisien dan sulit diprediksi.

Di sisi lain, proses penjemuran manual membutuhkan pengawasan yang intensif agar jagung tidak tersiram hujan secara tiba-tiba, karena jagung yang hampir kering dapat kembali basah dan berisiko mengalami kerusakan atau pertumbuhan jamur. Ketika hujan turun secara mendadak, pengguna harus segera memindahkan jemuran jagung secara manual sehingga menyita waktu dan berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam proses evakuasi. Selain itu, proses penjemuran jagung hanya efektif pada waktu tertentu, yaitu sekitar pukul 08.00–16.00, saat intensitas sinar matahari cukup tinggi dan tingkat kelembapan udara berada pada kondisi yang relatif optimal [3]. Melihat masalah penjemuran jagung yang masih dilakukan secara manual dan membutuhkan pengawasan terus-menerus, penelitian ini membuat Sistem Penjemuran Jagung Otomatis Berbasis IoT menggunakan sensor hujan, sensor kelembapan SHT31-D, dan mikrokontroler ESP32. Sistem ini dapat menarik jemuran secara otomatis saat hujan, mengatur waktu penjemuran yang tepat, dan menampilkan informasi tingkat kekeringan jagung melalui aplikasi *Blynk* di *smartphone*. Pengembangan sistem dilaksanakan melalui rancangan *hardware* dan *software*, memasang sensor, memprogram ESP32, serta melakukan pengujian untuk memastikan sistem bekerja dengan baik. Dengan sistem ini, penjemuran jagung menjadi lebih praktis, aman, efisien, dan kualitas jagung tetap terjaga [4].

Permasalahan penjemuran jagung yang masih dilakukan secara manual dan sangat bergantung pada cuaca mendorong banyak peneliti guna memberikan pengembangan akan sistem penjemuran otomatis dengan basis IoT. Teknologi ini dinilai mampu mengurangi kebutuhan pengawasan secara langsung serta membantu melindungi hasil jemuran dari hujan dan kondisi cuaca yang tidak menentu. Oleh karenanya, di bagian ini terdapat bahasan dari penelitian sebelumnya yang relevan akan sistem penjemuran otomatis sebagai dasar dan referensi dalam pengembangan sistem penjemuran jagung pada penelitian ini.

Salah Satu penelitian dari Universitas Bengkulu menggunakan mikrokontroler ESP32 yang bisa mengontrol atap jemuran secara otomatis dan terhubung internet. Pengguna dapat mengawasi jemuran lewat Telegram Bot, sehingga pakaian tetap terlindungi walau pengguna jauh dari rumah [5]. Penelitian lainnya merancang sistem jemuran pintar yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi dengan memanfaatkan sensor hujan dan sensor cahaya. Penerapan sistem ini membuat proses penjemuran menjadi lebih mudah dan efisien [6]. Selanjutnya, penelitian lain membuat prototipe alat jemuran otomatis dengan sensor hujan, sensor cahaya, serta sensor kelembapan yang terintegrasi dengan aplikasi *Blynk*. Sistem ini mampu menentukan waktu yang tepat untuk membuka dan menutup jemuran agar proses pengeringan berlangsung optimal [7]. Pengembangan sistem jemuran otomatis juga dilakukan dengan menambahkan sumber energi tenaga surya, sehingga alat dapat bekerja secara mandiri tanpa bergantung pada listrik PLN. Sistem ini tetap dapat dikontrol melalui aplikasi *Blynk* dan mampu mendeteksi kondisi cuaca dengan baik, sehingga cocok diterapkan di daerah dengan

keterbatasan akses listrik [8]. Penelitian lainnya mengembangkan alat jemuran berbasis Arduino yang memanfaatkan tenaga surya dan sensor cuaca untuk meningkatkan efisiensi pengeringan, terutama pada wilayah dengan kondisi cuaca yang sulit diprediksi [9].

