

# LAPORAN TUGAS AKHIR

## PERAN *GROUND SENSOR* PADA SISTEM FERTIGASI IRIGASI TETES TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN MELON DI BBPP LEMBANG



Disusun oleh :

**Nama: Liza Arismawati**

**NIM: 07.15.19.011**

**PROGRAM STUDI TATA AIR PERTANIAN  
POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA  
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN**

**2022**

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **PERAN *GROUND SENSOR* PADA SISTEM FERTIGASI IRIGASI TETES TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN MELON DI BBPP LEMBANG**

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.)

Disusun oleh :

**Nama: Liza Arismawati**

**NIM: 07.15.19.011**

**PROGRAM STUDI TATA AIR PERTANIAN  
POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA  
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**UJIAN TUGAS AKHIR**

Judul : PERAN *GROUND SENSOR* PADA SISTEM FERTIGASI IRIGASI TETES TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN MELON DI BBPP LEMBANG

Nama : Liza Arismawati

NIM : 07.15.19.011

Program Studi : Tata Air Pertanian

Jenjang : Diploma Tiga (D III)

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI).**

Serpong, 5 Agustus 2022

1 Penguji I

Rahmat, S.ST,M.T  
NIP. 196910071998021001

Tanda Tangan



2 Penguji II

Sugih Mahera, SP, M.Si  
NIP. 11032021

Tanda Tangan



3 Penguji III

Arief Wicaksono, S.Si., M.Si  
NIDN. 4421097901

Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi Tata Air Pertanian  
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI),



Dr. Ir. Rahmat H, Anasiru, M.Eng  
NIP. 196407251992031002

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : PERAN *GROUND SENSOR* PADA SISTEM  
FERTIGASI IRIGASI TETES TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN MELON DI BBPP  
LEMBANG  
Nama : Liza Arismawati  
NIM : 07.15.19.011  
Program Studi : D III Tata Air Pertanian  
Jenjang : Diploma Tiga (D III)

Menyetujui,

Pembimbing I

Rahmat, S.ST,M.T

NIP. 196910071998021001

Pembimbing II

Sugih Mahera, SP, M.Si

NIP. 11032021

Mengetahui,

Ketua Program Studi Tata Air Pertanian  
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI),

Dr. Ir. Rahmat H, Anasiru, M.Eng

NIP. 196407251992031002

Direktur

Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI)



Dr. Muhiariza, S.TP, M.Si

NIP. 195411212008011007

Tanggal Lulus : Serpong, 05 Agustus 2022

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Liza Arismawati  
NIM : 07.15.19.011  
Judul Tugas Akhir : Peran *Ground Sensor* Pada Sistem Fertigasi  
Irigasi Tetes Terhadap Pertumbuhan Tanaman  
Melon di BBPP Lembang

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Serpong, 05 Agustus 2022

Yang membuat Pernyataan



Liza Arismawati  
NIM. 07.15.19.011

# **PERAN *GROUND SENSOR* PADA SISTEM FERTIGASI IRIGASI TETES TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN MELON DI BBPP LEMBANG**

**Liza Arismawati**<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Tata Air Pertanian, Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI)

## **Abstrak**

Selama ini, kebanyakan petani di Indonesia hanya menggunakan pengatur waktu (*timer*) dalam upaya mengatur penjadwalan irigasi tetes. Cara ini masih kurang efektif dalam memberi air yang sesuai dengan kebutuhan tanaman karena hanya mampu mengatur pemberian irigasi berdasarkan interval waktu yang telah ditentukan saja. Hal ini membuat kelebihan maupun kekurangan air tidak dapat dikendalikan. Salah satu sistem irigasi yang dapat diterapkan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman adalah sistem irigasi tetes, khususnya sistem irigasi tetes berbasis *Internet of Things* (IoT). Tujuannya untuk mengetahui peran IoT terhadap pertumbuhan tanaman sebagai kendali penuh terhadap tanaman-tanaman mulai dari monitoring kondisi tanaman secara *real time* hingga mengendalikan penggunaan debit air. Metode pengamatan yang dilakukan yaitu, studi literatur, observasi dan metode pengujian. Berdasarkan hasil pengamatan, penyiraman secara otomatis dilakukan sebanyak 5 kali sebesar 1000 ml dan manual dilakukan penyiraman sebanyak 3 kali sebanyak 900 ml. Sehingga didapat nilai kelembaban tanah terendah yaitu 11,6% - 17% dan nilai tertinggi 31,2% - 39%. Rata – rata tinggi tanaman dengan irigasi tetes otomatis 121,3 cm dan tanaman dengan penyiraman manual 118 cm; diameter pangkal dengan irigasi tetes otomatis 0,72 cm dan manual 0,61 cm; diameter batang 1 m dengan irigasi otomatis 0,32 cm dan manual 0,4. Hal ini menunjukkan bahwa otomasi baik dihubungkan dengan *ground sensor* karena pada tanaman dengan sistem irigasi otomatis larutan nutrisi tersedia dalam rentang waktu yang lebih lama dibandingkan manual.

***Kata kunci : Ground sensor, irigasi tetes, melon***

# **THE ROLE OF GROUND SENSOR IN THE DRIP IRRIGATION FERTIGATION SYSTEM ON THE GROWTH OF MELON PLANTS IN BBPP LEMBANG**

**Liza Arismawati**<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Students of Agricultural Water Management Study Program, Indonesian  
Agricultural Engineering Polytechnic (PEPI)

## **Abstract**

Most farmers in Indonesia nowadays using a timer to schedule their watering process. This watering method can be considered as an ineffective way to provide an enough water as the plant needs, because this watering process is only depending on the pre-determined time interval. By using the scheduling method, it makes both excess and shortage of water is impossible to be controlled. One of the irrigation systems that can be applied to fulfil the plant water needs is by using drip irrigation system, especially drip irrigation systems based on the Internet of Things (IoT). The goal of this system is using an IoT as a controller to have a full control over plants starting from monitoring plant conditions in real time up to control the water usage to make sure the plant water needs is fulfilled. The observation methods to be used in this research are literature study, observation and testing methods. Based on observations, watering is automatically done 5 times for 1000 ml and manually done watering 3 times for 900 ml. From the observation, the lowest dirt humidity value is 11.6% - 17% and the highest value is 31.2% - 39%. Average plant height with automatic drip irrigation is 121.3 cm and plants with manual watering is 118 cm; the base diameter with automatic drip irrigation is 0.72 cm and manual watering is 0.61 cm; 1 m stem diameter with automatic irrigation is 0.32 cm and manual watering is 0.4 cm. This indicates that automation is more effective than the manual watering process. The ground sensor will help to maintain the dirt condition to have a full nutrient solution in longer time span than the manuals.

**Keywords : Ground sensor, drip irrigation, melon**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Pertanian di Program Studi D III Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI).

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari segenap pihak yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun materil. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Muharfiza, S.TP., M.Si selaku Direktur Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI),
2. Dr. Ir. Rahmat H. Anasiru, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Tata Air Pertanian,
3. Rahmat S.ST., M.T selaku pembimbing I,
4. Sugih Mahera SP., M.Si selaku pembimbing II,
5. Arief Wicaksono, S.Si., M.Si selaku penguji sidang akhir,
6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Serpong, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II. LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Teknologi Pertanian.....	4
2.2 <i>Internet of Thing</i> .....	4
2.3 Kelembaban Tanah .....	5
2.4 Ground Sensor .....	6
2.5 Irigasi Tetes .....	6
2.6 Tanaman Melon .....	7
2.6.1 Syarat Tumbuh Melon .....	8
BAB III. METODE TUGAS AKHIR.....	9
3.1 Waktu dan Tempat.....	9
3.2 Alat dan Bahan .....	9

3.3 Langkah Kerja .....	9
3.4 Diagram Alur Tugas Akhir.....	10
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	11
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	12
4.1 Tata Letak Sistem Irigasi Tetes .....	12
4.2 Jenis, Cara Kerja dan Implementasi <i>Ground Sensor</i> .....	13
4.2.1 Jenis Sensor <i>Ground Sensor</i> .....	13
4.2.2 Cara Kerja dan Implementasi <i>Ground Sensor</i> .....	14
4.3 Hasil Pengamatan .....	15
4.3.1 Kinerja Jaringan Sistem Irigasi.....	15
4.3.2 Hasil Pengukuran <i>Ground Sensor</i> .....	18
4.3.3 Pertumbuhan Tanaman .....	19
BAB V. PENUTUP.....	23
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran .....	24
DAFTAR PUSTAKA .....	25

