

Bab I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, pertanian modern semakin menggantikan metode konvensional dengan teknologi canggih untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi [1]. Salah satu aspek penting dalam pertanian adalah pemantauan kondisi tanaman, terutama Tomat Ceri untuk memastikan kesehatan dan pertumbuhan yang optimal. Tanaman tomat ceri ini sangat rentan apabila berada di kondisi sekitar yang ekstrim.

Pada kondisi ekstrim, seperti suhu dan kelembaban yang tidak sesuai, paparan cahaya yang berlebih, tanaman dapat mengalami stres, penyakit, dan kematian [2]. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan yang dapat memberikan informasi secara *real-time* tentang kondisi tanaman agar petani dapat mengambil tindakan yang diperlukan pada saat terjadinya kondisi ekstrim. Namun, perlu diketahui bahwa gangguan pada tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh lingkungannya saja, nutrisi juga berperan dalam kesehatan pertumbuhan tanaman. Maka dari itu, digunakanlah *Flower Care Sensor* yang memantau perubahan nilai intensitas cahaya, temperatur udara, kelembaban tanah, dan kesuburan tanah melalui (*Electrical Conductivity* dan pH) pada area tanam [3]. Tanaman seperti tomat ceri ini adalah sayuran basah yang kesehatannya sangat bergantung pada parameter yang diukur oleh sensor tersebut, maka dari itu pengujian ini dilakukan untuk menguji keadaannya dimulai pada saat *early-stage*.

Penelitian dan pengujian tugas akhir ini terinspirasi oleh riset yang pernah dilakukan oleh salah satu jurnal. Dalam jurnal tersebut, penulis mengeksplorasi integrasi sensor tanaman untuk memantau parameter lingkungan media tanam tumbuhan [4]. Perbedaannya terdapat di integrasi *Flower Care Sensor* dengan bantuan pemodelan *Fuzzy-Random Forest* dengan metode *sequential modelling*, sehingga selain memonitor kondisi lingkungan, juga melakukan klasifikasi kondisi lingkungan tanaman tersebut. Dengan demikian, tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi untuk pengembangan sistem pertanian pintar.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana sensor dapat diintegrasikan untuk mengukur parameter lingkungan tanam?
2. Bagaimana sistem monitoring yang dibangun dapat menentukan kondisi tanaman berdasarkan parameter yang diukur oleh sensor?
3. Bagaimana pengguna dapat memantau perubahan parameter kondisi tanaman secara *real-time*?

1.3. Tujuan

Tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan akhir sebagai berikut.

1. Membuat sistem yang dapat memonitoring tanaman berdasarkan parameter suhu, kelembaban tanah, intensitas cahaya, dan konduktivitas listrik pada tanah dengan memanfaatkan fusi *Flower Care Sensor*.
2. Membuat *early system* yang mendeteksi kondisi tanaman melalui parameter lingkungan ekstrem, optimal, *caution* dengan memanfaatkan model prediktif *Fuzzy-Random Forest*.

1.4. Batasan Masalah

Tugas akhir memiliki batasan riset serta kebutuhan sebagai berikut.

1. Pengujian hanya dilakukan menggunakan tanaman Tomat Ceri (*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*).
2. Proses pengambilan data dilakukan selama satu bulan penuh pada saat masa pancaroba untuk mendapatkan variasi data.
3. Proses pemodelan *Fuzzy-Random Forest* hanya menggunakan sampel yang didapatkan pada pagi sampai sore hari untuk menghasilkan dataset yang bervariasi.
4. Parameter yang diukur hanya intensitas cahaya (lux), temperatur (°C), kelembaban tanah (%), dan electrical conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$).
5. Aplikasi *multi-platform dashboard* atau *multi-platform mobile app* yang dibangun adalah aplikasi dapat dijalankan dengan ponsel Android dan iOS.

1.5. Hipotesis

Hipotesis tugas akhir ini adalah bahwa integrasi *Flower Care Sensor* dengan *Fuzzy-Random Forest* sebagai sistem pemantauan tanaman dalam kondisi ekstrem dengan *multi-platform mobile dashboard* dapat meningkatkan efektivitas pemantauan pertanian. Hipotesis ini didasarkan pada keyakinan bahwa penggunaan *Flower Care Sensor* akan memberikan parameter ukur dari lingkungan tanam, sedangkan pemanfaatan logika Fuzzy dan *ensemble Random Forest model* meningkatkan kemampuan sistem untuk menganalisis data dari sensor yang bervariasi pada saat kondisi ekstrem.

1.6. Rencana Kegiatan

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini.

1. **Pengumpulan Kajian Pustaka**, yaitu menelaah literatur terkait metode dan proses yang akan digunakan pada tugas akhir ini, seperti alat yang digunakan, parameter yang diuji dan teknologinya.
2. **Pengumpulan Data**, yaitu memperoleh data dari sistem ataupun perangkat yang dirancang. Pada kegiatan ini perangkat sensor dan mikrokontroler sudah mulai digunakan.
3. **Analisis Data**, yaitu menganalisis dan mengolah dataset yang didapatkan dari hasil pengumpulan data, pada tahap ini *Fuzzy logic* dan *Random Forest model* mulai digunakan untuk mengklasifikasi tiap-tiap hasil pengujian.
4. **Hasil dan Kesimpulan**, yaitu data hasil analisis dan model *Fuzzy logic* dan *Random Forest model* akan dicatat dan disimpulkan ke dalam laporan tugas akhir ini.
5. **Pembuatan Buku Tugas Akhir**, menyusun buku laporan akhir yang mencakup keseluruhan aspek Tugas Akhir mulai dari pendahuluan sampai hasil dan temuan.

1.7. Jadwal Kegiatan

Table 1. 1 *Timeline* Kegiatan TA

Kegiatan	Bulan				
	1	2	3	4	5
Pengumpulan Kajian Pustaka	■				
Pengumpulan Data		■			
Pemodelan Random Forest Model			■	■	
Analisis dan Hasil				■	■
Pembuatan Buku Tugas Akhir					■