

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan Masalah

Salah satu masalah terbesar di dunia saat ini adalah perubahan iklim, yang mengalami perubahan besar yang berdampak pada kenaikan suhu dan curah hujan. Pertanian sebagai sektor yang sangat bergantung pada cuaca, akan sangat terpengaruh oleh perubahan iklim, yang berdampak pada ekonomi banyak negara [1]. Akibat perubahan iklim, Indonesia juga mengalami mengalami kenaikan suhu mencapai $0,47^{\circ}\text{C}$ [2].

Tanaman tomat adalah jenis sayuran buah yang tumbuh sepanjang tahun. Orang banyak mengonsumsinya sebagai tomat segar atau sebagai bumbu masakan, dan juga dapat diolah menjadi bahan baku industri makanan seperti saus tomat. Tanaman tomat banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Ada banyak faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi produktivitas pertumbuhan tanaman tomat, dan dalam budidaya tanaman tomat, pengairan tanaman juga harus diperhatikan. Karena tanaman tomat akan mati dalam kasus kelebihan atau kekurangan air [3]. Temperatur yang ideal untuk mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas buah tomat adalah antara $24 - 27^{\circ}\text{C}$, pada negara dua musim seperti Indonesia, tomat dapat tumbuh pada musim hujan maupun musim kemarau, namun ketika musim hujan dengan curah hujan yang tinggi tidak terjamin baik produksinya dan begitu juga dengan musim kemarau dapat menghambat pertumbuhan bunga karena cuaca yang terik dan angin yang kencang. Kadar air tanah atau kelembaban tanah untuk tanaman tomat berkisar $60 - 80\%$, keadaan tersebut akan merangsang pertumbuhan untuk tanaman tomat yang masih muda karena asimilasi CO_2 menjadi lebih baik melalui stomata yang membuka lebih banyak. Akan tetapi, kelembaban relatif tinggi juga dapat merangsang mikroorganisme pengguna tanaman [4].

Tanaman tomat sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Musim hujan merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan penyebaran penyakit. Penyakit layu fusarium atau busuk daun merupakan salah satu penyakit

penting pada tanaman tomat yang dapat menyebabkan penurunan hasil panen. Salah satu cara untuk mengendalikan penyakit busuk daun pada tanaman tomat adalah dengan menggunakan fungisida yang disemprotkan pada tanaman tomat [5].

Untuk bercocok tanam, tanah adalah media alami yang dibutuhkan. Jika tanahnya subur, tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik. Unsur hara adalah salah satu dari banyak faktor yang mempengaruhi kesuburan tanah, yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kadar unsur hara dalam tanah menunjukkan tingkat kesuburan tanah. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kesuburan tanah adalah derajat keasaman tanah, atau pH tanah. Karena sebagian besar unsur hara larut dalam air pada pH 6-7, sehingga pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan larut dalam air [6].

Petani tomat di Alahan Panjang sangat banyak ditemui, setelah melakukan wawancara kepada petani, cuaca yang lembab sangatlah perlu diantisipasi karena dapat menyebabkan penyakit layu fusarium atau busuk daun pada tanaman tomat dan untuk mengatasinya dengan cara penyemprotan fungisida secara berkala untuk mengatasi terserangnya penyakit pada tanaman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah penyiraman air bersih secara otomatis dan penyemprotan fungisida secara otomatis dan juga pemantauan pH tanah dan juga untuk lebih mengantisipasi permasalahan tersebut di manfaatkanlah *Internet of Things* (IoT) [3].

Stakeholder atau pemangku kepentingan baik itu kepentingan secara individu maupun kepentingan secara berkelompok yang terkait dengan masalah ini yaitu petani tanaman tomat. Petani tanaman tomat banyak dijumpai di daerah Alahan Panjang, Sumatera Barat.