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar. 1 <i>Ground Sensor</i> .....	6
Gambar. 2 Tanaman Melon.....	7
Gambar. 3 Tanaman Melon.....	8
Gambar. 4 Diagram Alur Tugas Akhir .....	10
Gambar. 5 Tata Letak Sistem Irigasi Tetes .....	12
Gambar. 6 Bagian <i>Ground Sensor</i> .....	13
Gambar. 7 Cara Kerja <i>Ground Sensor</i> .....	14
Gambar. 8 Aplikasi <i>Flower Care</i> .....	14
Gambar. 9 Rata-Rata Kelembaban Sebelum Penyiraman.....	18
Gambar. 11 Rata-Rata Tinggi Tanaman .....	19
Gambar. 12 Rata-Rata Diameter Pangkal .....	20
Gambar. 13 Rata-Rata Diameter Batang 1 M Tanaman Melon.....	21

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1 Spesifikasi <i>Ground Sensor</i> .....	13
Tabel 2 Jadwal Penyiraman .....	16
Tabel 3 Debit Air pada Dripstick dengan Teknik Penyiraman Otomatis .....	17
Tabel 4 Rata–Rata Debit Tiap 3 Menit .....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Rata-Rata Penyiraman Otomatis .....	26
Lampiran 2. Rata-Rata Penyiraman Manual .....	28
Lampiran 3. Rata-Rata Tinggi Tanaman Melon .....	30
Lampiran 4. Rata-Rata Diameter Pangkal Tanaman Melon .....	31
Lampiran 5. Rata-Rata Diameter Batang 1 M .....	32
Lampiran 6. Kegiatan Tambahan .....	33

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, ketersediaan air untuk irigasi lahan semakin langka karena diikuti oleh pertumbuhan penduduk yang sangat cepat. Salah satu penyebab kurangnya produktifitas pertanian di Indonesia adalah mayoritas petani di Indonesia masih menggantungkan pada perubahan iklim dalam pengolahan lahan pertanian. Perubahan iklim berdampak pada pola tanam oleh petani, misalnya petani mulai bercocok tanam ketika akan memasuki musim hujan. Ketika musim kemarau tiba, lahan pertanian menjadi kekurangan air. Pada musim pancaroba sering muncul hama yang dapat merusak pertanian. Untuk itu, perlu adanya suatu strategi pengairan tanaman melalui irigasi yang efektif dan efisien.

Selama ini, kebanyakan petani di Indonesia hanya menggunakan pengatur waktu (*timer*) dalam upaya mengatur penjadwalan irigasi tetes. Cara ini masih kurang efektif dalam memberi air yang sesuai dengan kebutuhan tanaman karena hanya mampu mengatur pemberian irigasi berdasarkan interval waktu yang telah ditentukan saja. Hal ini membuat kelebihan maupun kekurangan air tidak dapat dikendalikan. Salah satu sistem irigasi yang dapat diterapkan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman adalah sistem irigasi tetes, khususnya sistem irigasi tetes berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem irigasi tetes berbasis IoT memberikan kendali penuh terhadap tanaman-tanaman mulai dari monitoring kondisi tanaman secara *real time* hingga mengendalikan penggunaan debit air (Kurniawan, dkk., 2018).

Sistem IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus – menerus. Adapun kemampuan konsep tersebut seperti berbagi data, kendali jarak jauh dan sebagainya. Termasuk juga pada benda di dunia nyata dunia fisik (Samsugi, S, 2017). Pengamatan ini untuk melakukan monitor dan kontrol terhadap kelembaban tanah secara nirkabel. Sehingga dapat melakukan kontrol dan monitor kondisi kelembaban tanah dengan hanya menggunakan aplikasi *mobile* yang terhubung pada internet.

Tingkat suhu dan kelembaban tanah sangat bervariasi sehubungan dengan perubahan proses pertukaran energi matahari terutama yang melalui permukaan tanah. Pengukuran kelembaban tanah dapat juga dilakukan dengan *Ground Sensor* untuk dapat mengefisiensi waktu dan nilai acuan yang tidak jauh berbeda. Pengukuran kelembaban tanah menggunakan sensor membutuhkan mikrokontroler agar sensor dapat bekerja dan mengukur kelembaban tanah (Arianto I., dan Haskari, 2018).

Tempat yang dipilih untuk melaksanakan Tugas Akhir adalah BBPP Lembang. Balai ini mendukung *smart irrigation* serta berkaitan dengan topik pengamatan Tugas Akhir ini yaitu “Peran *Ground Sensor* Pada Sistem Fertigasi Irigasi Tetes Terhadap Pertumbuhan Tanaman Melon Di BBPP Lembang”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah dalam pengamatan ini adalah sebagai berikut:

1. Kelembaban tanah merupakan faktor penting yang harus diukur untuk menentukan pengairan yang tepat. Maka diperlukan *Ground Sensor* untuk memudahkan dalam memonitoring kelembaban tanah dalam mencegah gagal panen dan kerusakan tanaman di akibatkan oleh air yang berlebih atau terlalu kering.
2. Keadaan tanah yang terlalu basah atau kering dapat mengakibatkan kesulitan dalam melakukan kegiatan penyiraman. Maka perlu pengukuran kelembaban tanah yang dilakukan untuk mengetahui kelembaban tanah dan peran sensor terhadap pertumbuhan tanaman melon.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan-batasan masalah diperlukan agar tujuan tugas akhir dapat tercapai. Adapun batasan masalah yang dibahas pada pengamatan ini adalah:

1. Pengukuran kelembaban tanah menggunakan *ground sensor*.
2. Peran kelembaban tanah terhadap pertumbuhan tanaman melon.

#### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dari pengamatan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi penerapan *Ground Sensor* pada sistem irigasi tetes untuk komoditas melon.
2. Mengkaji peran *Ground Sensor* terhadap pertumbuhan tanaman melon.

#### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari pengamatan ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan *Ground Sensor* pada sistem irigasi tetes untuk komoditas melon.
2. Dapat mengetahui peran *Ground Sensor* terhadap pertumbuhan tanaman melon.

## **BAB II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Teknologi Pertanian**

Teknologi pertanian adalah penerapan prinsip-prinsip matematika dan ilmu pengetahuan alam dalam rangka pendayagunaan secara ekonomis sumberdaya pertanian dan sumberdaya alam untuk kesejahteraan manusia. Teknologi pertanian adalah alat, cara atau metode yang digunakan dalam mengolah/memproses input pertanian sehingga menghasilkan output/hasil pertanian sehingga berdaya guna dan berhasil guna baik berupa produk bahan mentah, setengah jadi maupun siap pakai. Teknologi diartikan sebagai ilmu terapan dari rekayasa yang diwujudkan dalam bentuk karya cipta manusia yang didasarkan pada prinsip ilmu pengetahuan menurut Prayitno dalam Ilyas (2001).

### **2.2 Internet of Thing**

*Internet of Things* (IoT) adalah suatu teknologi yang berguna untuk memantau suatu perangkat keras (*hardware*) dan digerakkan dari jarak yang jauh dengan memanfaatkan teknologi komunikasi jaringan internet. Teknologi IoT dapat menjadi jembatan ketidak seimbangan di antara perangkat fisik dan informasi sebagaimana pengolahan data yang didapatkan dari perangkat elektronik melalui sebuah (*interface*) antara pengguna sistem dan perangkat IoT (Bafdal, dkk., 2020).

Konsep yang dibangun dari Internet of Things terkait dengan sebuah jaringan, yang menghubungkan berbagai perangkat atau alat dengan internet melalui sensor-sensor informasi lainnya menurut protokol yang telah disetujui dan pertukaran informasi yang mendapatkan identifikasi pengetahuan, pelacakan lokasi, monitoring dan manajemen. Penerapan modul IoT lainnya misalnya, dengan sensor tertentu teknologi berbasis IoT dapat juga mengatur rentang nilai suhu dan kelembaban yang diinginkan (Setiawan, 2018).

