

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Sebagai sebuah negara dengan sebageian besar penduduknya bergantung pada sektor pertanian, Indonesia mempunyai lahan pertanian yang luas dan subur. Subsektor pertanian terdiri dari berbagai bagian, termasuk subsektor hortikultura yang merupakan salah satu komponen penting. Pertanian hortikultura merupakan andalan petani karena menghasilkan tanaman yang diminati oleh pasar konsumen dan memiliki nilai jual yang menguntungkan. Di antara berbagai jenis tanaman hortikultura, hortikultura adalah salah satu yang paling diminati. Berdasarkan data yang dikutip dari Badan Pusat Statistik (BPS,2022), produksi hortikultura rawit di Indonesia mencapai 1.544.441 ton, sementara hortikultura besar mencapai 1.475.821 ton[1].

Berdasarkan data dari Jurnal Agriovet (2022) Indonesia rata-rata mengkonsumsi cabai sekitar 3,71 jg/kapita/tahun[2]. Terdapat potensi peningkatan konsumsi hortikultura dari tahun ke tahun. Lebih dari 57% produksi hortikultura digunakan untuk kebutuhan konsumsi langsung rumah tangga, 27% digunakan sebagai bahan baku industri makanan. 15% dijual eceran, dan sebagian kecil digunakan untuk benih (Buletin Konsumsi Pangan, 2021)[3].

Namun, tingkat harga hortikultura di Indonesia, sebagaimana dilaporkan oleh Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, harga produsen cabai cenderung meningkat dengan rata-rata pertahun sebesar 18,08% dan tingkat konsumen sebesar 1,07%[4]. Kenaikan harga ini sebagian besar disebabkan oleh rendahnya hasil panen hortikultura yang disebabkan oleh faktor cuaca. Cuaca tidak kondusif, terutama selama musim kemarau, seringkali menyebabkan petani enggan untuk menanam hortikultura karena risiko kekeringan yang dapat mengakibatkan gagal panen.

Keberhasilan sektor pertanian sangat bergantung pada kemampuan petani dalam merawat tanaman dengan baik, yang seharusnya didukung oleh inovasi teknologi guna mencapai hasil yang lebih optimal. Tujuan dari inovasi teknologi adalah untuk memberikan kemudahan kepada petani dalam menjaga kelangsungan pertanian, sehingga dapat menghasilkan hasil panen yang maksimal guna memenuhi kebutuhan pangan masyarakat dan meningkatkan kesejahteraan petani.

Inovasi teknologi dalam sektor pertanian sejalan dengan visi pemerintah dalam mewujudkan Industri 4.0. Keberhasilan industri pertanian sangat bergantung pada faktor iklim, terutama tingkat kelembapan tanah. Untuk menjaga kelembapan tanah, perlu dilakukan pengecekan

kelembapan tanah, suhu dan intensitas cahaya secara rutin agar tanaman tidak mengalami kekeringan, terutama selama musim kemarau. Namun pengecekan berkala ini seringkali melibatkan biaya tinggi, termasuk biaya air dan upah pekerja, yang dapat mengakibatkan petani mengalami kerugian karena biaya pemeliharaan tanaman melebihi pendapatan dari hasil panen. Oleh karena itu, ada kebutuhan akan perangkat pengecekan kelembapan tanah, kelembapan udara, suhu dan intensitas cahaya secara *real-time* berbasis *IoT* yang dapat mempermudah proses penyiraman dan mengurangi biaya pemeliharaan tanaman. Diharapkan bahwa dengan bantuan teknologi ini, petani dapat meningkatkan kesejahteraan mereka dan hasil panen yang lebih baik.

1.1.2 Analisa Masalah

Analisis masalah terkait sektor pertanian di Indonesia dapat mencakup berbagai aspek. Berikut ini adalah beberapa masalah utama yang dapat diidentifikasi:

