### SISTEM MONITORING TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID

### **SKRIPSI**

Dia<mark>jukan U</mark>ntuk Mem<mark>enuhi Salah Satu</mark> Syarat Untuk <mark>Mem</mark>peroleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau



<u>Rizki Afandi</u> 133510680

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019

### LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

: Rizki Afandi

NPM : 133510680

: Teknik

Program Studi Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)

Sistem Monitoring Tananaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Wenggunakan Smartphone Addroid Judul Skripsi

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria - kriteria dalam metode penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian komprehensif

Pekanbaru, 06 Desember 2019

Dosen Pembimbing

Dr. EYIZAL, ST., M.Eng

Disahkan Oleh:

T.,MS., TR 2 098

Ketua Prodi Teknik Informatika an secondo

AUSE LABELLAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

# Dokumen ini adalah Arsip Milik: Perpustakaan Universitas Islam Ri

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Rizki Afandi

NPM : 133510680

Jurusan : Teknik

Program Studi : Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan: Strata Satu (S1)

Judul Skripsi : Sistem Monitoring Tananaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler

Arduino Menggunakan Smartphone Android

Skripsi ini secara keseluwahan dinilai telah memerahi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 06 Desember 2019 dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu Teknik Informatika.

Pekanbaru, 06 Desember 2019

Tim Penguji

1. Panji Rachmat Setiawan, S. Kom., MMSIAN Sebagai Tim Penguji I

2. Yudhi Arta, ST., M.Kom

Sebagai Tim Penguji II

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

Dr. EVIZAL, ST., M.Eng

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Informatika

GU SPROPRODI

AT SERVICE OF STAIN, MT., MS., TR

AUSE LABELLAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

### LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama

: Rizki Afandi

Tempat / Tgl. Lahir : Suligi, 15 April 1995

Alamat

: Desa Suligi, Pendalian IV Koto

Adalah Mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada:

**Fakultas** 

: Teknik

Program Studi

: Teknik Informartika

Jenjang Pendidikan

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli dari hasil penelitian yang telah saya lakukan dengan judul: "Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android". Apabila di kemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 10 Desember 2019

Yang membuat pernyataan,

Rizki Af

02D3CAHF144848203

### LEMBAR IDENTITAS PENULIS

NPM 133510680

Nama Rizki Afandi

Tempat / Tgl. Lahir : Suligi, 15 April 1995

0823-6909-5374 No. Hp / Telp

Teknik Informatika Jurusan

: Teknik TAS ISLAMRIAU Fakultas

: 2013 Masuk Th. Ajaran

: 2019 Wisuda Th. Ajaran

: Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Judul Skripsi

Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone

Android

Pekanbaru, 10 Desember 2019

Maha<mark>sis</mark>wa Ybs,

Rizki Afandi

### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### A. Data Personal

NPM : 133510680 Nama : Rizki Afandi

Tempat / Tgl. Lahir : Suligi, 15 April 1995

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Agama : Islam

Status Perkawinan : Belum Menikah

Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)

Jurusan : Teknik Informatika

Alamat Rumah : Desa Suligi, Rt/Rw 03/03, Kec. Pendalian IV Koto,

Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau.

Email : rizkiafandi475@gmail.com

### B. Pendidikan

Jenjang Pendidikan	N <mark>ama</mark> Lembaga Jurusan		Tahun Lulus
SD	SDN 023 Desa Suligi	RU -	2007
SMP	SMPN 1 Pendalian	- 9	2010
SMA	SMK Taruna Pekanbaru	IPA	2013
PT	Universitas Islam Riau	Informatika	2019

Pekanbaru, 10 Desember 2019 Mahasiswa Ybs,

Rizki Afandi

### HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Alhamdulillah, puji dan rasa syukur yang tak terhingga penulis ucapkan tiada henti kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul "Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android"

Tugas akhir skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat strata satu (S1) di jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, usaha yang penulis lakukan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini tidak akan membuahkan hasil. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- 1. Terkhususnya kepada kedua orang tua tercinta yakni Ibu To'ibah dan Ayah Kamal Hasan, adek tercinta Nia Anggelina, Nata Tersayang dan beserta keluarga besar yang tak henti-hentinya selalu mensuport penulis dan membantu dalam segi materi maupun doa-doanya sehingga penulis dapat mudah dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- Sahabat-sahabat saya Soli Setiawan, Ranti Gumala Sari, Gustina Elsa, Wahyu Rahmadan, Riko Tomas, Wira Nata Sentosa yang selalu memberi semangat dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2013, Patra Aqil putra, Rafik Sanjaya, Danu Sahertian, Julian Maulana, Paiyan, Roy Sembiring, beserta

semua yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas kebersamaan yang membangun semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta semua pihak yang telah membantu penulis terima kasih atas keikhlasannya.

Akhir kata penulis mohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terdapat dalam skripsi ini dan berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Pekanbaru, 10 Desember 2019

Penulis

Rizki Afandi



### Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android

Rizki Afandi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau Email : rizkiafandi475@gmail.com

ABSTRAK

Judul penelitian ini adalah Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android. Dalam melakukan penanaman dengan menggunakan metode hidroponik didalam ruangan sangat membutuhkan perhatian kusus dibandingkan dengan menanam diluar ruangan. Misalnya seperti kadar kepekatan nutrisi didalam bak air penampungan, pencahayaan, suhu dan kelembapan didalam ruangan. Dengan menggunakan sistem monitoring tanaman hidroponik yang menggunakan sensor Tds Meter, sensor DHT11 dan sensor LDR (light dependent resistore), sistem ini dapat digunakan untuk memonitoring kepekatan nutrisi yang terkandung didalam bak penampungan air, selain itu dapat mendeteksi suhu dan kelembapan didalam ruangan dan mengantur penchayaan didalam ruangan yang dibutuhkan tanaman hidroponik. Sistem ini juga terkoneksi dengan LCD dan terkoneksi dengan bluetooth yang mempermudah dalam memonitoring tanaman hidroponik. Hasil yang didapat pada peneliti<mark>an yang dilakukan pada m</mark>onitoring tanaman hidroponik yaitu tanaman yang berada didalam ruangan dan menggunakan sistem lebih baik dibandingkan dengan berada diluar ruangan.

Kata kunci : Sensor DHT11, Sensor LDR, Sensor Tds Meter, Monitoring Tanaman Hidroponik.

### Hydroponic Plant Monitoring System Arduino Microcontroller Based Using an Android Smartphone

Rizki Afandi
Faculty of Engineering
Informatics Engineering Program
Islamic University of Riau
Email: rizkiafandi475@gmail.com

### ABSTRACT

The title of this research is the Monitoring System of Hydroponic Plants Based on Arduino Microcontroller Using an Android Smartphone. In planting using the hydroponic method indoors requires special attention compared to planting outdoors. For example, such as the concentration of nutrients in the reservoir water, lighting, temperature and humidity in the room. By using a hydroponic plant monitoring system that uses a Tds Meter sensor, a DHT11 sensor and an LDR sensor (light dependent resistore), this system can be used to monitor the concentration of nutrients contained in a water reservoir, in addition it can detect temperature and humidity in the room and control monitoring. in the room needed by hydroponic plants. This system is also connected to the LCD and connected with Bluetooth which makes it easy to monitor hydroponic plants. The results obtained in research conducted on monitoring hydroponic plants are plants that are indoors and use a better system than being outdoors.

Keywords: DHT11 Sensor, LDR Sensor, Tds Meter Sensor, Hydroponic Plant Monitoring

### KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT, karena atas ridha dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul"Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android". Tidak lupa penulis haturkan salawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang dengan segala keredahan hati dan kesucian iman, serta kebersihan budi, akhlak dan perilakunya, telah menjadi panutan bagi seluruh umat muslim didunia.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

- Kepada Bapak H. Abdul Kudus Zaini, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
- Ibu Ause Labellapansa, ST., M.Cs., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau
- Ibu Ana Yulianti, ST., M.Kom, selaku Wakil Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau
- 4. Bapak Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing akademik.

- 5. Bapak Dr. Evizal Abdul Kadir, M.Eng selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan pengajaran di sela-sela kesibukan beliau.
- 6. Semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama pembuatan dan penyusuan skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
- 7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika Universitas Islam Riau yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulis menduduki bangku perkuliahan.
- 8. Dan kepada seluruh Staff Tata Usaha Teknik Universitas Islam Riau yang telah membantu kelancaran proses penyelesaian skripsi.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Riau. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya masukan dari semua pihak demi sempurnanya skripsi ini.