1.1.1 Informasi Pendukung Masalah

Petani tanaman tomat sangat bergantung pada pengaruh lingkungan pada lahan tanaman tomat, karena adanya perubahan iklim yang tidak menentu dan pemantauan tanaman tomat sangat penting sehingga diperlukan adanya

perhatian khusus dalam melakukan perawatan perkebunan tanaman tomat. Sehingga berikut berupa informasi pendukung masalah pada sistem ini:

a. Luas lahan Perkebunan, luas lahan perkebunan tanaman tomat harus sebanding dengan kinerja pada sistem yang dibuat, pada sistem ini penyemprotan menggunakan *sprinkler* dimana memiliki radius penyemprotan 5 - 6m [7]. Luas lahan tanaman tomat di Alahan Panjang yang digunakan seluas 86,17 m² dan hanya digunakan sebagian dari lahan tanaman tersebut.

b. Kelembaban tanah, kelembaban tanah pada tanaman tomat sangatlah perlu diperhatikan karena ketika musim hujan dengan curah hujan yang tinggi tanah akan melebihi kadar ideal air pada tanah dan begitu juga sebaliknya pada musim kemarau [1]. Kebutuhan kadar air ideal pada tanaman tomat sangat mempengaruhi, akan tetapi kadar air pada tanaman tomat berdasarkan air berada pada rentang 60-80%, berikut adalah kadar air pada tanaman tomat berdasarkan umur dari tanaman tomat

1. Umur 0-10 hari, tanaman tomat masih sangat muda dan belum memiliki sistem akar yang kuat, sehingga kelembaban tanah harus dijaga agar tetap tinggi yaitu sekitar 60-90%.
2. Umur 10-30 hari, sistem akar tanaman tomat mulai berkembang, sehingga kelembaban tanah disekitar 70-80%.
3. Umur 30-60 hari, tanaman tomat memasuki masa pembungaan dan berbuah, sehingga kelembaban tanah di sekitar 60-70%.
4. Umur >60 hari, tanaman tomat sudah memasuki masa panen, sehingga kelembaban tanah dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan harus sekitar 60-80% agar buah tomat tidak mudah busuk [8].

Untuk melakukan penyiraman tanaman, pagi adalah waktu yang paling baik karena dapat mengurangi kehilangan air akibat penguapan dan mempersiapkan tanaman untuk menghadapi musim panas yang terik. Menyiram tanaman saat matahari terbit juga merupakan waktu yang ideal. Dengan menyiram tanaman di luar ruangan sebelum matahari terlalu terik dan saat suhu turun, tanaman dapat menyerap lebih banyak air sebelum

panas matahari menguapkan sumber daya tersebut. Ini juga membuat tanaman lebih siap menghadapi hari yang panas, sehingga mereka mendapatkan air yang dibutuhkan untuk bertahan pada suhu yang lebih tinggi di kemudian hari [9].

c. Perubahan Iklim, berubahnya kondisi lingkungan disebabkan oleh perubahan iklim, yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang tidak optimal. Pertumbuhan tanaman akan terganggu, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan produksi dan kualitas hasil [10]. Cuaca di Alahan Panjang sering tiba-tiba turun hujan sehingga kondisi cuaca di Alahan panjang sangat lembap dan basah sehingga dapat menyebabkan penyakit pada tanaman tomat.

d. pH tanah, pH tanah pada tanaman tomat harus sesuai dengan idealnya yaitu keasaman pada pH 6-7 karena karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan larut dalam air [6]. Berikut pH pada tanaman tomat berdasarkan umur dari tanaman tomat.