Dari penelitian-penelitian tersebut, terlihat bahwa sistem penjemuran otomatis berbasis IoT sangat membantu mengatasi masalah cuaca dan memudahkan pengguna dalam menjemur jagung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Merujuk terhadap latar belakangnya itu, kajian ini memiliki permasalahan yang dirumuskan menjadi: “Bagaimana merancang dan membangun sistem penjemuran jagung otomatis berbasis IoT menggunakan sensor hujan, SHT31-D dan mikrokontroler ESP32?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Kajian ini memiliki tujuannya guna dirancang serta dibangunnya sistem sistem penjemuran jagung dapur otomatis menggunakan sensor hujan, SHT31-D dan mikrokontroler ESP32.

## **1.4 Batasan Masalah**

Penyusunan pembatasan permasalahannya ini guna membatasi ruang lingkup kajian hingga menjadi fokus pada perancangan dan pengujian sistem penjemuran jagung berbasis IoT. Adapun batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan dalam sistem ini hanya terdiri dari sensor hujan dan sensor kelembapan, tanpa penambahan sensor lainnya.

2. Rak jemuran bersifat terbuka dan hanya memiliki mekanisme gerak keluar–masuk.
3. Sistem hanya mendeteksi tingkat kekeringan jagung berdasarkan nilai kelembapan udara di dalam rak, tanpa mengukur kadar air jagung secara langsung.
4. Penggunaan bahasa pemrogramannya ialah C/C++ melalui Arduino IDE untuk mengatur logika kerja sensor, motor servo, dan koneksi IoT.
5. Sistem dirancang dan diuji dalam bentuk prototipe, namun konsep dan implementasinya memiliki potensi untuk dikembangkan dan diterapkan pada skala produksi.
6. Sistem bekerja secara otomatis hanya pada rentang waktu penjemuran efektif pukul 08.00–16.00 WITA, di luar waktu itu rak berada pada posisi masuk.
7. Pengukuran suhu dan kelembapan di luar rak jemuran tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian.

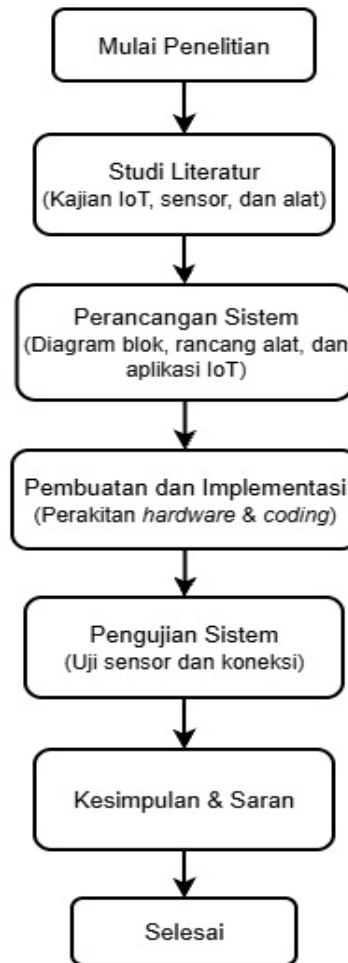
### **1.5 Manfaat Penelitian**

Kajian ini mempunyai pengharapan manfaatnya, yakni:

1. Mempermudah proses penjemuran jagung, karena sistem mampu menarik rak jemuran secara otomatis saat hujan sehingga jagung tidak basah kembali. Menjaga kualitas bumbu, dengan bantuan sensor kelembapan SHT31-D yang memantau tingkat kekeringan bumbu secara akurat.

2. Menjaga kualitas jagung, dengan bantuan sensor kelembapan SHT31-D yang memantau tingkat kekeringan lingkungan secara akurat sebagai indikator kondisi jagung.
3. Memberikan kenyamanan bagi pengguna, karena sistem dapat dipantau dan dikontrol melalui *smartphone* menggunakan aplikasi *Blynk*.
4. Menghemat waktu dan tenaga, karena pengguna tidak perlu melakukan pengawasan secara terus-menerus selama proses penjemuran jagung berlangsung.
5. Menjadi contoh penerapan teknologi IoT yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, khususnya di bidang pertanian dan pascapanen jagung.

