

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hortikultura merupakan komoditas utama yang memiliki nilai ekonomi tinggi namun mudah rusak. Produk hortikultura dan perikanan membutuhkan penanganan yang tepat, baik sebelum dan sesudah panen. Salah satu metode untuk mempertahankan kualitas produk hortikultura adalah dengan menyimpannya dalam ruang penyimpanan khusus. Ruang penyimpanan ini didesain secara khusus untuk menjaga produk dalam kondisi suhu yang tepat guna memastikan kesegaran dan masa simpan yang optimal (Pradana et al., 2020). Sementara ini sistem logistik dan *supply chain* pada komoditas hortikultura dan perikanan segar masih memiliki banyak kendala. Di masa depan, pemanfaatan kemajuan teknologi dan informasi seperti *Internet of Things* (IoT), *blockchain*, *big data*, dan lain-lain perlu dipertimbangkan untuk peningkatan kinerja sistem logistik dan *supply chain* baik pada level makro maupun mikro.

Sayuran merupakan salah satu jenis produk hortikultura yang kaya akan karbohidrat, protein nabati, vitamin, dan mineral. Oleh karena itu, sayuran menjadi komoditas utama di kalangan masyarakat. Namun, karena sifatnya yang mudah rusak, sayuran hortikultura termasuk bahan pangan yang rentan busuk dalam waktu singkat dan tidak cocok untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, diperlukan penanganan yang baik agar sayuran ini tetap bisa dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama. Karakteristik mudah rusaknya sayuran mendorong perusahaan untuk proaktif dalam memenuhi kebutuhan konsumen dengan menghasilkan produk berkualitas dan bermutu tinggi. Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang penyedia produk hortikultura adalah PT Segar Abadi yang mana perusahaan ini juga sudah melakukan salah satu strategi rantai pasok untuk menjaga tingkat kesediaan produk yang dibutuhkan oleh konsumen.

Jumlah permintaan yang semakin meningkat dari berbagai customer membuat jaringan pasokan sayuran di perusahaan PT Segar Abadi menjadi semakin rumit. Beberapa kendala muncul dalam hal permintaan, di mana pelanggan

menginginkan produk dalam kondisi yang baik dan segar. Ini bertentangan dengan sifat produk hortikultura dan perikanan yang rentan terhadap kerusakan dan dipengaruhi oleh suhu. Dalam proses rantai pasokannya dari mulai *supplier* sampai ke perusahaan dan dikirim ke konsumen masih banyak ditemui indikasi yang mengganggu kegiatan industri tersebut tidak berjalan lancar. Sayur yang diterima sudah layu dan beberapa sayur kualitasnya menurun. Penyebab tersebut diantaranya yaitu pada *box chiller* penyimpanan produk, suhu yang diatur tidak bisa dipantau secara *real time* saat proses bongkar muat sehingga sayur rusak karena tidak sesuai dengan suhu yang seharusnya.

Tabel 1. 1 Laporan ketidaklayakan kualitas bahan makanan di *offshore*

No.	Waktu Kejadian	Temuan	Foto	Corrective action
1.	03 September 2022	Ditemukan Tomat dalam kondisi rusak di lokasi KLA		Penggantian bahan
2.	03 September 2022	Ditemukan bawang merah kupas dalam kondisi busuk di lokasi KLA		Bawang merah dikirim dalam kondisi belum dikupas
3.	22 September 2022	Ditemukan daun kangkung yang menguning di lokasi mike mike		Penggantian bahan

No.	Waktu Kejadian	Temuan	Foto	Corrective action
4.	22 September 2022	Ditemukan buah salak membusuk di lokasi Foxrot		Penggantian bahan
5.	22 September 2022	Ditemukan daging ayam yang mengalami defrost di shorbase Marunda		Reject
6.	22 September 2022	Ditemukan daging ikan tenggiri yg sedikit hancur		Reject

Sumber: PHE

Ketika produk dalam kondisi suhu yang tidak seharusnya, produk akan layu/rusak dan kondisinya sudah tidak baik lagi. Maka tidak bisa dikirim karena sudah tidak layak lagi dikonsumsi dan apabila terkirim maka akan terjadi komplain dari kustomer mengenai sayur tersebut.

Berdasarkan informasi dari data awal penelitian, selain adanya beberapa sayuran yang layu atau rusak, juga ditemukan indikasi bahwa suhu dalam *chiller* pada mobil tidak sesuai dengan standar suhu yang seharusnya (2°C - 5°C). Berikut adalah tabel yang menunjukkan pengamatan suhu bersamaan dengan kejadian rusak pada sayuran.