Pekanbaru, 10 Desember 2019

Rizki Afandi

# **DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR	Ì
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	VI
DAFTAR GAMBAR	VII
LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Bata <mark>san Masalah</mark>	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustakaan	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Android	8
2.2.2 Arduino Mega2560	8
2.2.3 Light Dependent Resistor (LDR)	9
2.2.4 Total Dissolve Solid (TDS)	10
2.2.5 TDS Meter	11
2.2.6 Sensor Suhu DHT11	13
2.2.7 Modul Bluetooth HC-05	14
2.2.8 Power Supplay	15

### 2.2.9 Liquid Crystal Display (LCD)..... 15 2.2.10 Smartphone Android ..... 16 2.2.11 Hidroponik..... 16 2.2.12 Kipas Angin..... 17 2.2.13 Modul Real Time Clock..... 17 2.2.14 Perancangan Sistem..... 18 2.2.14.1 Program Flowchart ..... 18 2.2.14.2 Perancangan Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik 20 BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... 22 3.1 Penelitian Tindakan ..... 22 3.2 Analisi Sistem.... 22 3.2.1 Analisis Masalah ..... 22 3.2.2 Analisis Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik..... 23 3.2.3 Gambaran dan Pengembangan Sistem ..... 24 3.3 Alat dan Bahan ..... 26 3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras ..... 26 3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak ..... 27 3.4 Perancangan Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik ...... 27 3.4.1 Blok Diagram ..... 28 3.4.1.1 Keterangan Blok Diagram ..... 29 3.4.2 Rancangan Perangkat Lunak Arduino..... 29 3.4.2.1 *Flowchart* Proses Alur Program Pada Arduino..... 30 3.5 Perancangan Alat..... 34

# 3.6.2 Rangkaian Sensor DHT11..... 3.6.3 Rangkaian Sensor Light Dependent Resistor(LDR) ..... 3.6.4 Perancangan Rangkaian LCD pada Sistem ..... Perpustakaan ∪niversitas Islam Kiau 3.6.5 Perancangan Rangkaian Modul Arduino Pada Sistem ......... 3.7 Perancangan Perangkat Lunak Pada Smartphone..... 3.7.1 Desain Output.... Dokumen ini adalah Arsip Milik 3.7.2 Perancangan Blok Koding Pada App MIT Inventor ...... 3.7.3 Flowchart Aplikasi Pada Smartphone ..... BAB IV HA<mark>SIL DAN PE</mark>MBAHASAN ..... 4.1 Hasil Penelitian ..... 4.2 Pengujian Black Box..... 4.2.1 Pengujian From Login ..... 4.2.2 Pengujian Sensor DHT11..... 4.2.3 Pengujian Sensor TDS Meter..... 4.2.4 Pengujian Sensor LDR ..... 4.2.5 Pengujian *Real Time Clock* ..... 4.2.6 Pengujian Koneksi Bluetooth..... 4.2.7 Pengujian Jarak Koneksi *Bluetooth*..... 4.3 Tabel Tahapan Pemberian Nutrisi AB Mix Pada Tanaman .....

3.6 Perancangan Rangkaian Modul Pada Arduino.....

3.6.1 Rangkaian Sensor Total Dissolved Solid (TDS).....

35

35

36

38

39

40

40

42

43

46

47

47

47

48

50

53

56

58

62

64

65

66

67

4.4 Jenis-Jenis Nutrisi Hidroponik .....

4.5 Hasil Monitoring Tanaman Hidroponik ......

4.6 Penjelasan Hasil Monitoring Tanaman Hidroponik	67
4.7 Kesimpulan Dari Hasil Penelitian	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	



# **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino ATMega	9
Tabel 2.2 Spesifikasi TDS Grafity	11
Tabel 2.3 Spesifikasi TDS meter 3	12
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor DHT11	13
Tabel 2.5 Simbol Flochart	18
Tabel 3.1 Keterangan Desain Dismartphone	42
Tabel 4.1 Pengujian From Login	50
Tabel 4.2 Pengujian Sensor DHT11	52
Tabel 4.3 Pengujian 2 Sensor TDS Meter yang berbeda	53
Tabel 4.4 PPM Untuk Sayuran Daun	54
Tabel 4.5 Pengujian TDS Meter Dengan Pekatan AB Mix	56
Tabel 4.6 Pengujian Sensor LDR	58
Tabel 4.7 Pengujian Real Time Clock (RTC)	61
Tabel 4.8 Pengujian Koneksi <i>Bluetooth</i>	63
Tabel 4.9 Pengujian Jarak Koneksi <i>Bluetooth</i>	64
Tabel 4.10 Tahapan Pemberian Nutrisi AB Mix Pada Tanaman	65
Tabel 4.11 Monitoring Perkembangan Tanaman Hidroponik	67

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board Arduino ATMega	9
Gambar 2.2 Light Dependet Resistor (LDR)	10
Gambar 2.3 Total Dissolve Solid (TDS)	10
Gambar 2.4 TDS Meter 3	12
Gambar 2.5 Sensor DHT11	14
Gambar 2.6 Modul bluetooth HC-05	14
Gambar 2.7 Power Supplay	15
Gambar 2.8 Liquid Crystal Display (LCD)	16
Gambar 2.9 Kipas Angin	17
Gambar 2.10 Real Time Clock	17
Gambar 2.11 Perancang Sistem Monitoring	21
Gambar 3.1 Cara <i>Monitoring</i> yang berjalan	24
Gambar 3.2 Sistem yang Dibuat	25
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik	28
Gambar 3.4 Flowchart Proses Alur Program Sensor TDS ke Arduino	30
Gambar 3.5 Flochart proses Alur Sensor DHT11 ke Arduino	31
Gambar 3.6 Flowchart Proses Alur Sensor LDR ke Arduino	32
Gambar 3.7 Flowchart Proses Alur Sensor LDR ke Arduino	33
Gambar 3.8 Perancang Modul TDS Meter	35
Gambar 3.9 Perancangan Modul DHT11	36

Gambar 3.10 Perancangan Arduino Relay Dengan Kipas	37
Gambar 3.11 Perancangan Sensor LDR	38
Gambar 3.12 Perancangan Rangkaian LCD Pada Sistem	39
Gambar 3.13 Perancangan Implementasi Pada Sistem Monitoring	40
Gambar 3.14 App MIT Inventor	41
Gambar 3.1 <mark>5 D</mark> esain <i>Interface</i> di <i>Smartphone</i>	42
Gambar 3.16 Prancangan Kode Blok Login	43
Gambar 3.17 Kode Blok App Koneksi <i>Bluetooth</i> pada Android	44
Gambar 3.18 Kode Blok Monitoring	44
Gambar 3.19 Kode Blok Pencahayaan	45
Gambar 3.20 <i>Flowchart</i> Aplikasi Pada <i>Smartphone</i>	46
Gambar 4.1 Pengujian <i>Form Login</i> (Data Ksong)	48
Gambar 4.2 Pengujian <i>Form Login</i> (Data Salah)	49
Gambar 4.3 Pengujian <i>Form Login</i> (Data Benar)	49
Gambar 4.4 Pengujian Sensor DHT11	51
Gambar 4.5 Pengujian Sensor DHT11 Dengan Korek Api	51
Gambar 4.6 Pengujian Sensor DHT11 Kipas Menyala	52
Gambar 4.7 Penambahan Pekatan AB Mix 6 Ml	55
Gambar 4.8 Kepekatan Nutrisi PPM	55
Gambar 4.9 Pengujian Sensor LDR	57
Gambar 4.10 Penguijan Sensor LDR Dengan Menutup Permukaan	57

Gambar 4.11 Seting Waktu Real Time Clock (RTC)	59
Gambar 4.12 Seting Waktu RTC (jam 17.1)	59
Gambar 4.13 Seting Waktu RTC (jam 17.2)	60
Gambar 4.14 Seting Waktu RTC (jam 17.4)	60
Gambar 4.15 Seting Waktu RTC (jam 17.5)	61
Gambar 4.16 Pengujian Koneksi <i>Bluetooth OFF</i>	62
Gambar 4.17 Pengujian Koneksi Bluetooth ON	63
Gambar 4.18 <mark>Jeni</mark> s - J <mark>eni</mark> s Nutrisi Tanaman Hidroponik	66
Gambar 4.19 Monitoring Tanaman Hari Ke 1	68
Gambar 4.20 Monitoring Tanaman Salada Merah Hari Ke 2	69
Gambar 4.21 Monitoring Tanaman Salada Hijau Hari Ke 2	69
Gambar 4.22 Monitoring Tanaman Salada Merah Hari ke 3	70
Gambar 4.23 Monitoring Tanaman Salada Hijau Hari ke 3	71
Gambar 4.24 Monito <mark>ring Tanaman Salad</mark> a Hijau Hari ke 4	71

### **BABI**

### **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Seiring pesat pembangunan infrastruktur dikota-kota besar, semakin sempit lahan yang dapat digunakan untuk bercocok tanam, tidak sedikit orang yang memilih bercocok tanam menggunkan metode hidroponik yang dapat diterapkan didalam ruangan atau dilahan yang sempit, oleh sebab itu tanaman hidroponik disebut juga tanaman yang ramah lingkungan. Budidaya tanaman hidroponik ini memiliki banyak keunggulan di bandingkan dengan metode tanam yang lainya karena hasil yang didapat dari menanam dengan metode hidroponik lebih bersih dan sehat dibanding dengan metode lainya yang menggunakan pestisida.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penerapan metode hidroponik didalam ruangan misalkan seperti kadar kepekatan nutrisi dalam air, pencahayaan yang baik juga diperlukan, kemudian suhu dan kelembapan didalam ruangan yang digunakan. Menerapkan metode hidroponik didalam ruangan sangat memerlukan perhatian kusus seperti terpenuhinya kebutuhan nutrisi tanaman yang terkadung di dalam bak air penampungan, suhu ruangan dan cahaya yang masuk didalam ruangan, untuk dapat mengetahui kebutuhan tanaman tentunya harus dilakukan monitoring pada lingkungan sekitar tanaman seperti kadar nutrisi yang terkandung didalam air yang digunakan, kemudian suhu dan kelembapan udara diruangan.