## 1.6 Metodologi Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alur Penelitian

### 1. Studi Literatur

Pelaksanaan tahapannya ini melalui pembelajaran teori serta referensi dengan kaitannya pada penjemuran bumbu dapur, sistem otomatisasi, serta teknologi pendukung penelitian. Materi yang dikaji meliputi:

- a. Konsep *Internet of Things* (IoT)
- b. Cara kerja mikrokontroler ESP32
- c. Sensor hujan sebagai pendeteksi kondisi cuaca

- d. Sensor kelembapan SHT31-D untuk memantau tingkat kekeringan bumbu
- e. Penggunaan motor servo sebagai aktuator untuk menggeser rak jemuran
- f. Sistem monitoring serta kontrol dengan aplikasi IoT *Blynk*

Studi literatur ini bertujuan sebagai pemahaman dasar mengenai teknologi dan metode yang digunakan sebelum sistem dirancang dan dibangun.

## 2. Perancangan Sistem

Tahap ini bertujuan untuk membuat rancangan lengkap dari sistem penjemuran bumbu dapur otomatis berbasis IoT. Perancangan meliputi:

- a. Diagram blok sistem, yang memperlihatkan hubungan antara sensor hujan, sensor SHT31-D, mikrokontroler ESP32, motor servo, dan aplikasi *Blynk*.
- b. Perancangan perangkat keras, meliputi pemilihan sensor hujan, sensor SHT31-D, mikrokontroler ESP32, motor servo, dan penyusunan rangkaian sesuai kebutuhan sistem.
- c. Perancangan aplikasi IoT, berupa tampilan monitoring tingkat kelembapan, status hujan, posisi rak jemuran, serta tombol kontrol manual pada aplikasi *Blynk*.

Hasil dari tahap ini adalah rancangan menyeluruh mengenai bagaimana sistem bekerja sebelum masuk ke tahap pembuatan prototipe.

### 3. Pembuatan dan Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan proses pembangunan prototipe sistem secara nyata, meliputi:

- a. Perakitan perangkat keras, yaitu pemasangan sensor hujan, sensor SHT31-D, mikrokontroler ESP32, dan motor servo pada rangkaian sistem.
- b. Pembuatan perangkat lunak, berupa penulisan kode program di *Arduino* IDE untuk membaca sensor hujan, membaca tingkat kelembapan dari sensor SHT31-D, menggerakkan servo, dan mengirim data ke aplikasi *Blynk*.
- c. Integrasi *hardware* dan *software*, sehingga seluruh komponen mampu dengan sinkron bekerjanya yang sejalan akan perancangan logikanya.

Tahap ini menghasilkan prototipe sistem penjemuran bumbu otomatis yang siap diuji coba.

### 4. Pengujian Sistem

Pelaksanaan uji ini guna dipastikannya kesesuaian sistem bekerja terhadap fungsi yang diharapkan, yang meliputi:

- a. Uji Sensor Hujan  
Mengukur kemampuan sensor dalam mendeteksi adanya air atau hujan dan mengirimkan sinyal yang tepat ke mikrokontroler ESP32.
- b. Uji Sensor Kelembapan SHT31-D  
Mengukur akurasi pembacaan kelembapan udara di sekitar bumbu sebagai indikator tingkat kekeringan.

c. Uji Koneksi IoT (*Blynk*)

Menguji kestabilan koneksi antara mikrokontroler ESP32 dan aplikasi *Blynk* untuk memastikan data sensor dapat ditampilkan dan kontrol manual dapat berfungsi.

d. Uji Pergerakan Rak Jemuran

Mengetes apakah servo menggerakkan rak masuk/keluar secara otomatis ketika sensor mendeteksi hujan atau ketika kondisi cerah kembali.

Tujuan tahap ini adalah memastikan sistem dapat merespons cuaca dan membaca kelembapan secara benar.