1. Umur 0-10 hari, tanaman tomat masih sangat muda dan belum memiliki sistem akar yang kuat sehingga pH tanah tidak terlalu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.
2. Umur 10-30 hari, sistem akar tanaman mulai berkembang, sehingga pH ideal pada tanaman tomat sekitar 5,5-6,5.
3. Umur 30-60 hari, tanaman tomat memasuki masa pembungaan dan berbuah, sehingga pH tanah ideal sekitar 6,0-6,5.
4. Umur >60 hari,, tanaman tomat memasuki masa panen, sehingga pH tanah berada disekitar 6-7 [8].

e. Penyiraman air secara manual, penyiraman air secara manual sangatlah perlu diperhatikan khusus, karena setiap penyiraman air secara manual perlu diperhatikan kadar ideal yang perlu diberikan kepada tanaman, karena ketika kekurangan atau kelebihan akan mempengaruhi kesuburan tanaman tomat.

f. Penyiraman air dan penyemprotan fungisida adalah dua perlakuan yang penting dalam perawatan tanaman yang memiliki tujuan yang berbeda. Dalam melakukan penyiraman mana terlebih dahulu juga harus menjadi perhatian, dalam hal merawat tanaman penyiraman air dilakukan terlebih dahulu sebelum penyemprotan fungisida, berikut alasan kenapa penyiraman air terlebih dahulu lebih baik dari pada penyemprotan fungisida.

1. Meningkatkan efektivitas fungisida, menyiram air sebelum aplikasi fungisida membantu mengurangi stres tanaman, sehingga memastikan bahwa tanaman dalam kondisi yang lebih baik untuk menerima perlakuan kimia.
2. Mengurangi resiko kerusakan, menyiram air terlebih dahulu dapat membantu mengurangi resiko pembakaran daun atau kerusakan lainnya yang mungkin disebabkan oleh fungisida yang terlalu pekat pada tanaman yang kering.
3. Distribusi merata, tanah yang basah membantu dalam penyebaran dan penetrasi air dan fungisida secara merata ke seluruh tanaman.

1.1.2 Analisis Masalah

Tanaman tomat sangat sering dikonsumsi oleh masyarakat dan sangat banyak petani yang menanam tanaman tomat karena tergolong tanaman semusim. Berbagai faktor lingkungan dapat mempengaruhi kesuburan tanaman tomat, sehingga diperlukan adanya pemantauan terhadap lahan tanaman tomat sehingga petani dapat mengetahui kekurangan atau kelebihan dalam kadar air ideal pada tanaman tomat dan mengantisipasi terjadinya penyakit busuk daun dengan cara penyemprotan fungisida secara otomatis serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat. Lahan tanaman tomat juga dapat dipantau secara jarak jauh sehingga lebih memudahkan pekerjaan bagi petani dan ada beberapa konstrain yang harus diperhatikan dalam permasalahan ini:

- a. Konstrain ekonomi, solusi yang ditawarkan tidak akan melebihi dari Rp 2.000.000

- b. Konstrain *manufacturability*, rancangan dapat dijalankan dengan menggunakan sensor, mikrokontroler dan berbasis *Internet of Things* (IoT).
- c. Konstrain *sustainability*, bahan ramah lingkungan dan tidak mencemari lingkungan
- d. Konstrain waktu dan sumber daya, dapat dikerjakan dengan waktu 6 bulan oleh 1 orang dalam jam kerja 12 jam per minggu.
- e. Konstrain etika, solusi tidak mengganggu privasi *stakeholder*.
- f. Konstrain keamanan, alat tidak membahayakan makhluk hidup di sekitarnya.
- g. Konstrain Lingkungan, tidak banyak menghabiskan sumber daya dan tidak merusak lingkungan

1.1.3 Kebutuhan Yang Harus Dipenuhi

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

- a. Alat harus mampu mendeteksi serta mengukur kelembaban tanah, pH tanah dan Suhu serta kelembaban udara pada lahan tanaman tomat.
- b. Alat harus mampu melakukan penyiraman air ketika berada di bawah kadar idealnya dan mampu menyemburkan air dengan jarak 3 meter dari sumber semburan.
- c. Alat harus mampu menyemprotkan fungisida pada tanaman tomat.
- d. Alat dapat bekerja dalam daya 5 – 12 V

1.1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, diperlukan adanya sebuah alat pemantauan kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat serta penyiraman air dan penyemprotan fungisida pada tanaman tomat secara otomatis sehingga dapat mengetahui kondisi lingkungan yang sesuai dengan tanaman tomat dan dapat dipantau dari jarak jauh dan diharapkan mampu menyelesaikan, mengurangi dan mempermudah pekerjaan bagi para petani tanaman tomat.