Teknologi IoT yang digunakan untuk merekam kondisi lahan secara realtime dan memprediksi cuaca yang presisi sehingga petani di Desa Kadungora dapat mengoptimalkan produksi komoditasnya. Melalui teknologi Smart Farming, proses budidaya semakin efektif dan akan menghasilkan produksi yang meningkat serta dapat mensejahterakan petani (Asnamawati, dkk., 2020). IoT

memiliki hubungan yang erat dengan istilah *machine-to-machine* atau M2M. Seluruh alat yang memiliki kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut dengan perangkat cerdas atau smart *devices*. Perangkat cerdas ini diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam menyelesaikan berbagai urusan atau tugas yang ada (Khair, 2020).

### **2.3 Kelembaban Tanah**

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang ditahan di dalam tanah setelah kelebihan air dialirkan, apabila tanah memiliki kadar air yang tinggi maka kelebihan air tanah dikurangi melalui evaporasi, transpirasi dan transport air bawah tanah (Syadza, dkk., 2018)

Untuk pertumbuhan tomat, (Anomsari S.D., dan B. Prayudi, 2012) menyatakan kisaran temperatur yang baik adalah antara 20-27°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. Begitupun dengan musim kemarau dapat menghambat pertumbuhan bunga karena cuaca yang terik dan angin yang kencang. Tanaman tomat mempunyai kelembaban relatif untuk pertumbuhannya yaitu 25%. 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<sub>2</sub> menjadi lebih baik melalui stomata yang membuka lebih banyak. Akan tetapi, kelembaban relatif yang tinggi juga dapat merangsang mikroorganisme pengganggu tanaman.

Dalam proses pertumbuhan tanaman tomat, diperlukannya pengairan atau penyiraman yang cukup. Tanaman tomat tidak membutuhkan air yang terlalu banyak, namun jangan sampai kekurangan. Pemberian air yang berlebihan pada areal tanaman tomat dapat membuat pertumbuhan vegetatif (daun dan batang) yang subur, tetapi akan menghambat fase generatif. Selain itu tanaman tomat akan tumbuh memanjang, tidak mampu menyerap unsur hara dan mudah terserang penyakit. Sebaliknya, ketika pemberian air yang selalu kurang bisa menyebabkan kerontokan pada bunga dan pecah-pecah pada buah tomat yang dihasilkan (Afifah, dkk., 2020).

## 2.4 Ground Sensor

Suhu dan kelembaban merupakan beberapa parameter pengukuran yang digunakan dalam proses akuisisi data. Salah satu jenis famili sensor yang digunakan dalam pengukuran suhu dan kelembaban dalam satu waktu adalah *ground sensor*.



Gambar. 1 *Ground Sensor*

Modul *Ground sensor* merupakan sebuah sensor yang dapat membaca nilai dari kelembaban tanah, nilai TDS dari tanah itu sendiri dan suhu serta intensitas cahaya pada tanah, pada pengerjaan proyek ini, *ground sensor* digunakan untuk mendapatkan data-data kelembaban suatu tanah yang kemudian datanya akan menjadi acuan bagi sistem untuk menindak lanjut proses selanjutnya, apakah kualitas tanah tersebut sudah baik bagi pertanian atau belum (Khairunnisa, 2021).

## 2.5 Irigasi Tetes

Irigasi tetes adalah suatu metode irigasi baru yang menjadi semakin disukai dan populer di daerah-daerah yang memiliki masalah kekurangan air. Irigasi tetes merupakan metode pemberian air tanaman secara kontinu dan penggunaan air yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Ginting (2014) menjelaskan ada beberapa metode dalam penyaluran air irigasi yaitu metode irigasi permukaan (*surface irrigation*) dan irigasi bertekanan (*pressurized irrigation*). Irigasi permukaan atau *surface irrigation* merupakan salah satu dari metode irigasi yang pengaplikasiannya dengan cara memberikan

air pada tanaman yang dilakukan dengan cara menggenangi permukaan tanah hingga waktu tertentu untuk pengisi rongga zona perakaran tanaman sehingga memenuhi kebutuhan air tanaman, ada tiga sistem dalam metode irigasi permukaan ini antara lain sistem basin, *border*, dan *furrow*, di Indonesia metode irigasi permukaan sering digunakan pada tanaman padi sawah dengan sistem basin.

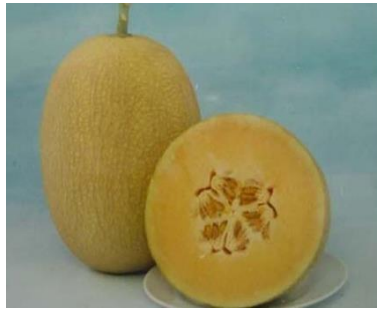
Menurut (Prastowo, 2002), pemberian air pada irigasi tetes dilakukan dengan menggunakan alat aplikasi (*applicator, emission device*) yang dapat memberikan air dengan debit yang rendah dan frekuensi yang tinggi (hampir terus-menerus) di sekitar perakaran tanaman.

Irigasi tetes dapat dibedakan atas dua yaitu irigasi tetes dengan pompa dan irigasi tetes dengan gaya gravitasi. Irigasi tetes dengan pompa yaitu irigasi tetes yang sistem penyaluran air diatur dengan pompa. Irigasi tetes dengan sistem gravitasi yaitu irigasi tetes dengan menggunakan gaya gravitasi dalam penyaluran air dari sumber. Irigasi ini biasanya terdiri dari unit pompa air untuk penyediaan air, tangki penampungan untuk menampung air dari pompa, jaringan pipa dengan diameter yang kecil dan pengeluaran air yang disebut pemancar "*emitter*" yang mengeluarkan air hanya beberapa liter per jam (Nurdianza, 2011).

Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Hanya sebagian dari daerah perakaran yang terbasahi, tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap dengan cepat pada keadaan kelembaban tanah yang rendah. (Nurdianza, 2011) menyatakan bahwa pemberian air irigasi melalui sistem irigasi tetes mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air.

## **2.6 Tanaman Melon**

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan salah satu tanaman buah-buahan yang banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa manis, enak dan banyak digemari orang. Kandungan gizi pada buah melon (100 g) adalah energi (34 kkal), protein (0,84 g), total fat (0,19 g), tembaga (41 mcg), kalsium (9 mg), folat (21 mcg), vitamin A (3382 IU), vitamin C (36,7 mg), vitamin K (2,5 mcg), vitamin E (0,05 mcg), karbohidrat (8,6 g), zat besi (0,21 mcg).



Gambar. 3 Tanaman Melon

Tanaman melon merupakan tanaman biji berkeping dua dengan klasifikasinya sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Violales*

Famili : *Cucurbitaceae*

Genus : *Cucumis*

Spesies : *Cucumis melo* L.

### 2.6.1 Syarat Tumbuh Melon

Tanaman melon baik ditanam pada tanah liat berpasir yang memiliki lapisan bunga tanah yang tebal. Tanah yang terlalu basah tidak cocok terhadap tanaman melon. Tanaman melon lebih peka terhadap air tanah yang menggenang atau pada kondisi aerasi tanah kurang baik. Pada kelembapan udara rendah atau kering dan ternaungi tanaman melon sulit untuk berbunga. Tanaman melon akan lebih cepat tumbuh pada daerah terbuka dengan sinar matahari yang tidak terlalu terik kisaran penyinaran 70% Buditjahjono *dalam* Kristianingsih (2010).

Tanaman melon dapat beradaptasi pada berbagai macam iklim, akan tetapi tidak tahan terhadap angin kencang karena tangkai daun, batang dan buah akan mudah patah. Apabila tanaman melon terjadi kekurangan air pada saat pembungaan akan menyebabkan bunga berguguran sehingga tidak terdapat pembuahan. Pada daerah beriklim kering dan lahan yang tidak mempunyai sumber air tanaman melon dapat ditanam pada akhir musim kemarau atau awal musim penghujan Soedarya *dalam* Kristianingsih (2010).