Suhu dan kelembapan udara merupakan faktor pendukung dalam cocok tanam hidroponik, pertumbuhan tanaman akan optimal pada kisaran suhu udara 25 °C - 28 °C dan kelembapan berkisar antara 65% - 78% (Darmawan, 1997).

Dan intensitas cahaya menurut hasil penelitian kombinasi untuk pertumbuhan dengan cahaya 17000 lux, yang masuk saat siang maupun malam hari. (Mareli Telaumbanua, (2016).

Untuk dapat memonitoring lingkungan sekitar memerlukan beberapa alat bantu, seperti pemasangan beberapa sensor dan peralatan lainnya, guna untuk mengetahui suhu dan kelembapan didalam mangan, pencahayaan secara otomatis pada saat kondisi ruangan gelap atau malam hari. Kadar kepekatan nutrisi terlarut pada bak penampungan air dapat di monitoring secara berkala, sehingga nutrisi tanaman dapat terpenuhi. Untuk itu jika dilakukan dengan cara manual membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Kemudian informasi data yang dihasilkan melalui sensor yang terpasang nantinya akan ditampilkan pada LCD dan dapat diakses menggunakan smartphone yang terhubung melalui bluetooth dan Sesuai dengan latar belakang diatas peneliti mengusulkan membuat penelitian yaitu "Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android".

### 1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang dapat diambil dari latar belakang yaitu :

- Monitoring yang dilakukan dengan manual kurang efektif, karena dilakukan tanpa bantuan sistem dan secara berkala.
- 2. Keterbatasan waktu d alam memonitoring tanam jika dilakukan dengan cara manual.
- 3. Suhu dan kelembabpan beserta intensitas cahaya yang masuk sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

- 4. Suhu, kelembabpan dan intensitas cahaya yang tepat hanya dapat dibaca menggunakan alat.
- 5. Kandungan nutrisi pada bak penampungan air mempengaruhi petumbuhan tanaman.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang dihadapi yakni :

- 1. Bagaimana membangun sistem yang dapat mengontrol suhu dan kelembapan pada ruang tanaman hidroponik?
- 2. Bagaimana membangun sistem pencahayaan otomatis dengan sensor (Light Dependent Resistor) LDR pada saat kondisi ruangan gelap dan malam hari?
- 3. Bagaimana membangun pencahayaan yang dapat aktif selama 10 jam untuk memenuhi kebutuhan tanaman?
- 4. Bagaimana cara menyesuaikan suhu didalam ruangan tanaman hidroponik menggunakan sensor DHT11?
- 5. Bagaimana mengetahui kadar kepekatan nutrisi dalam air menggunakan sensor TDS (*Total Dissolve Solid*)?
- 6. Bagaimana sistem dapat memberikan imformasi yang diperlukan melalui monitor LCD dan koneksi *bluetooth* yang terhubung ke *smartphone*?

### 1.4 Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, biaya, dan kemampuan penelitian maka penelitian ini dibatasi dalam hal:

- Sistem monitoring ini dibuat hanya untuk tanaman hidroponik yang berada di dalam ruangan dan tidak untuk di luar ruangan.
- 2. Sistem monitoring ini hanya digunakan dalam ruangan sekala kecil.
- 3. Sistem monitoring ini menggunkan Arduino ATmega dan *smartphone* android yang terkoneksi dengan *bluetooth*.
- 4. Dengan keterbatasan alat sensor TDS Meter yang hanya memiliki range 0 ~1000 PPM, penulis mengambil sampel tanaman yang memerlukan PPM rendah yaitu tanaman salada.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1. Memberikan informasi keadaan dilingkungan sekitar tanaman hidroponik kepada pemilik tanaman melalui monitor LCD dan *smartphone*.
- 2. Memberikan kemudahan dalam menentukan keadaan lingkungan yang cocok pada tanaman hidroponik melalui informasi yang diberikan sistem monitoring.
- 3. Menghemat waktu dalam melakukan monitoring lingkungan secara bersekala.
- 4. Memberikan informasi kadar kepekatan nutrisi dalam bak penampungan air yang digunakan untuk tanaman hidroponik, sehingga mempermudah kita dalam menentukan tindakan yang akan dilakukan.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

- Dengan adanya sistem monitoring ini nantinya dapat mempermudah pemilik tanaman menentukan kadar kepekatan nutrisi dalam bak penampungan air dan informasi suhu ruangan.
- 2. Mempermudah pemilik tanaman hidroponik dalam perawatan.
- 3. Mendapatkan informasi lingkungan keadaan sekitar tanaman hidroponik.
- 4. Meningkatkan produktifitas hasil dari tanaman hidroponik.



### **BAB II**

### LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk menyusun skripsi ini, penulis mengambil referensi kepustakaan yang bersumber pada penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Indah Robbihi Mardhiya (2017) yang membuat sistem akuisis data pengukuran kualitas air pada air tambak udang menggunkan sensor TDS (*Total Dissolve Solid*).

Permasalahan yang dihadapi yaitu bagaimanakah mengembangkan sistem akuisisi data untuk pemantauan kualitas air (TDS) dalam air tambak udang melalui pengukuran menggunakan sensor (*Total Dissolve Solid*) TDS yang terintegrasi dengan Arduino sekaligus mampu menyimpan data ukur secara *real time*.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Maulidan Kelana (2015) yang mebuat rancangan bangun sistem pengontrol intensitas cahaya pada ruangan baca berbasis mikrokontroler atmega menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) LDR. Berdasarkan penelitian yang dilakukan bahwa sebagian besar intensitas penerangan cahaya pada ruangan tempat berlangsungnya aktivitas membaca tidak sesuai dengan Setandar Nasional Indonesia(SNI). Berdasarkan penelitian ini telah dilakukan perancangan, pembuatan, pengujian serta analisis sistem pengontrol intensitas cahaya menghasilkan bahwa sitem dapat mengontrol lampu dan menjaga kesetabilan intensitas cahaya ruangan baca dalam rentang 300-400 Lux dengan *error* relatif alat sebesar 2,04%.

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Budi Haryanto (2018) yang mebuat sistem monitoring suhu dan kelembabpan secara nirkabel pada budidaya tanaman hidroponik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT11 mampu mendeteksi suhu dan kelembapan dengan rata-rata kesalahan sebesar suhu 0,75C dan kelembapan 3%. Selain itu, data dapat dikirim dan diterima secara nirkabel dengan jarak jangkau di luar ruangan tanpa penghalang mencapai 240 meter, sedangkan jarak jangkau di dalam ruangan dengan penghalang mencapai 70 meter.

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Dwi Haryanto (2018) yang membuat simulasi sistem pengairan Otomatis Tanaman hidroponik dengan arduino. Simulasi ini menghasilkan waktu sirkulasi air on sampai air kembali ke tangki penampungan bawah yaitu 280,8 detik atau 4,68meniit, sedangkan waktu debit air dalam tangki penampungan atas (400 ml) habis yaitu 129,4 detik atau 2,16 menit.

Berdasarkan penelitian terdahulu pengguna arduino dapat digunakan pada simulasi sistem yang akan dibuat peneliti yaitu "Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan *Smartphone* Android". Selain arduino peneliti juga menggunkan beberapa sensor dan alat tambahan seperti sensor cahaya *Light Dependent Resistor* (LDR), sensor suhu dan kelembabpan yaitu DHT11 dan sensor kadar kepekatan nutrisi yaitu TDS meter. Menurut peneliti terdahulu yang pernah menggunkan sensor tersebut kepada penelitiannya memperlihatkan hasil yang cukup akurat, alasan inilah menjadi pertimbangan peneliti untuk menggunakan beberapa sensor tersebut.

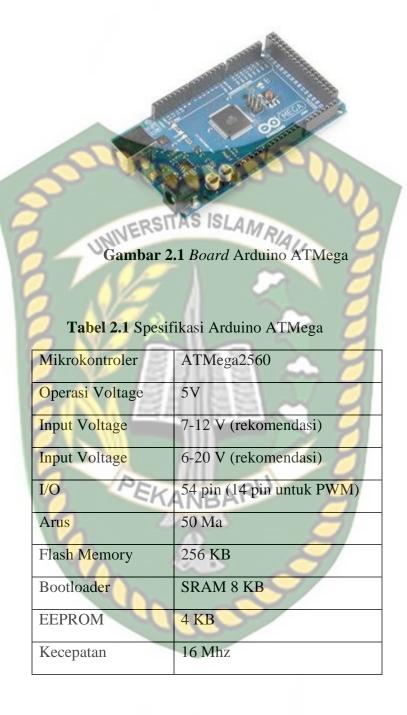
### 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Android

Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang meliputi *system* operasi, *middleware* dan aplikasi inti yang dirilis oleh *Google*. Android SDK (*Software Development Kit*) menyediakan *Tools* dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* android dengan menggunakan bahasa pemrograman *Java*. Sejarah Android diawali tahun 2005 *Google* kemudian pada tahun itu juga memulai membangun *platform* Android secara intensif. 12 November 2007 *Google* bersama OHA (*Open Handset Alliance*) yaitu konsorsium perangkat *mobile* terbuka, merilis *Google* Android SDK, setelah mengumumkan seminggu sebelumnya (Ahmad Nadif, 2013).