1.2 Solusi

Diperlukan sebuah alat yang dapat melakukan penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida berdasarkan kondisi pada lahan tanaman tomat dari tanaman tomat serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat.

1.2.1 Karakteristik Produk

1. Fitur Utama

Fitur utama dari alat yang akan dibuat yaitu dapat melakukan penyiraman air bersih, penyemprotan fungisida berdasarkan kondisi lahan tanaman tomat serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat.

2. Fitur Dasar

- a. *Sensing Capability*, kemampuan sensor pada alat yang akan dibuat sangat penting sehingga dapat mengukur kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca secara maksimal.
- b. *Computing Performance*, kemampuan alat agar dapat melakukan penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida pada tanaman tomat secara otomatis berdasarkan kondisi lahan tanaman tomat dan umur dari tanaman tomat.
- c. Biaya murah, solusi yang akan dibuat memiliki biaya yang murah tetapi tidak menurunkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Harga yang ditawarkan tidak lebih dari Rp2.000.000
- d. *Reliability*, keandalan alat yang dibuat dapat membantu petani tanaman tomat dalam mengatasi permasalahan kondisi kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca terhadap tanaman tomat.
- e. Berbasis *Internet of Things* (IoT) sehingga dapat dipantau dari jarak jauh.

3. Fitur Tambahan

- a. Biaya murah, biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan alat adalah biaya yang paling murah dengan kualitas alat yang tetap maksimal.
- b. Dapat hidup dalam waktu 12 – 15 jam.

4. Sifat Solusi Yang Diharapkan

- a. Keandalan, alat harus mampu melakukan penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida berdasarkan kondisi lahan tanaman tomat dan umur dari tanaman tomat serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat.
- b. Mudah digunakan, solusi yang diharapkan harus mudah digunakan oleh pengguna.
- c. Pemantauan jarak jauh, Sistem dapat mengirimkan dan menampilkan nilai dari semua sensor ke dashboard.

1.2.2 Usulan Solusi

Dari pembahasan masalah sebelumnya, yaitu tentang masalah kurang maksimalnya penanganan dan perawatan tanaman tomat karena kondisi lahan, perubahan iklim, pH tanah dari lahan tanaman tomat, didapatkan solusi dengan menggunakan alat yang dapat membaca kondisi lahan tanah dan udara pada lahan tanaman tomat yang dapat membuat petani mengetahui kondisi lahan tanaman tomat. Beberapa usulan solusi yang didapat adalah:

- a. Mendeteksi kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca, kemudian memberikan notifikasi hasil pembacaan sensor dan dikirimkan pada dashboard;
- b. Mendeteksi kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca, kemudian melakukan penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida berdasarkan kondisi lahan tanaman tomat dan umur dari tanaman tomat menggunakan pompa air dan *sprinkler* serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat dan berbasis *Internet of Things* (IoT);
- c. Mendeteksi kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca, kemudian melakukan penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida berdasarkan kondisi lahan tanaman tomat dan umur dari tanaman tomat menggunakan pipa langsung ke tanah lahan tanaman tomat.

1.2.2.1 Solusi 1

Solusi pertama untuk permasalahan ini yaitu alat memiliki 3 sensor yakni sensor kelembaban tanah, sensor pH tanah dan sensor cuaca, pada sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kondisi kelembaban tanah pada lahan tanaman tomat, sensor pH tanah untuk mengetahui pH pada tanah tanaman

tomat baik itu asam, basa maupun netral dan sensor cuaca untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada lahan tanaman tomat. Ketiga sensor ini dihubungkan dengan mikrokontroler dan dibungkus dengan bahan tahan air. Alat ini bekerja dengan cara memberikan notifikasi pada pengguna melalui web server dari hasil pembacaan sensor.