Tabel 1. 2 Data Pengambilan Suhu Pada Chiller

Data Suhu 2022								
September			Oktober			November		
Tgl	Suhu(°C)	Kondisi	Tgl	Suhu(°C)	Kondisi	Tgl	Suhu(°C)	Kondisi
3	7.1	TB	3	17.8	TB	3	9.1	TB
5	2.3	B	6	2.5	B	7	3.3	B
8	6.7	TB	10	15.6	TB	10	2.3	B
12	2.2	B	13	3.3	B	14	2.8	B
15	2.3	B	17	17.2	TB	17	3.8	B
19	2.4	B	20	3.8	B	21	2.2	B
22	6.4	TB	24	3.6	B	24	6.7	TB
26	2.7	B	27	19.7	TB	28	6.4	TB
29	4.9	B	31	3.3	B			

Sumber: Laporan QC PHE

Berdasarkan informasi suhu diatas, peneliti memiliki dugaan awal bahwa salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan pada sayuran adalah perbedaan suhu pada mobil *chiller*. Dugaan ini didukung oleh referensi yang menyatakan bahwa beberapa sayuran membutuhkan suhu tertentu agar tetap layak konsumsi.

Dengan dugaan tersebut, peneliti ingin menginvestigasi suhu dan kinerja temperatur pada mesin *chiller* selama proses distribusi menuju ke kustomer (PHE). Untuk memantau performa suhu dalam *chiller* secara *realtime*, peneliti mengembangkan gagasan untuk menggunakan suatu alat yang dapat memonitoring data suhu *chiller* selama perjalanan secara *realtime*. Dengan demikian peneliti tertarik untuk merancang suatu perangkat berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat mendeteksi kinerja temperatur suhu dalam mobil *chiller*.

Dengan berkembangnya teknologi saat ini memungkinkan untuk membuat teknologi yang dapat memonitoring suhu dan kelembapan pada ruang penyimpanan sayuran yang dapat dipantau secara *realtime*, yaitu dengan merancang sebuah alat atau sistem yang dapat memonitoring otomatis terhubung dengan *Internet of Things* (IoT). Peneliti terdahulu telah membangun sistem yang dapat memonitoring, dimana sensor tersebut dihubungkan ke NodeMCU untuk selanjutnya *monitoring* melalui perangkat android (Yusuf, 2019). Sebuah alat pengukur yang telah

dirancang dengan tujuan mengukur suhu dan memberikan informasi berkala tentang suhu kepada perangkat server. Fungsinya adalah untuk memantau dan mengontrol suhu dalam ruangan penyimpanan (Agustyan et al., 2021). Suhu, kelembaban, angin, cahaya, dan curah hujan ini merupakan unsur iklim yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan produk hortikultura. Dengan *smartphone* atau *website* menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) ruang penyimpanan yang dapat dipantau secara *realtime* (Ananda et al., 2022).

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang merujuk kepada masa depan internet di mana objek-objek dapat saling berhubungan melalui jaringan internet. Di dalam jurnal (Metandi et al., 2022) menyatakan cara kerja *Internet of Things* (IoT) melibatkan penggunaan argumen pemrograman untuk menciptakan interaksi otomatis antara mesin-mesin yang terhubung. Hal ini memungkinkan interaksi tersebut terjadi tanpa campur tangan manusia dan dapat dilakukan dari jarak apa pun. Internet berfungsi sebagai penghubung untuk interaksi antar mesin-mesin tersebut, sementara manusia bertugas sebagai pengatur dan pengawas fungsi perangkat IoT.

Para peneliti terdahulu telah merancang alat dan menerapkan pengaplikasian teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk memonitoring suhu pada ruang penyimpanan makanan. Hasil penelitian terdahulu oleh (Suriana et al., 2020) berjudul “Perancangan Sistem *Monitoring* Suhu *Under Counter* Chiller Di Hotel Hilton Berbasis *Internet of Things*”. Penelitian oleh (Fatra & Syazili, 2021) berjudul “Sistem *Monitoring* Suhu Jarak Jauh Pada Ruang Server Berbasis *Internet of Things*”. Penelitian oleh (Satria Wicaksana et al., 2018) berjudul “Perancangan Sistem *Monitoring* Suhu Gudang Berbasis *Internet of Things* (IoT)”. Dan penelitian (Triyanto et al., 2022) yang berjudul “Sistem *Monitoring* Dan Kontrol Temperatur Pada Ruang Tanaman Hidroponik Berbasis Web”. Penelitian tersebut sama-sama menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) sebagai alat bantu agar lebih mudah dalam memonitoring temperatur maka dibuatlah perancangan yang tersambung menggunakan IoT dengan sensor temperatur pada ruang penyimpanan, yang membedakannya adalah ruangan uji coba dan implementasinya.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan suatu alat yang dapat memonitoring temperatur pada ruang penyimpanan produk hortikultura di PT Segar

Abadi pada saat proses distribusi. Fokus penelitian adalah melakukan perancangan perangkat *monitoring* yang dapat dipantau secara *real time*, melakukan evaluasi dan pengembangan produk serta implementasi pada keadaan sebenarnya. Kontribusi penelitian ini adalah sebagai bahan acuan pengembangan sebuah alat sistem *monitoring* teknologi *Internet of Things* (IoT) di bidang Agroindustri.