1.1.2.1 Aspek Ekonomi

NO	KOMODITAS	2021	2022					Pertumb.	Pertumb.
		Mei	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Mei'22 thd April'22 (%)	Mei'22 thd Mei'21 (%)
1	Bawang Merah Basah	15.083	12.792	16.795	17.402	16.164	20.738	28,30	37,49
2	Bawang Merah Kering	19.609	17.486	21.603	23.583	22.412	27.109	20,96	38,25
3	Bawang Putih Import	20.538	22.254	21.680	22.194	24.184	23.254	-3,85	13,22
4	Bawang Putih Lokal	22.885	19.433	21.680	22.318	22.241	21.660	-2,61	-5,35
5	Buncis	6.699	7.381	6.683	6.550	6.877	8.304	20,75	23,96
6	Cabe Merah Besar	22.874	21.170	22.637	31.333	28.904	30.489	5,49	33,29
7	Cabe Merah Keriting	21.878	21.356	24.104	34.559	27.200	27.964	2,81	27,82
8	Cabe Rawit Hijau	21.291	31.917	23.091	25.665	21.604	23.167	7,23	8,81
9	Cabe Rawit Merah	35.234	39.616	32.081	44.110	31.393	23.167	-26,20	-34,25
10	Kembang Kol	10.416	11.092	12.150	12.574	11.090	12.137	9,43	16,52
11	Kentang	9.757	8.824	8.960	8.731	9.112	8.967	-1,59	-8,10
12	Kol	3.981	3.217	3.555	3.373	3.469	4.026	16,07	1,13
13	Mentimun	3.483	3.331	3.619	3.385	3.797	4.816	26,85	38,26
14	Tomat	5.226	5.866	7.165	5.593	5.088	5.871	15,39	12,33
15	Wortel	6.982	5.787	6.660	5.600	5.713	5.721	0,14	-18,06

Sumber : <http://aplikasi2.pertanian.go.id/sipashorti/>
 Ket : Download Tanggal 2 Juni 2022

Gambar 1.1 Harga Produsen Komoditas Hortikultura (Sayur), Mei 2021 dan Januari s.d Mei 2022

1. Menurut data pada sumber Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral Kementrian Pertanian Tahun 2022 diatas yakni pada bulan Mei 2022 terhadap 2022 terdapat penurunan harga produsen pada cabai rawit merah[5]. Dengan alat pengukur kelembapan tanah, kelembapan udara, suhu dan intensitas cahaya ini petani dapat memaksimalkan hasil panen, membuat produk hortikultura menjadi berkualitas dan meningkatkan efisiensi bagi para petani.

2. Dengan produk *IoT* yang akan dikembangkan ini petani dapat mengefisiensi biaya air dikarenakan pada produk ini dapat memonitoring kelembapan tanah, kelembapan udara, suhu dan intensitas cahaya dari jarak jauh menggunakan *website* monitoring.

1.1.2.2 Aspek Manufakturabilitas

Pemeliharaan tanaman hortikultura yang dilakukan petani pada umumnya dengan cara pengecekan secara berkala agar kelembapan tanah, kelembapan udara, suhu dan intensitas cahaya secara rutin, namun seringkali melibatkan biaya tinggi termasuk biaya air dan upah pekerja.

1.1.2.3 Aspek Keberlanjutan

Pengecekan berkala secara terus menerus akan mengakibatkan kerugian dari petani, karena akan mengakibatkan biaya pemeliharaan tanaman melebihi pendapatan dari hasil panen. Pengecekan berkala juga membutuhkan banyak tenaga dan waktu.

1.1.3 Tujuan Capstone

Tujuan capstone dari latar belakang masalah ini adalah merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan sebuah alat pengukur kelembapan tanah, kelembapan udara, suhu dan intensitas cahaya berbasis *IoT* yang dapat memonitor dan mengendalikan kondisi lingkungan pertanian hortikultura secara *real-time*. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan sumber daya air, meminimalkan biaya operasional, dan meningkatkan produktivitas serta meningkatkan kualitas hasil panen hortikultura dengan memfokuskan dalam mengurangi fluktuasi harga hortikultura yang disebabkan oleh faktor cuaca. Selain itu, tujuan lainnya adalah meningkatkan kesejahteraan petani dan mendukung inisiatif pertanian berkelanjutan di Indonesia.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Dalam mengkaji solusi-solusi yang sudah ada terkait masalah dalam sektor pertanian dan pengolahan produk hortikultura di Indonesia. Berikut ada beberapa solusi yang telah ditemukan, beserta analisis komparatifnya:

1. Penggunaan Alat Pengukur Kelembapan Tanah dan Suhu Berbasis *IoT*
 - Keunggulan: Alat ini dapat memberikan informasi kelembapan tanah secara *real-time* melalui koneksi internet. Dapat membantu dalam meminimalkan risiko kerusakan tanah akibat suhu ekstrem. Casing alat menggunakan pipa yang membuat ketahanan produk menjadi kuat dan tahan lama.
 - Kekurangan: Masa penggunaan baterai yang terbatas.

2. Penggunaan Alat Pengukur Intensitas Cahaya Berbasis *IoT*

- Keunggulan: Memberikan data intensitas cahaya secara *real-time*, memungkinkan pengendalian suhu tanah secara otomatis. Casing alat menggunakan pipa yang membuat ketahanan produk menjadi kuat dan tahan lama.
- Kekurangan: Masa penggunaan baterai yang terbatas.