1.2.2.2 Solusi 2

Solusi kedua untuk permasalahan ini yaitu alat memiliki 3 sensor yakni sensor kelembaban tanah, sensor pH tanah dan sensor cuaca pada sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kondisi kelembaban tanah pada lahan tanaman tomat, sensor pH tanah untuk mengetahui pH tanah pada tanah tanaman tomat baik itu asam, basa maupun netral dan sensor cuaca untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada lahan tanaman tomat. Ketiga sensor ini dihubungkan dengan mikrokontroler dan dibungkus dengan bahan tahan air. Alat ini bekerja dengan cara penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida secara otomatis berdasarkan kondisi lahan dan umur dari tanaman tomat serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat, Air bersih dan fungisida disimpan menggunakan galon kecil berukuran 5 L dan akan disemprotkan dari pompa air menuju *sprinkler* agar semburan air dapat menyebar dan mengenai area yang cukup luas pada lahan tanaman tomat. Alat ini juga dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca dari jarak jauh dan juga dapat mengatur dari jarak jauh untuk mengaktifkan pompa yang ingin dikeluarkan.

1.2.2.3 Solusi 3

Solusi ketiga untuk permasalahan ini yaitu mirip dengan solusi kedua dimana menggunakan 3 sensor juga yaitu sensor kelembaban tanah, sensor pH tanah dan sensor suhu, dimana sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kondisi kelembaban tanah pada lahan tanaman tomat, sensor pH tanah untuk mengetahui pH tanah pada tanah lahan tanaman tomat baik itu asam, basa maupun netral dan sensor cuaca untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada lahan tanaman tomat. Ketiga sensor ini dihubungkan menggunakan mikrokontroler yang dibungkus dengan bahan tahan air. Alat

ini bekerja dengan cara penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida secara otomatis berdasarkan kondisi lahan dan umur dari tanaman tomat serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat, Air bersih dan fungisida disimpan menggunakan galon kecil berukuran 5 L dan akan disemprotkan dari pompa air menuju pipa langsung menuju pada tanah lahan tanaman tomat dan hasil pembacaan sensor ditampilkan pada dashboard pengguna sehingga mengetahui hasil pembacaan sensor dan mengetahui kondisi dari lahan tanaman tomat.

1.2.3 Analisis Usulan Solusi

Berdasarkan 3 usulan solusi yang ada, perlu dilakukan analisis untuk menentukan solusi mana yang lebih baik dan cocok untuk permasalahan pada topik ini. Metode yang digunakan pada analisis ini adalah *House of Quality*.

Tabel 1.1 *House of Quality*

Konstraint/Karakteristik		▲	▲	▼	▼	▲	▲	
		Sensibility Capability	Reliability	Low cost	Power consumption	Controlling Performance	Mudah digunakan	
Harga < 2.000.000	4	○	○	●	△	○		
Dapat dijalankan dengan sensor	5	●	●	△	○	○	△	△
Berbasis Internet of Things (IoT)	4	△	○	●		●	○	△
Dapat diselesaikan dalam waktu 6 bulan	5					○	○	○
Mengatur jenis cairan otomatis	4	●	○			●	○	
Ramah lingkungan dan user friendly	3	○	△		●		●	
Importance Rating		45	42	29	23	52	40	19
Percentage Rating		18%	16,8%	11,6%	9,2%	20,8%	16%	7,6%
Solusi 1		●	○	△	○	●	●	○
Solusi 2		●	●	△	●	●	●	○
Solusi 3		●	○	○	○	●	●	○

Keterangan:

Tabel 1.2 Simbol Matriks Hubungan

<u>Simbol</u>	<u>Nilai</u>	<u>Pengertian</u>
<Kosong>	0	Tidak ada hubungan
△	1	Kurang berhubungan
○	2	Hubungannya sedang
⊙	3	Sangat kuat hubungannya