### 2.2.2 Arduino **Mega 2560**

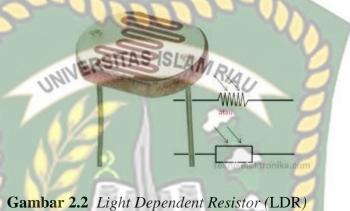
Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega2560 (*datasheet*). Ini memiliki 54 pin *input / output digital* (dimana 14 dapat digunakan sebagai *output pluse width modulation* (PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, *header ICSP*, Dan tombol *reset*. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai. Mega kompatibel dengan kebanyakan perisai yang dirancang untuk Arduino *Duemilanove atau Diecimila*.



### 2.2.3 Light Dependent Resistor (LDR)

Sensor LDR atau sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan suatu jenis resistor yang

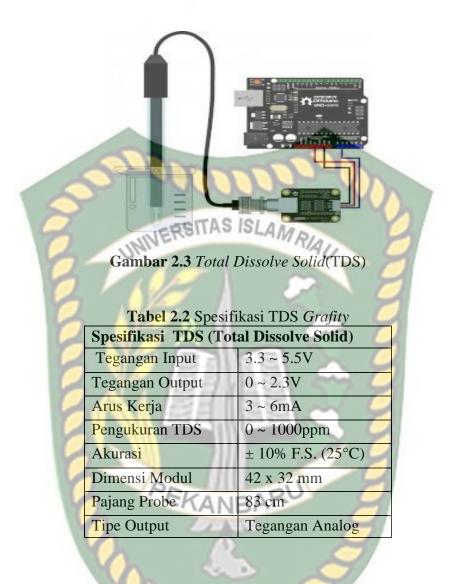
peka terhadap cahaya. Nilai *resistansi* LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar  $10M\Omega$ ) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar  $1k\Omega$ ). (Novianty,Lubis,& Tony, 2012 : 1).



8 ....

### 2.2.4 Total Dissolve Solid (TDS)

Merupakan sensor kompatibel Arduino yang digunkan untuk mengukur kadar TDS (*Total Dissolve Solid*) pada air. TDS sendiri merupakan kadar konsentrasi objek solid yang terlarut dalam air. Semakin tinggi nilai TDS nya maka semakin keruh airnya, begitupun sebaliknya. Semakin rendah nilai TDS nya maka semakin jernih pula air tersebut. Dengan Analog TDS Meter untuk Arduino, anda bisa membuat sendiri TDS meter di rumah menggunkan Arduino atau mikrokontroler sejenis. Sensor ini mendukung input tegangan antara 3.3 - 5V, serta output tegangan analog yang dihasilkan berkisar pada 0 - 2.3V.



### **2.2.5 TDS** Meter

TDS meter ini digunakan sebagai alat cek kemurnian air dan kadar mineral yang ideal untuk semua aplikasi pemurnian air seperti pengecekan air minum isi ulang, air reverse osmosis, air PAM, air destilasi, air aki, air tanah, air limbah regulasi, air sadah, budidaya hidroponik, dan koloid perak. Fitur tds meter digital sebagai berikut:

1. Sangat efisien dan akurat karena menggunakan mikroprosesor.

- 2. Fungsi *HOLD*: untuk menyimpan pengukuran, untuk membaca dan merekam.
- 3. Fungsi *Auto-off*: meter menutup secara *otomatis* setelah 1 menit tidak gunakan untuk menghemat baterai.
- 4. Rentang Pengukuran: 0-9990 ppm. Dari 0-999 ppm, resolusi dengan penambahan sebesar 1 ppm. Dari 1000-9990 ppm, resolusi dengan penambahan sebesar 10 ppm, ditunjukkan oleh gambar x 10.
- 5. Built-in termometer digital
- 6. Tampilan besar dan mudah dibaca layar LCD.
- 7. Kalibrasi pabrikan: Alat kami dikalibrasi dengan larutan NaCl 342 ppm.

  Meter dapat dikalibrasi ulang dengan obeng mini.



Gambar 2.4 TDS Meter 3 (pabrikan)

Label	<b>2.3</b> Sp	esifikasi	IDS	Meter .	3
sifikasi	TDS	Meter 3			

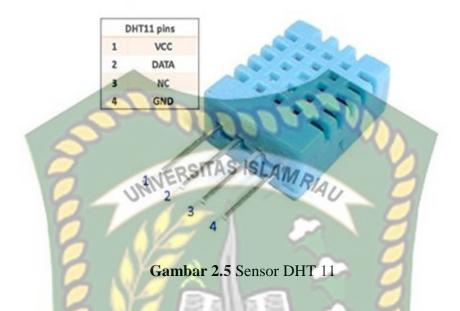
Spesifikasi TDS Meter 3		
Battray	2 1,5V (Button Cell)	
Pengukuran TDS	0~9,990 ppm	
Akurasi	+/-2%	
Size	155 31 23mm	
Wight	76 g	

# ERSITAS ISLAMRIAU Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 adalah sebuah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara disekitarnya. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Dari alat yang sudah ada yaitu Hygrometer, memiliki perbedaan dan tingkat akurasinya pun hampir mendekati, yaitu pada Hygrometer untuk kelembaban memiliki nilai ±3% RH, dan Suhu ±0.8 °C sedangkan sensor DHT11 bisa lihat pada Tabel 2.2. Sensor DHT11 dapat digunakan bersamaan dengan arduino ATMega. Koefisien kalibrasi disimpan dalam *OTP program memory*, sehingga ketika internal sensor mendeteksi suhu dan kelembaban maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya.

Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor DHT11

Model	DHT11
Sumber	3-5.5V DC
Tegangan	
Sinyal Keluaran	Sinyal digital
Rentang	kelembaban 20-90% RH, error ± 5% RH;
Pengukuran	suhu 0-50 °C error ± 2° C
Akurasi	kelembaban ± 4% RH (Max ± 5% RH);
	suhu ± 2.0 °C
Resolusi atau	kelembaban 1% RH;
sensitivitas	suhu 0.1°C



### 2.2.7 Modul Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasi 1 contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. modul Bluetooth HC-05 merupakan salah satu modul Bluetooth yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Untuk gambar module bluetooth dapat dilihat pada gambar 2.6.



# Gambar 2.6 Modul bluetooth HC-05 Power Supplay Power Supplay

### 2.2.8

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun *elektronika* lainnya. Pada dasarnya *Power Supply* atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya.



Gambar 2.7 Power supplay 12 Volt

### 2.2.9 LCD (Liquid Crystal Display) 4 x 20

LCD atau *display elektronik* adalah salah satu komponen *elektronika* yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD adalah salah satu jenis *display elektronik* yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*, seperti pada gambar 2.8.



### 2.2.10 Smartphone Adroid

Smartphone merupakan kombinasi fungsi dari perangkat komunikasi dan perangkat penunjang kebutuhan digital life style dengan beberapa fitur multimedia dan organizer. Seiring perkembangan zaman, smartphone sekarang ditunjang dengan fitur GPS untuk navigasi, NFC untuk komunikasi instan dalam pertukaran data. Pada umumnya smartphone memiliki prosesor yang cukup tinggi berkat teknologi System on Chip (SOC) yang menghadirkan kemampuan hardware yang tinggi namun dengan ukuran yang kompak.

## 2.2.11 Hidroponik

Hidroponik adalah budidaya menanam dengan dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit daripada kebutuhan air pada budidaya dengan tanah. hidroponik menggunakan air yang lebih efisien, jadi cocok diterapkan pada daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas.

## 2.2.12 Kipas Angin

Fungsi utama dari kipas angin adalah mengeluarkan udara panas dalam ruangan dan mengganti udara segar yang diambil dari udara sekitar, sehingga udara didalam ruangan menjadi berganti dan kembali normal.



Gambar 2.9 Kipas Angin

### 2.2.13 Modul Real Time Clock (RTC)

Adalah salah satu jenis modul yang dimana berfungsi sebagai *Real Time Clock* (RTC) atau pewaktuan digital dan modul RTC ini pada umumnya sudah tersedia degan batray CR2032 3volt yang berfungsi sebagai backup apabila catudaya mati.