## **BAB III. METODE TUGAS AKHIR**

### **3.1 Waktu dan Tempat**

Kegiatan pengamatan dilaksanakan pada tanggal 6 Juni – 19 Juli 2022. Di BBPP Lembang. Jl. Kayuambon No.82 Desa Kayuambon Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat 40391.

### **3.2 Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut:

- a. *Ground Sensor*
- b. *Smartphone*
- c. Alat tulis
- d. Gelas ukur
- e. Gelas plastik
- f. Meteran
- g. Jangka sorong
- h. Laptop
- i. Label tanaman

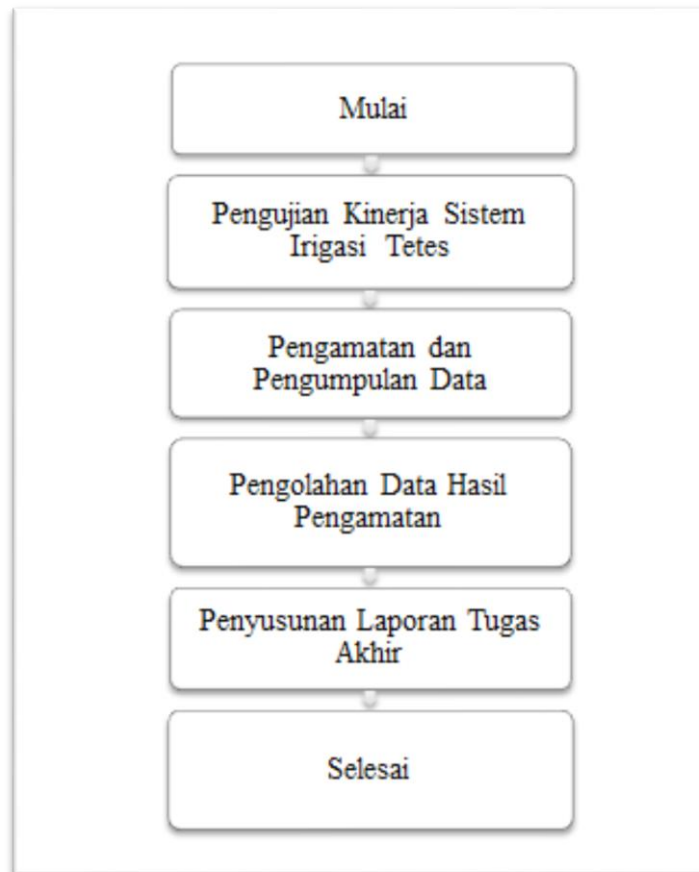
### **3.3 Langkah Kerja**

Langkah kerja yang dilakukan dalam pelaksanaan pengamatan yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat sampel tanaman dengan teknik acak.
- b. Melakukan penyiraman dengan dua teknik yaitu secara manual sebanyak 300 ml dan otomatis sebanyak 200 ml.
- c. Melakukan pengukuran kelembaban tanah dan monitoring menggunakan *Ground Sensor*.
- d. Melakukan pengamatan pertumbuhan setiap 2 hari sekali pada sampel tanaman seperti tinggi tanaman, diameter pangkal, diameter 1 m dari media.
- e. Mengolah data hasil pengukuran kelembaban tanah dengan microsoft excel lalu membuat rata – rata pertumbuhan tanaman dan membuat grafik.

### 3.4 Diagram Alur Tugas Akhir

Alur tugas akhir dimulai dengan persiapan alat, bahan, dan data yang diperlukan, kemudian dilakukan pengujian. Langkah awal dalam pelaksanaan tugas akhir yaitu melakukan persiapan dengan survei lokasi seperti komoditas yang ada, kondisi lahan, dll. Kemudian melakukan pengujian kinerja sistem irigasi dengan melakukan pengukuran debit air yang keluar setiap menitnya.



Gambar. 4 Diagram Alur Tugas Akhir

Setelah itu pengamatan dan pengambilan data terkait dengan peran sensor dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman. Jika data sudah cukup maka dapat dilakukan pengolahan data dengan membuat grafik rata-rata dari setiap parameter yang dilakukan pengamatan. Setelah selesai langkah selanjutnya yaitu melakukan penyusunan laporan.

### **3.5 Metode Pengumpulan Data**

Metode Pengumpulan Data untuk memperoleh data yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas akhir ada 3 metode, yaitu:

a. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses pengumpulan data berdasarkan literatur, dapat berupa buku, jurnal dan artikel yang dibutuhkan sesuai dengan isi pembahasan.

b. Metode Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang kompleks karena melibatkan berbagai faktor dalam pelaksanaannya. Metode pengumpulan data observasi tidak hanya mengukur sikap dari responden, namun juga dapat digunakan untuk merekam berbagai fenomena yang terjadi. Teknik pengumpulan data observasi cocok digunakan untuk pengamatan yang bertujuan untuk mempelajari perilaku manusia, proses kerja, dan gejala-gejala alam.

c. Metode Pengujian

Pengujian atau eksperimen adalah uji coba langsung di lahan pengamatan berdasarkan dengan data yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil data mentah dari lapangan.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tata Letak Sistem Irigasi Tetes

Adapun tata letak sistem irigasi tetes pada screenhouse yang dilakukan pengamatan sebagai berikut:



Gambar. 5 Tata Letak Sistem Irigasi Tetes

Pada sistem irigasi tetes ini air nutrisi yang berasal dari tandon dihisap dan didorong oleh pompa air melewati *water filter* dimana air nutrisi akan disaring untuk mengantisipasi apabila ada endapan atau air nutrisi yang mengkristal, kemudian air mengalir menuju ke pipa utama dan pipa pembagi. Setelah itu, air nutrisi yang mengalir di pipa pembagi akan melalui pipa lateral kemudian air akan keluar dari *emitter* langsung menuju ke perakaran tanaman.

## 4.2 Jenis, Cara Kerja dan Implementasi *Ground Sensor*

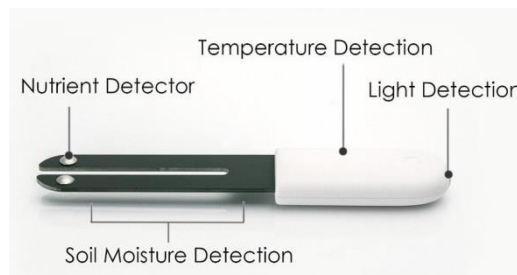
### 4.2.1 Jenis Sensor *Ground Sensor*

Tabel 1 Spesifikasi *Ground Sensor*

<i>Size</i>	W2.5x D1.3x H13.2cm
<i>Material</i>	<i>Polycarbonate</i> , ABS
<i>Battery</i>	<i>Button Battery</i> (CR2032)
<i>Water Proof</i>	IPX5

*Ground Sensor* yang digunakan yaitu sensor tanaman pintar nirkabel real – time sensor. *Ground Sensor* ini memungkinkan memantau kondisi tanah dan udara tanaman. *Ground Sensor* yang digunakan merupakan perangkat *bluetooth* rendah energi yang memantau kelembaban dan konduktivitas tanah serta cahaya dan suhu sekitar. Karena hanya satu perangkat BLE yang dapat disurvei pada satu waktu. Perpustakaan menerapkan penguncian untuk mencegah polling lebih dari satu perangkat pada satu waktu. *Ground Sensor* ini dapat mengetahui apa yang dibutuhkan oleh tanaman seperti kebutuhan sinar matahari, kelembaban, suhu, dan pupuk tanaman (Sahu, 2019)

Modul *Ground Sensor* merupakan sebuah sensor yang dapat membaca nilai dari kelembaban tanah, nilai TDS dari tanah itu sendiri dan suhu serta intensitas cahaya pada tanah. Sensor ini digunakan untuk mendapatkan data-data kelembaban suatu tanah yang kemudian datanya akan menjadi acuan bagi sistem untuk menindak lanjut proses selanjutnya, apakah kualitas tanah tersebut sudah baik bagi pertanian atau belum (Estrada A, 2013)



Gambar. 6 Bagian *Ground Sensor*

Pada *Ground Sensor* terdapat empat bagian dengan fungsi masing–masing, yaitu sebagai berikut :

1. *Nutrient detector* berfungsi untuk mendeteksi kandungan nutrisi yang ada dalam tanah.
2. *Soil moisture* detection berfungsi untuk mendeteksi kelembaban pada tanah.
3. *Temperature* detection berfungsi untuk memberi informasi mengenai temperatur tanaman.
4. *Light detection* berfungsi memberi informasi apabila kandungan nutrisi atau kelembaban kurang maka lampu akan berwarna merah.