Berdasarkan tabel *House of Quality* diatas, didapatkan point akhir dari setiap solusi sebagai berikut:

- Solusi 1: $3 \times 18\% + 2 \times 16,8\% + 1 \times 11,6\% + 2 \times 9,8\% + 3 \times 30,8\% + 3 \times 16\% + 2 \times 7,6\% = 2,432$
- Solusi 2: $3 \times 18\% + 3 \times 16,8\% + 1 \times 11,6\% + 3 \times 9,8\% + 3 \times 30,8\% + 3 \times 16\% + 2 \times 7,6\% = 2,692$
- Solusi 3: $3 \times 18\% + 2 \times 16,8\% + 2 \times 11,6\% + 2 \times 9,8\% + 3 \times 30,8\% + 3 \times 16\% + 2 \times 7,6\% = 2,548$

Pada Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa solusi 1 mendapatkan nilai 2,432 yang mana solusi ini mendapatkan nilai terendah dari solusi lainnya. Pada alat ini mengukur kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca sangat memiliki hubungan yang erat dengan *sensing capability* namun memiliki kekurangan pada *reliability* karena Cuma mengukur kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada tanaman tomat saja. Untuk biaya pada solusi ini menawarkan biaya yang rendah dan daya yang digunakan pada sistem ini juga sedang. Sistem ini juga kurang berhubungan dengan *controlling* sistem. Sistem ini mudah digunakan oleh pengguna dan juga mudah untuk di *install*.

Solusi 2 mendapatkan nilai 2,692 yang mana solusi ini menempati nilai tertinggi. Pada sistem penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida pada tanaman tomat berdasarkan kondisi lahan tanaman tomat dan umur

dari tanaman tomat serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat dimana sangat memiliki hubungan yang erat dengan *sensing capability* dan *reliability*, pada alat ini mampu mendeteksi kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca serta dapat dipantau dari jarak jauh sehingga petani dapat mengambil tindak lanjut untuk menanggulangnya sesuai dengan hasil pembacaan sensor. Untuk biaya pada solusi ini menawarkan lebih mahal dari solusi lainnya, karena pada solusi ini lebih mencakup pengecekan pada tanaman untuk penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida untuk tanaman tomat dan penggunaan daya juga akan cukup melebihi dari solusi lainnya karena menggunakan *sprinkler* untuk menyemprotkan cairannya. Sistem ini juga mengutamakan pada controlling pada pemberian sistemnya, sistem ini juga mudah digunakan dan juga mudah diinstall.

Solusi 3 mendapatkan nilai 2,548, Pada sistem penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida pada tanaman tomat berdasarkan kondisi lahan tanaman tomat dan umur dari tanaman tomat serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca pada lahan tanaman tomat dimana sangat memiliki hubungan yang erat dengan *sensing capability* dan *reliability*, pada alat ini mampu mendeteksi kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca. Untuk biaya pada solusi ini menawarkan lebih murah dari solusi kedua, karena pada solusi ini juga melakukan pengecekan pada tanaman untuk penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida untuk tanaman tomat dan penggunaan daya juga cukup kecil karena pada alat ini menggunakan pipa yang langsung dialirkan menuju tanah.

1.2.4 Solusi Yang Dipilih

Berdasarkan hasil dari analisis usulan solusi yang telah dijelaskan, maka solusi yang dipilih adalah solusi kedua yaitu membuat alat penyiraman air bersih dan penyemprotan fungisida pada lahan tanaman tomat sesuai dengan kondisi lahan tanaman tomat dan umur dari tanaman tomat serta dapat memantau kelembaban tanah, pH tanah dan cuaca dari tanaman tomat dan juga dapat dipantau dari jarak jauh dan juga dapat dikontrol dari jarak jauh ketika ingin mengaktifkan pompa yang ingin dialirkan.