# 2.2.14 Perancangan Sistem

# 2.2.14.1 Program Flowchart

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma (Al-bahra Bin Ladjamudin, 2005). Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Simbol Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi	
	Memulai/Selesai	Memulai proses atau akhir proses kegiatan	
	Proses	Menyatakan operasi yang dilakukan oleh sebuah sistem	
	Input/Output	Menunjukkan data masukan atau keluaran	
	Kondisi	Menentukan keputusan atau kondisi yang diambil oleh sistem	
	Tanda Prosedur	Menyatakan prosedur algoritma	

	Preparation	Menyatakan deklarasi atau pemesanan variabel atau konstanta	
Penghubung		Menyatakan titik temu aliran diagram alur pada lembar atau halaman yang sama	
	Penghubung	Menyatakan titik temu aliran diagram alur pada lembar atau halaman yang berbeda	
	Garis Penghubung	Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya	

Tujuan membuat flowchart:

- a. Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah
- b. Secara sederhana, terurai, rapi dan jelas
- c. Mengg<mark>unak</mark>an simbol-simbol standar

Dalam penulisan flowchart dikenal dua model, yaitu sistem flowchartdan program flowchart:

1) Sistem *Flowchart*, bagan yang memperlihatkan urutan prosedur dan proses dari beberapa *file* di dalam media tertentu. Melalui *flowchart* ini terlihat jenis media penyimpanan yang dipakai dalam pengolahan data. Selain itu juga menggambarkan *file* yang dipakai sebagai *input* dan *output*. Tidak digunakan untuk menggambarkan urutan langkah untuk memecahkan masalah. Hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk.

- 2) Program Flowchart, bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program. Dua jenis metode penggambaran program flowchart:
- a. Conceptual Flowchart, menggambarkan alur pemecahan masalah secara global.
- b. Detail Flowchart, menggambarkan alur pemecahan masalah secara rinci.
- 3) Simbol-simbol yang di pakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok:
- a. Flow direction symbols

Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain. Disebut juga *connecting link*.

b. Processing symbols

Menunjukan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.

c. Input/Output symbols

Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*.

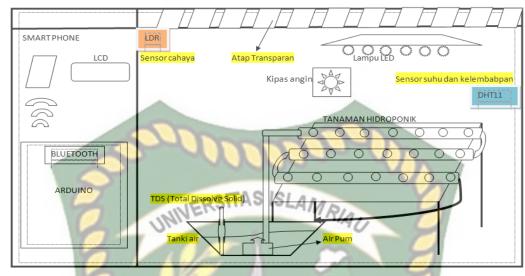
## 2.2.14.2 Perancangan Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik

Dari gambar 2.10 dapat dilihat sebagian alat yang digunakan dalam perancangan sistem monitoring tanaman hidroponik yaitu:

- Arduino ATMega dan mikrokontroler, untuk mengontrol sensor yang digunakan.
- 2. Module bluetooth HC 05, untuk koneksi ke *smartphone*.

- 3. Kemudian sensor cahaya (LDR), sensor suhu dan kelembabpan DHT11 dan sensor TDS (*Total Dissolve Solid* ).
- 4. Lampu LED untuk pengganti cahaya di malam hari.
- 5. Pompa air yang berguna untuk mengalirkan air ke pipa.
- 6. Kipas angin berfungsi untuk mengatur sirkulasi udara didalam ruangan.







#### **BAB III**

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Penelitian Tindakan

Penelitian tindakan merupakan salah satu bentuk rancangan penelitian, dalam penelitian tindakan peneliti mendeskripsikan dan menjelaskan memantau kadar kepekatan nutrisi dalam bak air, temperatur & kelembaban udara pada ruangan yang digunkan dalam tanaman hidroponik, dan memberikan pengaturan intensitas cahaya yang cukup pada tanaman yang bertujuan mempermudah dalam memonitoring tanaman. Sistem ini dibuat dengan menggunakan Arduino mega yang menggunakan beberapa sensor kusus yang dapat mengirimkan data dan terkoneksi dengan *smartphone* android melalui modul *bluetoth* HC-5.

# 3.2. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah kegiatan yang sangat penting dilakukan dalam memberikan arah permasalahan dan menentukan proses tahapan pengerjaan selanjutnya dalam menentukan hal atau kebijakan didalam sistem.

EKANBARU

### 3.2.1 Analisis Masalah

Permasalahan yang terjadi pada saat ini yaitu dalam melakukan penanaman hidroponik didalam ruangan sangat membutuhkan perhatian yang lebih dari pada melakukan penanaman diluar ruangan dengan kondisi tertentu, melakukan penanaman hidroponik didalam ruangan memerlukan beberapa hal-hal yang harus diperhatikan yaitu, cahaya yang masuk kedalam ruangan, suhu dan

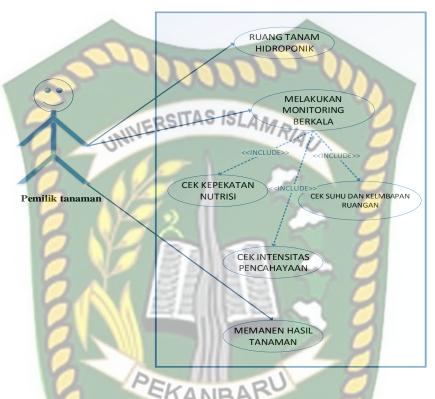
kelembabpan didalam ruangan dan sirkulasi pergantian air. Dengan begitu pemilik tanaman harus memantau tanaman hidroponik secara berkala, selain itu monitoring suhu dan kelembabpan hanya dapat dilakukan dengan bantuan alat pengukur suhu dan kelembapan sehingga memerlukan alat tambahan.

# 3.2.2 Analisis Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik

Berdasarkan latar belakang yang sudah penulis paparkan, maka untuk melanjutkan perkembangan sistem ini akan dilakukan analisis cara lama yang sedang berjalan dan sistem baru yang sedang dibuat. Sebelum sistem monitoring tanaman hidroponik ini dibuat, cara yang dilakukan masih manual dan membutuhkan bantuan alat, misalnya dalam pengecekan kadar kepekatan nutrisi pada bak penampungan air yang hanya dapat dilakukan dengan TDS meter untuk mengetahui besaran PPM yang dibutuhkan tanaman dan untuk mengetahui tindakan selanjutnya. Maka dari itu cara manual yang dilakukan saat ini sulit dilakukan secara berkala tanpa bantuan alat, oleh sebab itu peneliti akan membuat sistem monitoring dengan menggunakan perangkat arduino dan *smartphone*, yang akan mempermudah pemilik tanaman dalam melakukan monitoring secara berkala.

Pada gambar 3.1 menjelaskan proses alur sistem yang berjalan manual, dari gambar dibawah dijelaskan bagaimana pemilik tanaman dapat melakukan monitoring tanaman didalam ruangan secara berkala secara manual, tanpa adanya sistem monitoring pemilik tanaman hanya dapat melakukan monitoring kondisi tanaman, sedangkan untuk memonitoring kodisi lainya seperti suhu dan

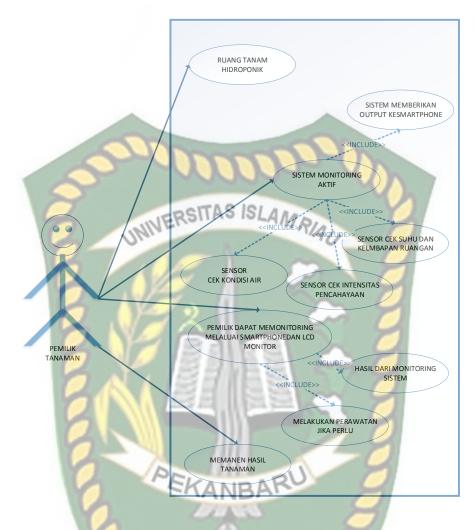
kelembapan didalam ruangan, serta berpa kadar kepekatan nutrisi- pada air yang digunakan untuk tanaman hanya dapat dilakukan dengan bantuan alat.



Gambar 3.1 Cara Monitoring yang Berjalan

## 3.2.3 Gambaran dan Pengembangan Sistem

Setelah melakukan analisa cara lama yang sedang berjalan maka analis mendapatakan gambaran apa yang harus dilakukan sebagai tindakan untuk penyelesaian masalah yang ada pada monitoring tanaman hidroponik. Dalam membangun sistem tentunya diperlukan perencangan yang tepat dan terstruktur dengan baik sehingga sistem yang akan dibangun dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang diinginkan. Tahap ini disebut dengan perancangan sistem yang nantinya dapat menggambarkan keseluruhan sistem monitoring tananaman hidroponik.



Gambar 3.2 Sistem Yang Dibuat

Pada gambar diatas menjelaskan proses alur sistem yang akan dibuat, dari gambar diatas dijelaskan bagaimana pemilik tanaman dapat melakukan monitoring tanaman didalam ruangan secara berkala menggunakan *smartphone* yang terkoneksi dengan *bluetooth* dengan maksimal jarak efektif 30 meter tanpa penghalang dan bantuan LCD *Monitoring* yang nantinya akan dipasang pada ruangan, dengan adanya sistem monitoring pemilik tanaman dapat melakukan monitoring kondisi didalam ruangan, baik suhu, kelembapan didalam ruangan dan kadar kepekatan nutrisi didalam bak penampungan air.

### 3.3 Alat dan Bahan

Pada tahap ini membahas mengenai peranngkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan *prototipe* sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis mikrokontroler arduino menggunakan *smartphone* android.