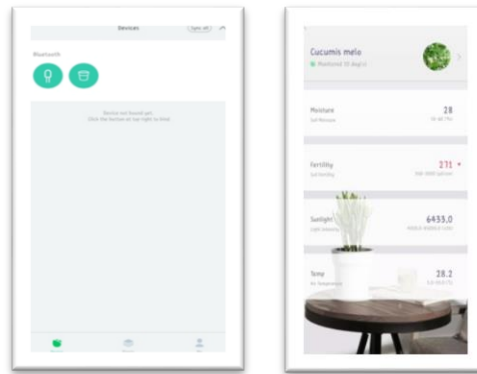
#### 4.2.2 Cara Kerja dan Implementasi *Ground Sensor*

Sistem kerja dari *Ground Sensor* yaitu sebagai berikut :



Gambar. 7 Cara Kerja *Ground Sensor*

*Ground Sensor* terhubung ke *Bluetooth* yang berperan sebagai pintu gerbang antara *Ground Sensor* dengan aplikasi *flower care*. *Ground Sensor* mengukur kelembaban media kemudian mengirim data dengan *bluetooth* dan meneruskannya ke aplikasi *flower*.



Gambar. 8 Aplikasi *Flower Care*

Adapun cara untuk penerapan *Ground Sensor* dari aplikasi *flower care*:

- a. Buka aplikasi *flower care*
- b. Buatlah akun menggunakan email
- c. Tekan tambahkan perangkat
- d. Aktifkan *bluetooth*
- e. Kemudian pindai 1 perangkat
- f. Pilihlah komoditas yang akan dilakukan untuk pengamatan
- g. Aplikasikan *Ground Sensor* dengan cara memasukan sensor kedalam pot tanaman
- h. Setelah itu monitor hasil data kelembaban tanah melalui aplikasi *flower care*

Memonitoring hasil dari pengukuran kelembaban tanah melalui *smartphone*. Tanah akan dideteksi oleh alat *ground sensor*, yang kemudian dapat terbaca di aplikasi *flower care*. Data yang terbaca adalah kelembaban, *fertility*, intensitas cahaya dan temperatur.

### **4.3 Hasil Pengamatan**

#### **4.3.1 Kinerja Jaringan Sistem Irigasi**

Komoditas pada *screenhouse* yaitu Melon Robin yang ditanam pada tanggal 17 Mei 2022 dengan jumlah populasi sebanyak 418. Tanaman melon menghendaki udara yang kering untuk pertumbuhannya, tetapi tanah harus lembab.

Tanaman disiram sejak masa pertumbuhan tanaman, sampai tanaman akan dipetik buahnya mulai 50-70 HST dengan lama tiap penyiraman yang diberikan selama 3 menit Saat menyiram air siraman tidak membasahi daun dan air dari tanah tidak terkena daun dan buahnya. Tujuan perlakuan tersebut adalah agar terhindar penyakit yang berasal dari percikan air tersebut, jika daun basah kuyup akan mengundang jamur sangat besar.

Teknik penyiraman yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

Tabel 2 Jadwal Penyiraman

No.	Teknik Penyiraman	Waktu Penyiraman	Volume
		(WIB)	(ml)
1	Otomatis	08.00	1000
		10.00	
		12.00	
		14.00	
		16.00	
		08.00	
2	Manual	12.00	900
		16.00	

Tabel 3 ini menunjukkan nilai debit air yang mengalir dari sampel satu sampai sepuluh. Debit tertinggi berada pada sampel 10 sebesar 5,4 liter/jam yang berada dekat dengan sumber air. Sedangkan titik terendah yaitu pada sampel 4 yaitu 3,8 liter/jam yang titiknya berada jauh dari sumber air. Debit yang dikeluarkan dipengaruhi oleh berbagai hal yaitu perbedaan tekanan dripper antara dripper di sepanjang jaringan irigasi yang dipengaruhi oleh jarak dengan sumber air. Ada pula faktor lain seperti tersumbatnya dripper oleh media tanam dan lumut atau kotoran lain yang menyebabkan air keluar tidak banyak.

Tabel 3 Debit Air pada Dripstick dengan Teknik Penyiraman Otomatis

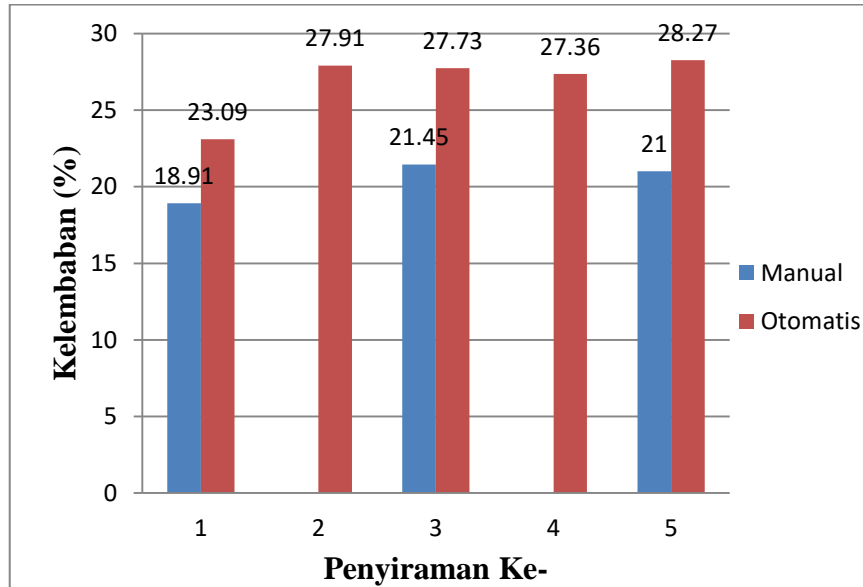
No Sampel	Debit (Liter/Jam)
1	5,2
2	4,8
3	5,0
4	3,8
5	5,0
6	5,0
7	4,0
8	5,0
9	4,8
10	5,4
48	
4,8	

Tabel 4 Rata-Rata Debit Tiap 3 Menit

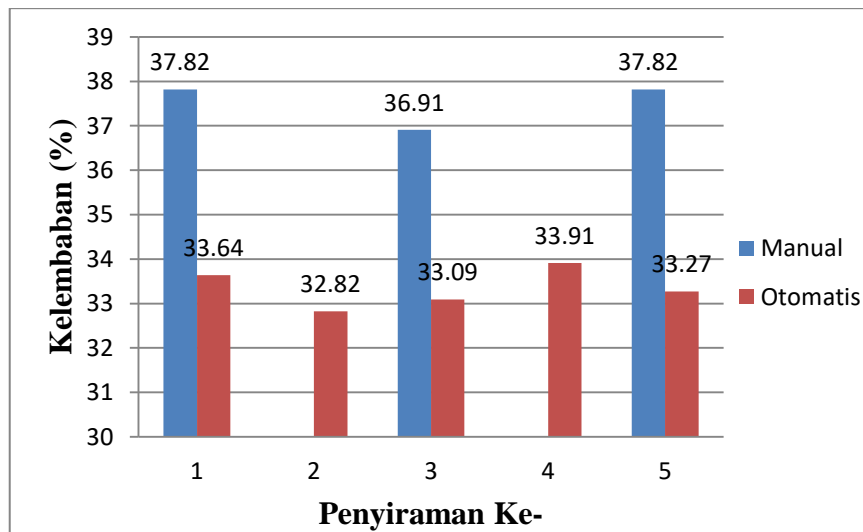
No Sampel	Rata-Rata Debit yang Keluar Tiap 3 Menit (ml)					Rata-Rata (ml)	Total Volume Air yang Keluar Per Hari (ml)
	8	10	12	14	16		
1	200	250	300	300	250	260	1300
2	250	250	200	200	300	240	1200
3	250	200	350	200	250	250	1250
4	200	200	200	150	200	190	950
5	250	300	250	250	200	250	1250
6	200	350	250	200	250	250	1250
7	200	150	250	200	200	200	1000
8	200	250	350	250	200	250	1250
9	250	200	250	300	200	240	1200
10	300	250	300	250	250	270	1350