1.2 Identifikasi Masalah

Pengawasan kualitas produk sangat penting karena kualitas barang yang dihasilkan oleh perusahaan merupakan indikator keberhasilan perusahaan di mata konsumen atau masyarakat. Penurunan mutu akibat kerusakan produk dapat terjadi akibat pengaruh suhu, kelembaban, dan kondisi saat proses distribusi dan bongkar muat sayuran di mana suhu ruang penyimpanan tidak dapat dipantau secara *realtime*. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu memantau saat distribusi dan pada saat proses bongkar muat sayuran guna menjaga mutu produk dan mencegah kerusakan mekanis akibat perubahan suhu dan kelembaban di ruang penyimpanan.

1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka di dapat rumusan masalah yang harus saya teliti yaitu :

- A. Bagaimana mengembangkan sebuah alat atau sistem *monitoring* suhu dan kelembapan yang dapat dipantau secara *real time* di Mobil *box Chiller*?
- B. Bagaimana kinerja alat *monitoring* suhu dan kelembaban selama proses distribusi?
- C. Bagaimana cara implementasi *monitoring* alat tersebut selama proses distribusi?
- D. Bagaimana merumuskan biaya *monitoring* suhu alat mikrokontroler dibandingkan dengan metode konvensional?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- A. Merancang alat *monitoring* suhu dan kelembapan.
- B. Menghemat biaya monitoring suhu selama proses distribusi.
- C. Mengetahui kinerja alat *monitoring* suhu dan kelembapan selama proses distribusi.
- D. Mengimplementasikan sebuah alat atau sistem yang dapat memantau suhu dan kelembapan di *box chiller*.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan penelitian ini penulis perlu membuat batasan masalah yang jelas agar mencegah terjadinya perluasan materi pembahasan untuk masalah ini, adapun batasan masalah sebagai berikut :

- A. Batasan Rancangan
 - 1. Penelitian ini membahas rancangan kinerja dari sensor suhu dan kelembapan
 - 2. Rancangan penelitian ini menggunakan pengendali otomatis.
 - 3. Penelitian ini dirancang untuk memonitoring suhu ruangan *box* mobil *chiller* pada proses distribusi.
- B. Batasan Pengujian
 - 1. Penelitian ini hanya membahas data yang terekam selama proses distribusi.
 - 2. Pengujian alat hanya membahas perubahan data yang terekam dari sensor.
 - 3. Pada penelitian ini pengujian hanya difokuskan pada proses distribusi yang dilakukan oleh pengepul dengan batasan tertentu.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini yaitu:

A. Bagi Peneliti

1. Sebagai sarana latihan dan penerapan ilmu pengetahuan yang telah di berikan di perkuliahan.
2. Mahasiswa secara tidak langsung menjelajah dunia teknologi yang bermanfaat bagi industri sehingga semakin mempunyai pemikiran dan pengetahuan yang lebih luas.
3. Berkemampuan untuk memperluas pemahaman dalam bidang teknologi dan menerapkannya dalam merancang alat pemantauan yang menggunakan *Internet of Things* (IoT).

B. Bagi Pelaku Agroindustri

1. Memperoleh perangkat pemantau suhu dan kelembapan yang bermanfaat dalam mengendalikan produk Agroindustri selama proses distribusi.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini dimulai pada bulan September 2022 – November 2022. Penelitian ini dilakukan di PT Segar Abadi yang berada di daerah Jl. SMP 126 No.126, RT.10/RW.3, Batu Ampar, Kec. Kramat jati, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13520.

1.8 Metode Penelitian

Metodologi yang dipergunakan untuk membangun aplikasi adalah melakukan analisis melalui pencarian jurnal atau literatur tentang artikel yang berhubungan dengan perancangan perangkat keras atau lunak, penulisan kode program, pengujian sistem, serta dokumentasi.

1.9 Sistematika Penulisan

Agar memudahkan pembahasan dan pemahaman isi dari tugas akhir ini maka penulisannya diuraikan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN,

Berisi latar belakang, merumuskan masalah, menetapkan tujuan penulisan, menentukan batasan masalah, menjelaskan manfaatnya, dan menguraikan sistematika penulisan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Penjelasan mengenai teori-teori pendukung terkait perancangan alat yang melibatkan penggunaan sensor suhu dan kelembaban DHT11 serta mikrokontroler ESP8266 NodeMCU.

BAB III : METODE PENELITIAN

Mencakup rincian mengenai desain sistem, perangkat dan materi yang digunakan, prinsip kerja rangkaian, proses perancangan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi eksperimen untuk menguji perangkat yang bertujuan untuk memahami ciri-ciri sistem pemantauan suhu dan kelembaban di dalam ruangan.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA