

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

Sebagian petani banyak yang mengeluhkan tanaman mereka selalu kekurangan air untuk tanaman yang mereka tanam, karena setiap tanaman memiliki karakteristiknya masing-masing. Tanaman yang mereka tanam memerlukan kadar air yang berbeda-beda, apalagi tanaman yang memerlukan air yang lebih banyak, membuat para petani mengeluhkan akan kekurangan air. Beberapa pakar mengatakan bahwa di masa depan seluruh dunia akan mengalami krisis air bersih, hal itu bukan hanya berdampak kepada air minum saja, tetapi di bidang pertanian akan terdampak sekali.

Menurut sebuah artikel yang ditulis oleh Andi Annisa Dwi Rahmawati dari detikfood "PBB Prediksi 3,2 Miliar Orang Akan Kekurangan Air Bersih Tahun 2050" Menurut laporan PBB menunjukkan massa aliran gletser yang menyediakan air minum bagi puluhan juta orang terus berkurang. Hal ini berdampak pada kelangkaan air. Memperkirakan 3,2 miliar orang di dunia terancam kekurangan pasokan air tahun 2050, negara negara Timur Tengah seperti Kuwait dan Mesir adalah yang paling terpapar masalah air dan risiko kekeringan, lapor Bloomberg[1].

Kekeringan akibat El Nino dapat mengancam ketahanan pangan di beberapa daerah. Tanaman pertanian dapat mati atau gagal tumbuh, menyebabkan kekurangan pangan dan harga tinggi, selain itu, kekeringan yang terjadi selama El Nino dapat menyebabkan krisis air tawar di daerah yang terkena dampak. Banyak daerah mengalami kekurangan air minum, mengancam kesehatan dan kesejahteraan penduduk[2].

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertanian adalah salah satu komoditas pangan terbesar yang ada dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia untuk memenuhi kebutuhan protein dan vitamin. Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan luas lahan yang dapat dimanfaatkan oleh penduduk setempat untuk mencari nafkah. Namun sektor agraris atau pertanian di Indonesia tidak hanya dapat dijadikan sebagai mata pencaharian

masyarakat, tetapi juga dapat digunakan untuk meningkatkan perekonomian Indonesia. Daya saing bahan pertanian Indonesia menempati posisi yang relatif tinggi di pasar internasional[3]. Namun para petani sering bermasalah dengan sumber daya air yang kurang mencukupi dan pengelolaan air yang tidak efisien. Dengan pesatnya perkembangan masyarakat dan ekonomi, kontradiksi antara pasokan dan permintaan air menjadi semakin serius. Beberapa masalah sumber daya air dan geologi lingkungan telah terjadi seperti penurunan muka air tanah, penurunan kualitas air, penurunan muka tanah serta penipisan sungai[4].

Kelembaban tanah dan suhu merupakan parameter pertumbuhan tanaman. Kedua parameter itu adalah bagian dari faktor lingkungan abiotik mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat tumbuh subur bila memperoleh kelembaban tanah dan suhu yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. kelembaban tanah yang baik untuk tanaman minimal 80% agar tanaman mendapatkan nutrisinya[5]. Pemberian air atau penyiraman terhadap tanaman merupakan salah satu hal yang penting untuk menjaga agar tanaman dapat hidup dengan baik. Intensitas air yang dibutuhkan oleh tanaman itu berbeda-beda, tergantung kebutuhan tanaman tersebut. Suhu juga dapat mempengaruhi proses tanaman dalam berkembang, Jika lingkungan suhu minimum maka tanaman tidak akan tumbuh. Suhu optimum akan menyebabkan laju pertumbuhan menjadi tinggi, sedangkan suhu di atas maksimum akan mengakibatkan tanaman tidak mengalami pertumbuhan dan tanaman akan mati jika tidak dapat beradaptasi dengan cekaman

Munculnya permasalahan yang berkaitan dengan air disebabkan oleh menjamurnya berbagai kebutuhan dan kepentingan organisme yang berdampak pada terganggunya penyediaan dan permintaan air[6].