### 4.3.2 Hasil Pengukuran *Ground Sensor*

Berdasarkan hasil pengukuran didapat nilai rata-rata kelembaban tanah dengan teknik penyiraman secara otomatis dan manual sebagai berikut:



Gambar. 9 Rata-Rata Kelembaban Sebelum Penyiraman



Gambar. 10 Rata-Rata Kelembaban Sesudah Penyiraman

Pada diagram di atas perlakuan secara manual untuk penyiraman kedua dan keempat tidak dilakukan penyiraman. Berdasarkan hasil pengamatan kelembaban tanah pada penyiraman pertama sistem irigasi tetes otomatis sebelum penyiraman nilai terendahnya sebesar 17% dan nilai tertinggi setelah penyiraman sebesar 31.2%. Sedangkan dengan perlakuan manual pada penyiraman pertama didapatkan nilai terendah sebelum penyiraman sebesar 11.6% dan nilai tertinggi setelah penyiraman sebesar 39%. Hal ini membuktikan bahwa

penyiraman dengan irigasi tetes otomatis lebih efisien terhadap pertumbuhan tanaman. Dan Ground Sensor ini baik apabila dijadikan sebagai otomasi sistem irigasi tetes. Nilai hasil pengamatan ini juga dapat dijadikan sebagai batasan minimum dan maksimum pada nilai kapasitas lapang. Apabila besaran hasil pembacaan sensor telah melewati batas-batas minimum dan maksimum kemudian meneruskan sebagai keluaran yang kemudian akan memberikan perintah kepada pompa untuk on/off. Kemudian sistem irigasi tetes beroperasi secara otomatis sesuai dengan perintah dari mikrokontroler melalui pembacaan nilai kelembaban tanah. Proses ini berulang terus-menerus hingga kelembaban tanah berada pada kisaran antara titik kritis dan kapasitas lapang.

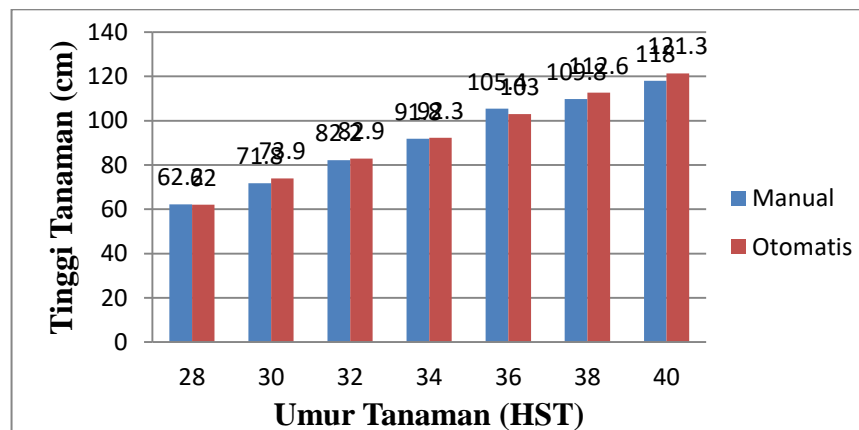
#### 4.3.3 Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman dilakukan dua hari sekali dimulai pada usia 28 HST sampai 40 HST. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman, diameter pangkal dan diameter 1 m. Faktor yang mendukung pertumbuhan bukan hanya dari kelembaban media saja, tetapi banyak juga faktor lain seperti nutrisi, intensitas cahaya, unsur hara, udara dll.

Variabel yang diamati pada pertumbuhan tanaman tanaman ialah tinggi tanaman, diameter pangkal, diameter 1 m, dan jumlah bunga.

##### a. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang (permukaan media tanam) hingga titik tumbuh tanaman (ujung batang)

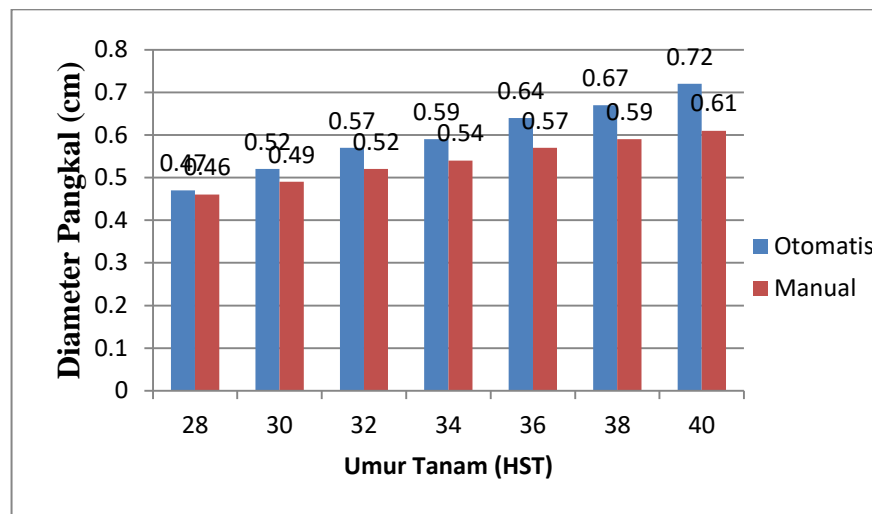


Gambar. 11 Rata-Rata Tinggi Tanaman

Dapat dilihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman yang diamati setiap dua hari sekali pada sistem irigasi tetes otomatis mengalami perbedaan pertumbuhan tinggi yang lebih cepat daripada perlakuan manual. Tinggi akhir rata-rata pada sistem irigasi tetes otomatis yaitu sebesar 121.3 cm. Pertumbuhan tinggi tanaman yang diaplikasikan sistem irigasi tetes lebih baik daripada perlakuan manual. Hal ini dapat disebabkan karena pada tanaman yang diaplikasikan sistem irigasi otomatis kadar lengas tanahnya selalu berada diantara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Air pada kadar lengas tanah di kondisi seperti itu selalu tersedia untuk proses pertumbuhan. Pada perlakuan manual pertumbuhan tanaman tidak optimum, hal ini dapat disebabkan karena pemberian air tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman yang bisa saja berlebih atau kekurangan.

b. Diameter Pangkal

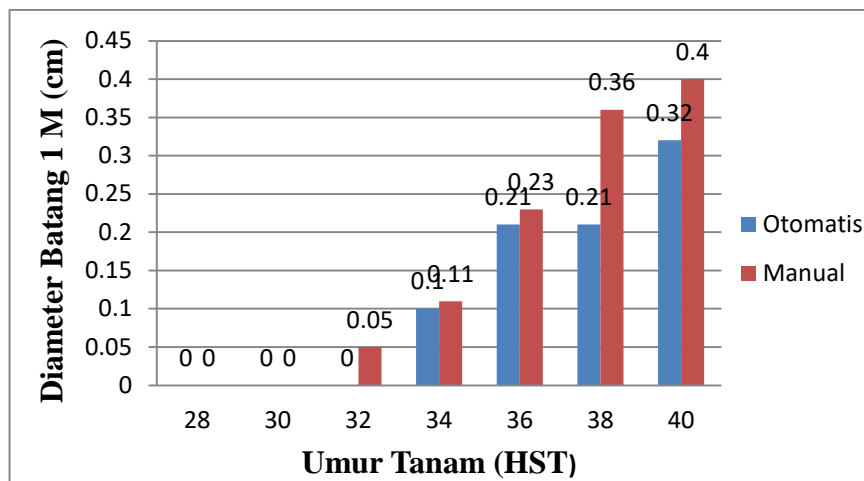
Diameter pangkal diukur menggunakan jangka sorong digital setiap 2 hari sekali. Diameter pangkal diukur pada bagian pangkal batang.