## 3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut :

- 1. Laptop Asus A455L
- 2. Smartphone Android
- 3. Mikrokontroller Arduino
- 4. Modul Bluetooth HC-05
- 5. Relay 9 Volt
- 6. Kabel USB Standar A-B
- 7. Sensor light dependent resistor (LDR)
- 8. Sensor DHT11 dan Sensor TDS
- 9. Lampu *LED UV*
- 10. Kabel *jumper Male to Female*
- 11. Catu Daya (Power supplay)
- 12. Monitor LCD 4 x 20
- 13. Kipas Angin
- 14. Real Time Clock (RTC)

## 3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut:

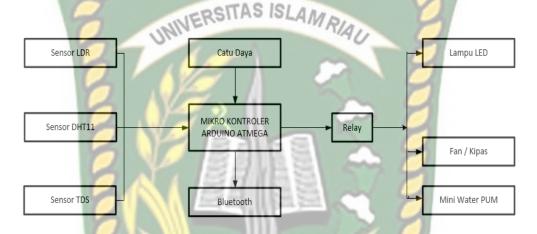
- 1. Arduino IDE.
- 2. Sistem Operasi Windows 8.
- 3. Microsoft Visio 2007.
- 4. APP Inventor.

# 3.4 Perancangan Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik

Dalam sistem ini, pemilik tanaman mendapatkan informasi kondisi ruangan melalui *smartphone android* yang terkoneksi melalui *bluetooth* yang terhubung dengan arduino dan Monitor LCD 4x20 yang terdapat diruangan. *Smartphone android* dan monitor LCD nantinya akan menampilkan informasi suhu dan kelembapan, yang diterima oleh sensor DHT11 dan terhubung pada sistem mikrokontroler arduino yang terkoneksi pada modul *bluetooth*. Jika sensor DHT11 menditeksi suhu meningkat lebih dari 36°C maka sistem akan memicu kipas sampai suhu kembali normal sekitar 32°C. Pada saat siang hari tanaman mendapatkan cahaya matahari, pada saat malam hari tanaman mendapatkan cahaya dari lampu *LED* yang akan aktif apabila kondisi disekitar sensor LDR gelap atau tidak mendapatkan cahaya. Selain itu sistem juga dapat menampilkan informasi kadar kepekatan nutrisi yang dibutuhkan tanaman hidroponik.

## 3.4.1 Blok Diagram

Diagram blok merupakan gambaran dasar dari perancangan perangkat keras dan prangkat lunak dari rangkaian sistem yang akan dirancang dan setiap blok diagram memiliki masing-msing fungsi dari segi *hardware* ataupun *software*. Adapun blok diagram dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik

Dari rancangan diagram blok pada gambar 3.3 dapat dilihat rangkaian sistem monitoring tanaman hidroponik memiliki beberapa blok yang mempunyai fungsi sebagai berikut:

- Sensor Light dependent Resistor (LDR) berfungsi sebagai pemicu lampu
   LED berdasarkan nilai resistensinya berdasarkan penerimaan cahaya.
- Sensor DHT11 berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembapan yang akan memicu kipas angin.
- 3. Sensor *Total Disolved solid (TDS)* berfungsi untuk mengetahui kadar nutrisi tanaman pada air.

- 4. Mikrokontroler Arduino Mega sebagai pengontrol kerja sistem yang mengolah *input*, kemudian memberikan perintah pada *output*.
- 5. Catu daya berfungsi sebagai asupan arus listrik atau tegangan
- 6. Relay digunkan untuk menghubungkan arus dan menggerakan air pum dan kipas.
- 7. Bluetooth berfungsi wireless untuk mengirim data ke smartphone android.
- 8. Kipas angin berfungsi mengatur sirkulasi udara jika suhu terlalu panas.
- 9. Lampu Led berfungsi sebagai pengganti cahaya matahari pada siang hari.
- 10. Mini water pum berfungsi untuk menggerakan air ke pipa tanaman hidroponik.

### 3.4.1.1 Keterangan Blok Diagram

Catu daya mensuplay tegangan keseluruh sistem, *input* alat berupa sensor cahaya (LDR) yang akan memicu aktifnya lampu LED, pada saat keadaan tidak ada cahaya matahari kususnya pada malam hari. Alat *input* selanjutnya yaitu sensor DHT11 yang bekerja dengan mengukur tingkat suhu dan kelembapan pada ruangan sekitar alat dan memberikan nilai data pada mikrokontroler sebagai pemicu kinerja kipas angin sebagai sirkulasi udara didalam ruangan. Modul *bluetooth* difungsikan sebagai prangkat kendali *nirkabel* agar pengguna mendapatkan informasi.

### 3.4.2 Rancangan Perangkat Lunak Pada Arduino

Tahapan awal dari perancangan perangkat lunak ini adalah pembuatan diagram alir proses sistem yang akan dikerjakan sehingga memudahkan dalam

memahami setiap bagian-bagian dari program yang akan dibuat, langkah awal yang harus dilakukan adalah menentukan logika yang akan diterapkan pada sistem monitoring tanaman hidroponik yang akan dikendalikan dan diimplemntasikan menggunakan Arduino IDE. Berikut ini adalah *flowchart* dari program yang akan dibuat pada sistem ini.

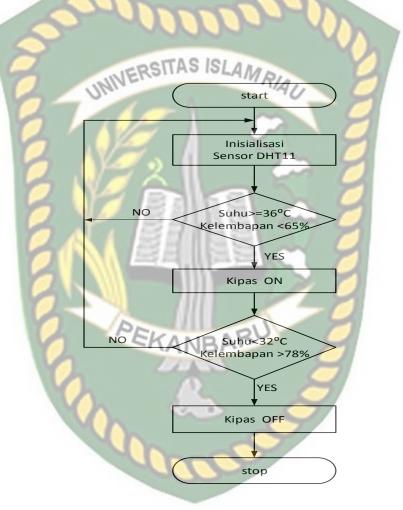
# 3.4.2.1 Flowchart Proses Alur Program Pada Arduino

Pada gambar 3.4 merupakan gambar *flowchart* proses alur program sensor TDS ke arduino pada saat mulai alat akan menginisialisasikan sensor, kemudian input sensor TDS akan menginformasikan kadar nutrisi terlarut didalam air yang digunakan untuk tanaman hidroponik.



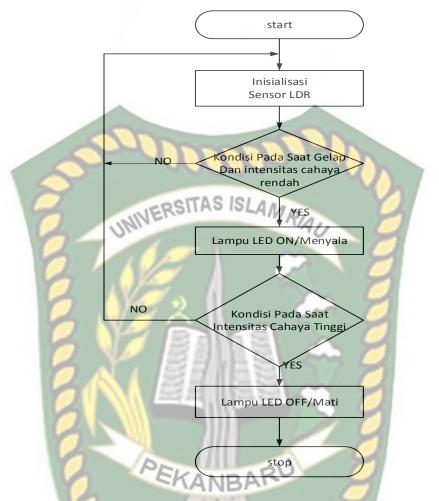
Gambar 3.4 Flowchart Proses Alur Program Sensor TDS ke Arduino

Pada gambar 3.5 merupakan *flowchart* proses alur sensor DHT11 ketika memulai alat akan mengindikasikan inisialisasi sensor, kemudian jika nilai suhu lebih dari 36°C makan kipas akan menyala untuk mengurangi panas didalam ruangan. Dan jika suhu kurang dari 32°C maka kipas akan mati.



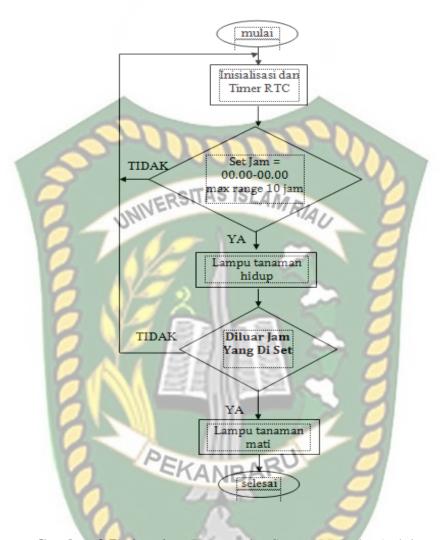
Gambar 3.5 Flowchart Proses Alur Sensor DHT11 ke Arduino

Pada gambar 3.6 merupakan *flowchart* proses alur sensor LDR ketika memulai alat akan menginisialisasi sensor LDR pada saat kondisi gelap lampu Led akan menyala menggantikan cahaya matahari untuk fotosintesis tanaman, dan pada saat siang hari lampu Led akan mati.



Gambar 3.6 Flowchart Proses Alur Sensor LDR ke Arduino

Pada gambar 3.7 merupakan flowchart Real Time Clock (RTC) yang berfungsi sebagai pemelihara waktu, sehingga waktu yang telah di seting tidak akan berubah jika sistem padam beberapa saat, selain itu RTC juga berfungsi sebagai pengatur kapan lampu akan hidup dan kapan lampu akan pada dengan cara seting waktu kapan lampu akan hidup dan kapan lampu akan padam, dengan begitu saat waktu yang diatur sesuai dengan waktu lampu hidu, maka lampu akan hidup, jika waktu yang diatur sesuai dengan waktu lampu padam, maka alampu akan padam.



Gambar 3.7 Flowchart Proses Alur Sensor LDR ke Arduino

### 3.5 Perancanaan Alat

Sistem monitoring tanaman hidroponik dibuat dengan menggunakan mikrokontroler arduino atmega yang diprogram menggunkan software arduino yang digabukan dengan berbagai alat tambahan seperti sensor TDS, sensor DHT11, sensor LDR dan modul bluetooth untuk menghubungkan ke smartphone android sebagai interface. Inti dari pembuatan sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis mikrokontroler arduino menggunakan smartphone android yaitu mempermudah ataupun membantu pemilik tanaman hidroponik dalam melakukan perawatan dan penyesuaian lingkungan pada ruangan yang digunakan pada tanaman, sehingga dapat bermanfaat. Pembuatan sistem monitoring tanaman hidroponik ini memerlukan tahapan analisis yang harus dilalui, pada tahap ini dilakukan permodelan menggunakan flowchart dan perangkaian pada arduino.

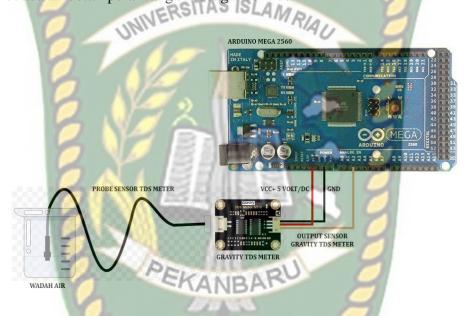
Tahapan perancangan alat yang akan dilakukan yaitu:

- 1. Membuat rangkaian alat dengan cara membuat gambaran rancangan sebagai panduan.
- 2. Merangkai alat sensor dengan arduino menggunkan kabel *jumper* yang menghubungkan *relay* dengan alat lainya.
- 3. Memasang modul *bluetooth* HC-5 ke arduino.
- 4. Memprogram arduino pada bagian *software* arduino.
- 5. Memasang rangkaian sistem ke ruangan.

## 3.6 Perancangan Rangkaian Modul Pada Arduino

### 3.6.1 Rangkaian Sensor Total *Dissolved Solid* (TDS)

Rangkaian perancangan sensor TDS pada arduino ini menggunakan modul arduino mega, kabel *jumper*, *gravity TDS meter* dan *probe* sensor TDS meter. Berikut adalah detail perancangan sebagai berikut:



Gambar 3.8 Perancangan Modul TDS meter

Rangkaian perancangan mudul TDS meter dapat dilihat sebagai berikut:

- 1. Hubungkan pin 1 TDS meter ke GND arduino.
- 2. Hubungkan pin 2 TDS meter ke VCC 5V arduino.
- 3. Hubungkan pin 3 TDS meter ke A1 arduino.
- 4. Hubungkan pin 4 TDS meter ke kabel probe sensor TDS meter.

## 3.6.2 Rangkaian Sensor DHT11

Pada gambar 3.9 rangkaian perancangan sensor DHT11 pada arduino ini berfungsi sebagai sensor yang dapat membaca suhu dan kelembaban disekitar sensor, sensor DHT11 memiliki rangkai pin yang terhubung ke arduino, untuk pin *output* terhubung ke pin A0 analog, sedangkan pin VCC+ terhubung tegangan 5 *volt* pada arduino, dan untuk pin grond atau GND terhubung dengan pin GND.

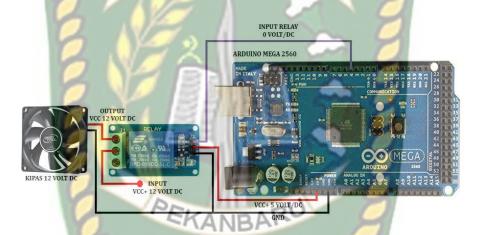


Gambar 3.9 Perancangan Modul DHT11

Langkah langkah rangkaian perancangan modul DHT11 sebagai berikut:

- 1. (+) dihubungkan ke 5<mark>V Arduino.</mark>
- 2. (out) data dihubungkan ke pin digital 2 Arduino.
- 3. (-) dihubungkan ke GND Arduino.
- 4. GND Arduino dihubungkan ke kipas angin.
- 5. 5V pada Arduino dihubungkan ke kipas angin.

Pada gambar 3.10 merupakan rancangan dari sensor DHT11 yang merupakan tindakan yang akan dilakukan pada saat kondisi suhu berada pada pada titik tertentu sehingga memicu kipas angin untuk hidup, rangkai arduino dengan kipas memiliki beberapa pin koneksi yang petama yaitu pin (+) kipas angin dihubungkan ke NC relay, pin (-) pada kipas dihubungkan pada GND relay dan arduino, untuk pin vcc pada relay dihubungkan ke vcc DC 5volt pada arduino.



Gambar 3.10 Perancangan Arduino Relay Dengan Kipas

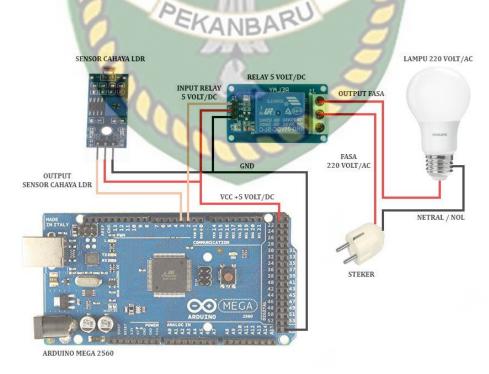
Langkah langkah rangkaian perancangan kipas angin sebagai berikut:

- 1. (+) pada kipas dihubungkan pada NC relay.
- 2. (-) dihubungkan ke GND relay dan Arduino.
- 3. GND Arduino dihubungkan GND relay.
- 4. 5V pada *powersupplay* dihubungkan ke kipas angin.

## 3.6.3 Rangkaian Sensor Light Dependent Resistor (LDR)

Rangkaian pada modul sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) pada arduino sebagai berikut:

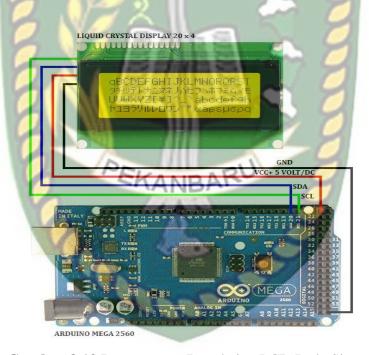
- Hubungkan pin GND pada sensor LDR ke pin GND pada relay, kemudian hubungkan dengan GND pada arduino.
- 2. Hubungkan pin VCC pada sensor LDR ke pin VCC 5V pada relay kemudian hubungkan pada pin digital 5V pada arduino.
- 3. Hubungkan pin AO pada sensor LDR ke pin 3 digital PWM pada arduino.
- 4. Hubungkan pin 2 PWM pada arduino ke input relay 5V.
- 5. Hubungkan terminal outpu fase pada *relay* ke lampu LED dan ke stop kontak, kemudian hubungkan terminal NO ke lampu LED.



Gambar 3.11 Perancangan Sensor LDR

## 3.6.4 Perancangan Rangkaian LCD Pada Sistem

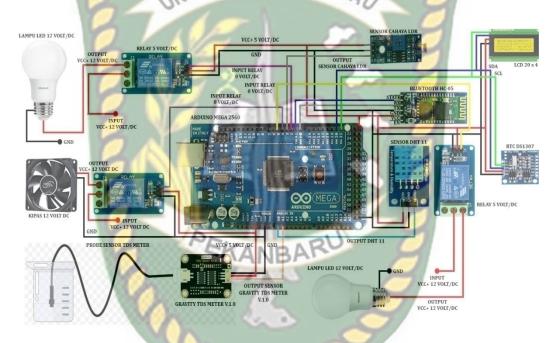
Pada gambar 3.12 merupakana gambar rangkaian *Liquid Crystal Display* (LCD) pada arduino, yang berfungsi menangpilkan informasi yang diperoleh dari sistem yang menggabungkan beberapa sensor. Pin yang digunakan GND pada LCD dihubungkan dengan GND pada arduino, kemudian pin vcc 5 volt pada LCD dihubungkan pada vcc 5vol pada arduino, pin SDA pada LCD dihubungkan dengan pin SDA yang ada pada arduino, begitu juga dengan pin SCL pada LCD dihubungkan dengan pin SCL pada arduino.



Gambar 3.12 Perancangan Rangkaian LCD Pada Sistem

## 3.6.5 Perancangan Rangkaian Modul Arduino Pada Sistem

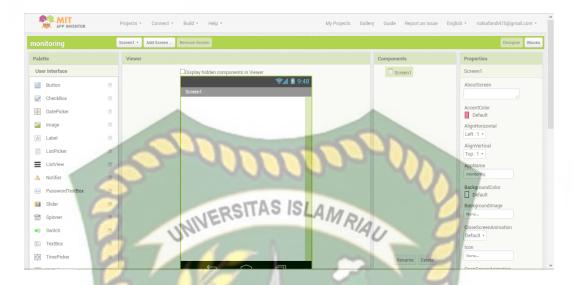
Dalam tahapan perancangan rangkaian modul arduino pada sistem monitoring tanaman hidroponik, semua komponen dari rangkaian digabungkan menjadi satu dan akan diimplementasikan kepada *prototype* terlebih dahulu untuk menguji kinerja dari rangkain komponen yang dibuat. Gambar rangkaian modul arduino pada sistem dapat dilihat pada gambar 3.13 sebagai berikut.