Drip Irrigation atau Irigasi tetes adalah sebuah metode yang mengaplikasikan penyiraman air langsung ke permukaan tanah air diaplikasikan dalam bentuk tetes, disiramkan di atas permukaan tanah atau dalam aliran kecil terus menerus melalui aplikator tetap di dekat tanaman. Konsep dasar yang mendasari metode ini adalah untuk memasok jumlah air yang dibutuhkan tanaman dalam volume tanah yang terbatas daripada membasahi akar dari tanaman[7]. Keuntungan dari *Drip Irrigation* adalah tidak terjadi kehilangan hara dari pupuk, efisiensi distribusi air tinggi, perataan lahan tidak perlu, hanya daerah perakaran yang terbasahi, tidak

terjadi erosi, biaya tenaga kerja rendah, suplai air dapat diatur dengan baik dan pemupukan dapat dilakukan bersamaan dengan irigasi. Sistem *Drip Irrigation* yang dirancang dan dikelola dengan baik mempunyai efisiensi 90 - 95% hanya 5-10 persen air yang hilang atau tidak diserap oleh tanaman serta air yang disiram hanya di daerah perakaran dari tanaman[8].

Berdasarkan permasalahan tersebut, *Greenhouse* dapat diterapkan untuk pemantauan intensitas air, pH tanah, dan suhu dalam ruangan. Pada *Greenhouse* para petani dapat memantau lebih efisien terhadap tanaman yang ditanam. *Greenhouse* juga dapat melindungi tanaman dari hama yang menyerang sehingga tanaman bisa tumbuh secara optimal. Sistem *Smart Drip Irrigation* diimplementasikan bersama *Greenhouse* dan menggunakan IoT dan juga AI, *Smart Drip Irrigation* sendiri adalah sistem pengairan memakai mikrokontroler yang membuat air yang mengairi tanaman dapat disalurkan secara merata dan juga efisien.

AIoT (Artificial Intelligence of Things) adalah gabungan dari *Artificial Intelligence* dan *Internet of Things*, jika AI dapat digambarkan sebagai "otak" cerdas dari suatu sistem, maka IoT harus dianggap sebagai "sistem saraf digital" dalam tubuh manusia, kedua sistem harus bekerja bersama satu sama lain. Dalam sistem informasi, kombinasi kedua sistem ini menciptakan sinergi yang kuat. Secara praktis, kombinasi AI dan IoT memungkinkan perangkat yang terhubung untuk menganalisis data yang mereka kumpulkan dan kemudian menindaklanjuti data tersebut tanpa campur tangan manusia[9].

Dengan adanya sistem dan alat seperti yang disebutkan, petani tidak perlu lagi menyiram secara manual untuk menyiram tanaman untuk mendapatkan hasil panen yang lebih maksimal, hal tersebut juga dapat dipastikan resiko gagal panen akan berkurang tidak sebanyak yang sebelumnya dilakukan dengan cara manual. Dengan penggabungan ini konsep *Greenhouse*, IoT, AI, serta *Smart Drip Irrigation* diharapkan mampu menyelesaikan masalah pengoptimalan penggunaan air terhadap tanaman, mempengaruhi berkembangnya tanaman dan mengurangi risiko terjadinya gagal panen.

1.2 Informasi Pendukung

- Kondisi kelembaban tanah sangat penting untuk pertanian yang efisien. Namun, sistem penyiraman tanah tradisional tidak cukup komersial dan biasanya menimbulkan banyak kerumitan. Untuk mencapai kondisi tanah yang optimal, penyiraman yang efisien harus dilakukan pada area yang dituju pada waktu yang tepat.
- Kadar air dalam tanah juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman, pH pada tanah yang ideal bagi pertumbuhan tanaman adalah dalam skala netral yaitu 6,5-7,8. Dengan mengetahui kadar pH dalam tanah para petani dapat menentukan tanaman yang cocok untuk ditanam atau dibudidayakan karena setiap tanaman mempunyai karakteristik yang berbeda-beda[10].
- Laporan PBB memperkirakan 3,2 miliar orang di dunia terancam kekurangan pasokan air minum tahun 2050. menurut laporan Perserikatan Bangsa-bangsa menunjukkan massa aliran gletser yang menyediakan air minum bagi puluhan juta orang terus berkurang. Hal ini berdampak pada kelangkaan air. Kondisi terburuknya akan terjadi akhir abad ini dan kemudian akan terus menurun. [1].

1.3 Constraint

Permasalahan yang disampaikan dapat dianalisis dari berbagai aspek yaitu aspek ekonomi, aspek manufakturabilitas dan aspek sosial.

1.3.1 Aspek Ekonomi

Smart Drip Irrigation ini dapat memajukan pertanian yang dilakukan secara tradisional menjadi lebih maju dengan perpaduan teknologi didalamnya, dengan alat tersebut tanaman yang ditanam mendapatkan apa yang dibutuhkan sesuai karakteristiknya, dan hal tersebut dapat mempengaruhi panen nanti. Bila panen nanti mendapatkan yang terbaik mulai dari kualitas, ukuran, dan kesegaran tanamannya, dapat meningkatkan harga jual di pasar.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas

Sistem penyiraman otomatis berbasis AIoT ini menggunakan berbagai jenis sensor yang beredar luas di pasar, berbagai komponen yang dibutuhkan tentunya memiliki ketahanan yang cukup bagus sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama serta harganya terjangkau.

1.3.3 Aspek Sosial

Membantu masyarakat dalam memajukan pertanian mereka, karena saat ini masih banyak pertanian yang dilakukan secara tradisional. Bila nanti *Smart Drip Irrigation* digunakan diharapkan dapat membantu mensejahterakan dan meningkatkan kualitas hidup bagi para petani dengan hasil panen yang lebih baik.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan permasalahan adalah

- mampu merancang sistem penyiraman otomatis
- mampu menyalurkan air dengan efisien
- mampu mengatur debit air sesuai keadaan suhu *Greenhouse*
- mampu memonitoring data dari alat melalui website
- mampu menghasilkan, menyimpan, dan menyalurkan tenaga listrik

1.4.1 Mission Statement

Mission statement dibutuhkan untuk menjelaskan deskripsi produk, kelebihan yang diharapkan, tujuan utama, pasar utama, pasar sekunder, asumsi, dan stakeholders. Berikut *mission statement smart drip irrigation*.

Tabel 1.1 *Mission statment*

Mission Statement: Smart Drip Irrigation	
Deskripsi Produk	Sebuah sistem irigasi tetes pada tanaman otomatis berbasis <i>AIoT</i> yang bertujuan membantu dalam kegiatan bertanam/berkebun.
Kelebihan yang diharapkan	<ul style="list-style-type: none">• Mudah digunakan dan dapat <i>monitoring</i> dari jarak jauh• Dapat menghasilkan hasil panen yang lebih baik.• Dapat menghasilkan, menyimpan, dan menyalurkan listrik
Tujuan Utama	<ul style="list-style-type: none">• Membantu kegiatan berkebun dengan efisien
Pasar Utama	<ul style="list-style-type: none">• Lembaga yang berkaitan dengan pertanian
Pasar Sekunder	<ul style="list-style-type: none">• Lahan pertanian• Perkebunan
Asumsi	<ul style="list-style-type: none">• Dapat menggantikan ketika waktu penyiraman tanaman secara manual
Stakeholder	<ul style="list-style-type: none">• Lembaga yang berkaitan dengan pertanian

1.4.2 Interpretasi yang dibutuhkan

Tabel 1.2 Interpretasi yang dibutuhkan

Pertanyaan / Poin - Poin Kegunaan Umum	Pertanyaan pengguna	Kebutuhan yang diinterpretasikan
Hal yang disukai saat ini	kegiatan berkebun saat ini masih menggunakan proses penyiram dengan cara manual	pada proses penyiraman dilakukan dengan otomatis secara merata
	volume dan debit air yang digunakan saat kegiatan berkebun tidaklah sesuai takaran	proses penyiram dapat mengontrol takaran air yang dibutuhkan tanaman
Hal yang tidak disukai model saat ini	untuk skema pembuatan alat tidaklah rumit	perancangan sistem dirancang dengan sesimpel mungkin dan komponen sangat mudah didapatkan
	sistem ini dapat menyiram air dengan volume yang telah ditentukan	sistem yang dirancang dapat menyiramkan air dengan otomatis dan dapat berhenti ketika tanaman cukup mendapatkan air
	dapat memonitoring dari jarak jauh	pada sistem penyiraman dapat melakukan monitoring dari jarak jauh yang tentunya dibantu dengan teknologi AIoT
Usulan Perbaikan	keterbatasan pengetahuan tentang tata cara berkebun dengan tidak menghitung berapa jumlah asupan air untuk tanaman	sistem ini diharapkan dapat membantu kegiatan berkebun dengan mengetahui apakah kadar air yang diberikan sudah cukup

1.5 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan pada bab I ini adalah merancang sistem penyiraman tanaman secara otomatis sehingga kegiatan bercocok tanam akan lebih terkontrol, dan juga *ter-monitoring*, diharapkan dalam pembuatan sistem ini dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan serta dapat menyelesaikan masalah pertanian.