5. Kesimpulan dan Saran

Di subbab ini, terdapat simpulan atas keseluruhan proses penelitiannya, termasuk apakah tujuan penelitian berhasil dicapai. Selain itu, diberikan saran untuk pengembangan selanjutnya, seperti:

- a. Penambahan sensor suhu untuk meningkatkan akurasi pengeringan
- b. Pembuatan rak dengan kapasitas lebih besar
- c. Menambahkan fitur notifikasi otomatis pada *Blynk*
- d. Penggunaan motor yang lebih kuat untuk kapasitas beban lebih besar

Tahap ini menjadi penutup dari keseluruhan proses penelitian.

## 1.7 Daftar Istilah dan Singkatan

Tabel 1.1 Daftar Istilah

Istilah	Singkatan	Arti
<i>Internet of Things</i>	IoT	Teknologi yang menghubungkan perangkat fisik ke internet untuk komunikasi dan kontrol otomatis.
<i>Rain Sensor /</i> Sensor Hujan	-	Pendeteksian sensor mengenai keberadaan air hujan pada area penjemuran.
Motor servo	-	Motor kecil yang dapat bergerak dengan sudut tertentu, dipakai untuk mekanisme mengeluarkan dan memasukkan jemuran jagung.
<i>Arduino IDE</i>	-	Suatu penggunaan <i>software</i> guna melakukan penulisan, edit, serta unggahan program kepada papan mikrokontroler, Arduino atau mikrokontroler ESP32 dengan bahasa pemrogramannya yakni C/C++ ialah <i>Integrated Development Environment</i> .
<i>Blynk</i>	-	Aplikasi berbasis <i>smartphone</i> untuk memantau dan mengendalikan perangkat IoT secara remote.

Mikrokontroler ESP32	-	mikrokontroler ESP32 memiliki fungsinya untuk menjadi otak pengendali sistem supaya memberikan pengaturan seluruh proses pengumpulan data sensornya, pengambilan keputusan, dan pengendalian aktuator (motor servo).
Sensor SHT31-D	-	Sensor SHT31-D membaca nilai kelembapan udara di sekitar jagung selama proses penjemuran, sehingga sistem dapat mengetahui apakah jagung masih basah, sedang proses mengering, atau sudah cukup kering untuk disimpan.
<i>Relative Humidity</i>	RH	parameter utama untuk menentukan tingkat kekeringan jagung.
<i>Threshold</i>	-	Ambang Batas yang berfungsi sebagai nilai penentu untuk memicu tindakan otomatis dalam sistem penjemuran.

## **1.8 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan mengenai latar belakang beserta rumusan masalahnya, tujuan serta manfaat penelitiannya, batasan masalahnya, sistematika penulisannya, dan metodologi penelitiannya.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Di sini akan membahas konsep dasar penjemuran jagung pascapanen serta implementasi teknologi IoT dalam sistem otomatis. Selain itu, dibahas penggunaan sensornya, yakni sensor hujan serta sensor kelembapan, dan peran mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama sistem. Bab ini juga mengulas sistem otomatisasi dan penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar pengembangan jemuran jagung otomatis.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Memberikan penjelasan akan metode data dikumpulkannya serta perancangan sistem secara detail, meliputi diagram blok sistem, komponen *hardware* dan *software* yang digunakan, proses kerja sistem, perancangan antarmuka aplikasi *smartphone*, serta metode pengujian dan evaluasi sistem.

### **BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM**

Membahas desain perangkat keras, instalasi sensor dan aktuator, pengembangan program mikrokontroler, integrasi dengan aplikasi IoT, serta pembuatan prototipe sistem penjemuran otomatis.

## **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL**

Memaparkan hasil pengujian fungsi sistem seperti deteksi sensor dan kontrol otomatisasi, pengujian konektivitas dan respons aplikasi, serta analisis efektivitas proses pengeringan, penghematan waktu dan tenaga, dan diskusi hasil terhadap sistem manual.

## **BAB VI PENUTUP**

Memberikan simpulan beserta saran atas hasil dari penelitiannya ini guna dikembangkan berikutnya.