Gambar. 12 Rata-Rata Diameter Pangkal

c. Diameter Batang 1 M

Diameter Batang 1 m diukur menggunakan jangka sorong digital dan meteran. Hal pertama yang dilakukan yaitu mengukur tinggi tanaman dari pangkal tanaman sampai tinggi 1 m kemudian di ukur menggunakan jangka sorong.



Gambar. 13 Rata-Rata Diameter Batang 1 M Tanaman Melon

Dapat dilihat pada grafik rata-rata diameter, pada perlakuan manual mengalami peningkatan yang lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan otomatis. Pada sistem irigasi tetes otomatis mengalami peningkatan yang lebih besar daripada perlakuan manual. Diameter pangkal akhir rata-rata tanaman yang telah diterapkan sistem irigasi tetes otomatis yaitu sebesar 0.72 cm sedangkan pada perlakuan manual 0.61 cm. Diameter batang 1 m rata – rata akhir yang diterapkan sistem irigasi tetes otomatis sebesar 0.32 cm dan pada perlakuan manual sebesar 0.4 cm.

Perlakuan dengan sistem irigasi tetes otomatis lebih baik daripada perlakuan manual. Hal ini dapat disebabkan pada tanaman dengan sistem irigasi otomatis larutan nutrisi tersedia dalam waktu yang lebih lama dibandingkan dengan manual. Karena media yang digunakan adalah *cocopeat* dan arang sekam. Rendahnya kebutuhan air pada media arang sekam diduga karena arang sekam memiliki porositas yang tinggi, sehingga ketika disiramkan air dengan cepat melimpas melalui lubang *polybag*. Dengan demikian air yang tertinggal di media dan terhitung sebagai kebutuhan air menjadi lebih sedikit. Sebaliknya, pada media *cocopeat* yang memiliki prositas lebih kecil atau *water holding capacity* lebih tinggi, air limpasan yang melalui lubang di bawah *polybag* sangat lambat. Pada akhirnya air yang tertinggal di media *cocopeat* lebih tinggi dan yang terukur sebagai kebutuhan air tanaman menjadi lebih tinggi. Hal ini dikuatkan dengan

pendapat (Istomo., dan Valentino, 2012) yang mengatakan bahwa media cocopeat memiliki pori mikro yang mampu menghambat gerakan air lebih besar sehingga menyebabkan ketersediaan air lebih tinggi.

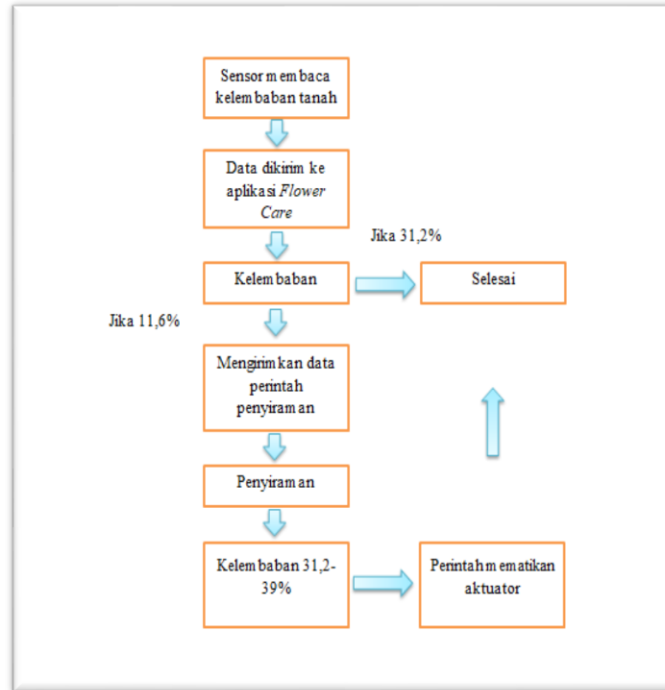
## BAB V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Pemanfaatan *Internet of Things* pada sistem irigasi tetes, penggunaan air menjadi lebih hemat dikarenakan pemakaian air untuk mengairi tanaman sangat efisien dan penggunaan air akan digunakan jika hanya diperlukan oleh sistem. *Ground sensor* terhubung ke *Bluetooth* yang berperan sebagai pintu gerbang antara *ground sensor* dengan aplikasi *flower care*. *Ground sensor* mengukur kelembaban tanah kemudian sensor mengirim data dengan bluetooth dan meneruskannya ke aplikasi *flower care*.
2. Kelembaban tanah berperan untuk kendali melakukan perintah penyiraman pada sistem irigasi tetes dan mengetahui kelembaban tanah terbilang baik. Nilai kelembaban tanah terendah yaitu 11,6% - 17% dan nilai tertinggi 31,2% - 39%. Rata – rata tinggi tanaman dengan irigasi tetes otomatis 121,3 cm dan manual 118 cm; diameter pangkal dengan irigasi tetes otomatis 0,72 cm dan manual 0,61 cm; diameter batang 1 m dengan irigasi otomatis 0,32 cm dan manual 0,4 cm. Pengaruh terhadap pertumbuhan juga lebih stabil menggunakan sistem irigasi tetes otomatis dibandingkan manual karena pertumbuhan tanaman dengan menggunakan sistem irigasi tetes otomatis lebih baik.

## 5.2 Saran

1. Data-data hasil pengukuran dapat dijadikan sebagai dasar pemasangan otomasi. Dengan langkah-langkah seperti diagram alir berikut:



2. Harus melakukan perawatan *Ground Sensor* dengan cara membersihkan kotoran yang menempel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, dkk., (2020) Sistem Pengontrolan Pengairan Budidaya Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Dan Suhu Tanah Berbasis Artificial Intelligence. *eProceedings of Engineering*, 7.3.
- Anomsari S.D., dan B. Prayudi. (2012). Budidaya Tomat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Arianto, dkk., (2018). Respon Sensor Berbasis Mikrokontroler Tipe *Arduino Uno* Terhadap Kelembaban Tanah Tipikal Pada Irigasi Tetes Bawah Permukaan. Phd Thesis. Sriwijaya University.
- Asnamawati, dkk. (2020). Perilaku Petani Dalam Pengelolaan Usaha Tani Dengan Penerapan Teknologi *Smart Farming* 4.0. In Seminar Nasional Lahan Suboptimal No. 1, pp. 634-643. [diunduh] 27 Februari 2022.
- Bafdal, dkk., (2020). *Smart Farming Berbasis Internet Of Things* dalam *Greenhouse*. Unpad Press.
- Estrada A. (2013). Decodificando *Mi Flora Uso de dispositivos móviles y tablets en educación*. Bio-grafía, 515-525.
- Ginting, M. (2014). Rekayasa Irigasi Teori dan Perencanaan. Universitas Sumatera Utara Press, Medan.
- Ilyas, S. (2001). Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. Jilid III. Teknik Pembekuan Ikan. Penerbit. CV. Paripurna. Jakarta.
- Istomo, Valentino N. 2012. Pengaruh perlakuan kombinasi media terhadap pertumbuhan anakan tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser). *Jurnal Silvikultur Tropika* 3 (2): 81-84.
- Khair, M. (2020). Penerapan *Internet Of Things* (IoT) di era pertanian presisi
- Khairunnisa, L. (2021). Analisis dan Monitoring Sistem Irigasi Habibi Garden Pada Tanaman Sawi Pagoda (*Brassicca naninosa*)
- Kristianingsih I.D. (2010). Produksi Benih Melon (cucumis melo l) unggul di Multi Global Agrindo (mga), Karangpandan, Karanganyar.
- Kurniawan, D. (2018). Implementasi *Internet of Things* pada Sistem Irigasi Tetes dalam Membantu Pemanfaatan Urban Farming. *Proceeding of The Urecol*, 106-117.
- Nurdiaza, A. (2011). Pengujian Irigasi Tetes (*Drip irrigation*) Pada Tanaman Strawberri (*Fragaria Vesca* L). Unhas. Makassar.
- Prastowo. (2002). Prosedur Desain Irigasi Curah. Bogor. Laboratorium Teknik Tanah dan Air, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Sahu, D. (2019). ESP32 *Communicating With Xiaomi Flora Plant Sensor Using BLE*.
- Samsugi, S. (2017). *Internet of Things* (IoT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis *Arduino* dan Modul wifi Esp8266. ReTII.
- Setiawan, R. (2018) . Memahami apa itu *internet of things*.
- Syadza, Q. (2018). Pengontrolan Dan Monitoring Prototype *Greenhouse* Menggunakan Mikrokontroler Dan Firebase. *EProceedings of Applied Science*, 4.1.

**Lampiran 1. Rata-Rata Penyiraman Otomatis**

Jadwal Penyiraman	Tanggal	Kelembaban Tanah (%)	
		Sebelum	Sesudah
08.00 WIB	16/06/2022	18.3	31.2
	17/06/2022	21	29.9
	18/06/2022	17	28.4
	19/06/2022	21.1	26.9
	20/06/2022	24.8	28.5
	21/06/2022	23.2	30.8
	22/06/2022	18.2	29.3
	23/06/2022	17.9	27.5
	24/06/2022	17.4	28.6
	25/06/2022	18.4	29
	26/06/2022	18.9	27.7
10.00 WIB	16/06/2022	28.3	32.4
	17/06/2022	24.2	30.3
	18/06/2022	24.1	29.3
	19/06/2022	24.6	31.3
	20/06/2022	23.9	30
	21/06/2022	26.2	31.2
	22/06/2022	23.4	29.1
	23/06/2022	25.3	29.5
	24/06/2022	22.4	27.7
	25/06/2022	22.5	28.3
	26/06/2022	22.5	28.6
12.00 WIB	16/06/2022	25.4	31
	17/06/2022	24.6	27.6
	18/06/2022	24.2	27.8
	19/06/2022	23.3	27.4
	20/06/2022	24	29.7
	21/06/2022	23.7	26.4
	22/06/2022	24.5	29.7

Jadwal Penyiraman	Tanggal	Kelembaban Tanah (%)	
		Sebelum	Sesudah
	23/06/2022	24.3	28.7
	24/06/2022	23.1	28.3
	25/06/2022	23.7	28.7
	26/06/2022	23.7	28.3
14.00 WIB	16/06/2022	25.6	28.9
	17/06/2022	21.9	27
	18/06/2022	23.9	29.5
	19/06/2022	23.2	27.5
	20/06/2022	26.1	33.8
	21/06/2022	23.5	30.4
	22/06/2022	24.5	29.8
	23/06/2022	25	29.3
	24/06/2022	23	28.5
	25/06/2022	23.5	28.2
	26/06/2022	23	28.8
16.00 WIB	16/06/2022	27	29,7
	17/06/2022	23,4	30,9
	18/06/2022	21,3	25,1
	19/06/2022	23,2	29,3
	20/06/2022	26,8	30,1
	21/06/2022	26,1	29,6
	22/06/2022	24,8	30,2
	23/06/2022	24,4	28,2
	24/06/2022	24,6	28,5
	25/06/2022	24,1	28,9
	26/06/2022	23,9	28,7

**Lampiran 2. Rata-Rata Penyiraman Manual**

Jadwal Penyiraman	Tanggal	Kelembaban Tanah (%)	
		Sebelum	Sesudah
08.00 WIB	16/06/2022	16.4	32.8
	17/06/2022	14.6	36.4
	18/06/2022	12.6	31.5
	19/06/2022	17	39
	20/06/2022	18.2	34.4
	21/06/2022	12.4	37.6
	22/06/2022	11.6	37
	23/06/2022	16.4	34.4
	24/06/2022	16.4	33
	25/06/2022	16.6	34.2
	26/06/2022	18	32.4
12.00 WIB	16/06/2022	17.4	31.4
	17/06/2022	17.6	32
	18/06/2022	17.6	32
	19/06/2022	16.4	34.4
	20/06/2022	17.6	39.6
	21/06/2022	18	33.6
	22/06/2022	16.6	30.8
	23/06/2022	19.2	30.4
	24/06/2022	16.2	30.6
	25/06/2022	18.4	33.8
	26/06/2022	17.8	32.4
16.00 WIB	16/06/2022	16.4	39.6
	17/06/2022	21.4	36.8
	18/06/2022	19.6	31.2
	19/06/2022	21	36.2
	20/06/2022	12.6	36
	21/06/2022	16.2	34.2
	22/06/2022	16.6	31.6

Jadwal Penyiraman	Tanggal	Kelembaban Tanah (%)	
		Sebelum	Sesudah
	23/06/2022	18.2	32.8
	24/06/2022	16	35
	25/06/2022	18	31.2
	26/06/2022	20.8	31.8

**Lampiran 3.** Rata-Rata Tinggi Tanaman Melon

No	Umur Tanaman (HST)	Tinggi Tanaman (cm)	
		Manual	Otomatis
1	28	62.2	62
2	30	71.8	73.9
3	32	82.2	82.9
4	34	91.8	92.3
5	36	105.4	103
6	38	109.8	112.6
7	40	118	121.3

**Lampiran 4.** Rata-Rata Diameter Pangkal Tanaman Melon






No	Umur Tanaman (HST)	Tinggi Tanaman (cm)	
		Manual	Otomatis
1	28	0.46	0.47
2	30	0.49	0.52
3	32	0.52	0.57
4	34	0.54	0.59
5	36	0.57	0.64
6	38	0.59	0.67
7	40	0.61	0.72


**Lampiran 5. Rata-Rata Diameter Batang 1 M**

No	Umur Tanaman (HST)	Tinggi Tanaman (cm)	
		Manual	Otomatis
1	28	0	0
2	30	0	0
3	32	0	0.05
4	34	0.10	0.11
5	36	0.21	0.23
6	38	0.21	0.36
7	40	0.32	0.40

## Lampiran 6. Kegiatan Tambahan

No	Nama Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Dokumentasi
1	Persiapan lahan	Kegiatan yang dilakukan yaitu persiapan lahan dengan cara membersihkan gulma dan mengganti polybag yang sudah rusak	
2	Sanitasi lahan dan pemberian pupuk	Kegiatan dilakukan dilahan jagung dengan cara membersihkan gulma dan pemberian pupuk agar tanaman jagung tumbuh dengan baik	
3	Pengamatan pertumbuhan tanaman	Pengamatan pertumbuhan tanaman ini dilakukan 2 hari sekali dari umur 28 – 40 HST dengan cara mengukur tinggi menggunakan meteran dan pengukuran besar diameter pangkal serta diameter 1 m menggunakan jangka sorong	 
4	Pelilitan tanaman melon	Kegiatan yang dilakukan yaitu pelilitan pada tanaman melon dengan tujuan untuk memudahkan dalam perawatan dan seleksi buah	

5	Polinasi	Polinasi dilakukan dengan menempelkan atau mengoleskan serbuk sari bunga jantan ke kepala putik	
6	Pengukuran debit	Kegiatan pengukuran debit dilakukan di 15 sampel tanaman sebanyak 5 kali pengulangan. Tujuannya untuk mengetahui kinerja sistem irigasi	
7	Penambahan nutrisi AB mix	Kegiatan ini dilakukan setiap 2 hari sekali dengan ppm 1500-2000	
8	Pemberian pupuk PN KNO3 putih	Kegiatan ini dilakukan setiap seminggu sekali dengan jumlah 250 ml/ tanaman. Tujuan diberikan pupuk ini untuk mencegah kerontokan buah dan bunga	
9	Kegiatan kerja bakti	Kegiatan ini dilakukan setiap minggu di lingkungan BBPP Lembang agar terlihat bersih dan rapi serta terhindar dari segala penyakit	

No	Nama Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Dokumentasi
10	Pengukuran suhu media	Kegiatan ini dilakukan sebelum dan sesudah penyiraman untuk mengetahui suhu tertinggi dan terendah	 <p>A photograph showing a person wearing a dark hijab and a grey jacket, kneeling on a paved surface. They are holding a small black device, likely a thermometer, near a young green plant in a black plastic pot. Several other similar pots with plants are visible in the background. The photo has a white border and a small text overlay in the bottom right corner: 'Kec. Bawean, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40131, Indonesia' and '15/06/2022 10:49:22, 107.575, -68.42m'.</p>