3. Penggunaan *website* untuk monitoring produk *IoT*

- Keunggulan: Dapat memantau secara *real-time* data dari sensor pada produk *IoT*.
- Kekurangan: Memerlukan koneksi yang stabil untuk menghubungkan data dari sensor dan ketahanan pada *website* monitoring.

1.2.1 Produk A

- Fitur Utama:

Fitur utama dari produk ini yaitu membantu para petani untuk meminimalisir terjadi gagal panen dan mempermudah para petani untuk memonitoring pertanian hortikultura mereka sehingga bisa mengambil tindakan yang tepat terhadap pertanian hortikultura yang mereka miliki.

- Fitur Utama

Fitur dasar yang terdapat pada produk A adalah untuk memonitoring kelembapan tanah secara *real-time* yang bisa diakses melalui *website* monitoring.

- Fitur Tambahan

Fitur tambahan untuk produk A ialah menggunakan casing berbahan pipa untuk meningkatkan ketahanan perangkat terhadap medan pertanian yang dimana harus bisa tahan terhadap debu dan air serta gangguan dari hewan yang ada pada ekosistem pertanian hortikultura.

- Sifat solusi yang diharapkan

Solusi yang diharapkan dengan adanya produk A yaitu untuk memudahkan para petani cabai yang terkadang mengalami gagal panen karena banyak faktor terutama kurangnya pemantauan terhadap tanaman yang penyiramannya terlalu berlebihan dan mengakibatkan cabai itu sendiri busuk. Dengan adanya produk A yang dirancang agar mudah diinstalasi dan dioperasikan diharapkan dapat membantu para petani. Alat ini juga didesain terjangkau di kalangan para petani dan perawatan yang mudah karena sumber daya hanya menggunakan baterai.

1.2.2 Produk B

- **Fitur Utama:**

Fitur utama dari produk ini yaitu membantu para petani untuk meminimalisir terjadinya gagal panen dan mempermudah para petani untuk memonitoring pertanian hortikultura mereka sehingga bisa mengambil tindakan yang tepat terhadap pertanian hortikultura yang mereka miliki.

- **Fitur Dasar:**

Fitur dasar yang dimiliki produk B yaitu mengukur intensitas sinar matahari, suhu dan kelembapan di atas tanaman. Fitur ini bisa diakses melalui *website* monitoring.

- **Fitur Tambahan:**

Fitur yang akan menjadi fitur tambahan pada produk B ini pada cover pelindung atau casing yang terbuat dari bahan yang kompatibel dengan medan pertanian yang dimana harus tahan dari air, perubahan cuaca ekstrim, maupun gangguan dari hewan-hewan yang ada pada ekosistem di pertanian hortikultura nantinya.

- **Sifat solusi yang diharapkan:**

Solusi yang diharapkan dengan adanya produk B ini nantinya, yaitu dapat membantu para petani hortikultura agar dapat memantau dan menjaga tanamannya. Kemudian dengan adanya sensor untuk mengukur intensitas sinar matahari, para petani dapat mengetahui seberapa baik dan buruknya intensitas sinar matahari di lokasi yang akan mereka gunakan untuk ditanami. Tidak itu saja, para petani juga dapat mengetahui tindakan yang akan mereka lakukan jika nantinya di lokasi yang awalnya terdeteksi baik untuk intensitas sinar matahari menjadi dampak buruk terhadap tanaman seperti intensitas sinar matahari yang berlebihan. Kemudian ada juga sensor DHT11 yang dipasang di atas tanaman untuk membantu petani memonitoring suhu dan kelembapan di atas tanaman sehingga mereka mengetahui tindakan apa yang mereka lakukan. Maka dengan adanya produk B ini diharapkan dapat membantu para petani hortikultura untuk mencegah terjadinya gagal panen dan mendapat hasil panen yang baik.

1.2.3 Produk C

- **Fitur Utama:**

Fitur utama dari produk ini yaitu membantu para petani untuk meminimalisir terjadinya gagal panen dan mempermudah petani dengan memonitoring pertanian

hortikultura mereka menggunakan *website* sehingga bisa mengambil tindakan yang tepat terhadap pertanian hortikultura yang mereka miliki.

- **Fitur Dasar:**

Fitur dasar pada produk C ini adalah memonitor hasil pengukuran kelembapan tanah, suhu dan kelembapan udara diatas tanah, serta intensitas sinar matahari di atas tanaman yang akan dimasukan ke *database* dan dihubungkan menggunakan *website* monitoring.

- **Fitur Tambahan:**

Membuat *website* ini dapat diakses oleh semua orang menggunakan *smartphone* maupun laptop. Kemudian menghubungkan *website* dengan hasil nilai *database* yang sudah diukur dengan produk-produk.