Gambar 3.13 Perancangan Implementasi pada sistem monitoring

# 3.7 Perancangan Perangkat Lunak Pada Smartphone

Setelah proses perancangan prangkat keras selesai langkah selanjutnya perancangan perangkat lunak pada *smartphone android* yang dibuat menggunakan *software MIT invertor. App MIT inventor* adalah sebuah *tool* untuk membuat aplikasi android secara *ofline*. Gambar *app MIT inventor* dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 App MIT Inventor

- 1. Project adalah menu awal berisi start new projek, save project, delete project.
- 2. Connect adalah menu untuk menghubungkan project yang telah dibuat dengan menggunakan media perantara lain. MIT App Inventor Berfungsi sebagai emulator untuk project yang telah dibuat dan dapat langsung dicoba aplikasi yang telah dibuat tanpa harus mengunduhnya terlebih dahulu.
- 3. Build adalah menu untuk download aplikasi yang sudah dibuat.
- 4. *Screen 1* dan *add screen* adalah untuk menambah screen dan menghapus screen jika membutuhkan beberapa *screen*.
- 5. *Menu designer* untuk mendesain aplikasi kita dalam pengaturan *layout*, tombol, gambar dan lain-lain.
- 6. *Block* akan berisikan logika dari aplikasi yang ingin dibuat.

# 3.7.1 Desain Output

Tampilan desain aplikasi pada *smartphone* android yang berguna sebagai interface pada sistem monitoring tanaman hidroponik dapat dilihat pada gambar

3.15.



Gambar 3.15 Desain Interface di Smartphone

Tabel 3.1 Keterangan Desain Dismartphone

KETERANGAN	FUNGSI
Bluetooth conect	Berfungsi untuk tombol ON/OFF koneksi.
Label Kadar Nutrisi PPM	Berfungsi sebagai informasi kadar kepekatan nutrisi dalam air.
Label Suhu dan kelembapan	Berfungsi sebagai informasi suhu

	kelembapan ruangan.
Label kondisi lampu tanaman	Berfungsi sebagai informasi kondisi lampu
	tanaman.

# 3.7.2 Perancangang Blok Koding Pada App MIT Inventor

Perancangan blok desain aplikasi *app inventor* ini berfungsi agar aplikasi dapat terhubung ke arduino dan dapat digunakan sesui dengan kebutuhan dari rancangan sistem yang ada. Adapun rancangan blok yang akan dibuat yaitu pada saat *login*, blok kodenya dapat dilihat pada gambar 3.16.

Gambar 3.16 Perancangan kode blok *login* 

Pada gambar 3.16 perancangan blok kode *login* merupakan tampilan dari *code* aplikasi android pada saat *login*.

Pada gambar 3.17 adalah blok kode koneksi *bluetooth* yang nantinya pada saat ingin menampilkan informasi yang ada pada sistem pengguna harus mengaktifkan *bluetooth* terlebih dahulu.

Gambar 3.17 Kode Blok App koneksi *bluetooth* pada Android.

Pada gambar 3.17 blok kode diatas masing-masing blok memiliki fungsi, misalkan "ON" pada saat diklik, *bluetooth* akan aktif dan terkoneksi pada sistem monitoring. Kemudian "OFF" pada saat diklik maka *bluetooth* akan mati atau "off".

```
when monitoring .ScreenOrientationChanged
       SUHU . Text to
    set KELEMBABAN_UDARA
                              Text to
    set KEPADATAN_CAIRAN
                            Text to
                                          0
                                Text •
    set KONDISI_PENCAHAYAAN
    call BluetoothClient1 . Disconnect
when monitoring .OtherScreenClosed
 otherScreenName result
       KELEMBABAN_UDARA *
    set KONDISI_PENCAHAYAAN
    call BluetoothClient1 v
    lose screen
```

Gambar 3.18 Kode Blok Monitoring

Blok kode pada gambar 3.18 akan merespon waktu scane yang telah diatur. Jika bluetooth terhubung, blok kode akan menerima teks yang dikirim dari arduino maka hasil output yang dihasilkan pada modul arduino akan akan ditampilkan pada smartphone.

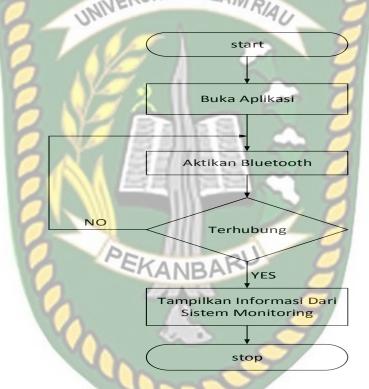
Gambar 3.19 Kode Blok Pencahayaan

Pada gambar 3.19 merupakan blok kode penganturan sensor pencahayaan yang pada saat kondisi sekitar terang lampu akan mati, kemudian pada saat kondisi sekitar gelap lampu akan menyala secara *otomatis*.

## 3.7.3 Flowchat Aplikasi Pada Smartphone

Pembuatan *Flowchart* pada *smartphone* juga sangat penting dilakukan sebagai panduan proses alur cara kerja pada *smartphone*. Pada aplikasi yang dibuat untuk *smartphone* android dapat menampilkan informasi yang berasal dari

sistem monitoring dengan cara membuka aplikasi yang sudah dibuat, kemudian aktifkan *bluetooth* pada *smartphone* android supaya modul *bluetooth* pada sistem dapat terkoneksi, setelah itu dapat menampilkan informasi yang didapat dari beberapa sensor yang terhubung pada arduino. Informasi yang ditampilkan berupa suhu dan kelembapan disekitar tanaman dan kadar nutrisi terkadung dalam air tanaman hidroponik. Berikut ini adalah gambar *flowchart* pada *smartphone*.



Gambar 3.20 Flochart Aplikasi Pada Smartphone

### **BAB IV**

# HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Setelah melakukan analisa dan rancangan yang dilakukan pada bab sebelumnya, rancangan sistem monitoring tanaman hidroponik menggunakan arduino mikrokontroler berbasis android telah dibuat, sehingga untuk mengetahui cara kerja prangkat arduino maka perlu dilakukan pengujian cara kerja perangkat, serta fungsi perangkat terhadap tanaman hidroponik, sehingga dapat diketahui kelemahan dan keterbatasan fungsi dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana alat ini dapat nantinya dipakai dengan optimal.

Pengujian akan dilakukan dengan beberapa tahapan pada sistem aplikasi dan alat yang ada sebagai berikut:

- 1. Pengujian Black box (black box testing)
- 2. Pengujian pada rangkaian alat dan sesor.
- 3. Pengujian koneksi *Bluetooth*

## 4.2 Pengujian Black Box

Pengujian *black box (black box testing)* adalah pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsional, terutama pada *input* dan *output* aplikasi untuk menentukan apakah aplikasi tersebut sesuai dengan yang diharapkan.

### 4.2.1 Pengujian Form Login

Halaman *login* dapat diakses oleh *user* yang terdaftar didalam sistem dengan memasukan *password*. *User* yang terdaftar dapat mengakses informasi yang diberikan oleh sistem seperti informasi suhu dan kelembapan udara, kepadatan nutrisi pada air, serta kontrol lampu led setelah melakukan koneksi *bluetooth*. Pengujian *form login* dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Pengujian Form Login (Data Kosong)

Pada gambar 4.1 dapat dilihat saat *password* tidak diisi atau kosong kemudian diklik tombol *login*, sistem tidak akan *login* dan akan menampilkan peringatan berupa" *password* anda salah.!!!".



Gambar 4.2 Pengujian Form Login (Data Salah)

Pada gambar 4.2 dapat dilihat saat *password* diisi dengan data salah kemudian diklik tombol *login*, sistem tidak akan *login* dan akan menampilkan peringatan berupa "*password* anda salah.!!!".



Gambar 4.3 Pengujian Form Login (Data Benar)

Pada gambar 4.3 dapat dilihat saat *password* diisi dengan data yang benar dan terdaftar pada sistem, kemudian diklik tombol *login* maka sistem akan langsung masuk kedalam *menu monitoring* dan akan menampilkan informasi yang ada pada sistem apabila *smartphone* sudah terkoneksi dengan *bluetooth* pada sistem.

Tabel 4.1 Pengujian Form Login

No	Kom <mark>pon</mark> en yang <mark>Di</mark> uji	Skena <mark>rio Pen</mark> gujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
		Password : - Kemudian klik login	Sistem menolak dengan menampilkan peringatan berupa "please input password".	Sesuai rencana
1	Form login	Password: 123(salah) Kemudian klik <i>login</i>	Sistem menolak dengan menampilkan info: "your password wrong".	Sesuai rencana
		Password: 133510680 Kemudian klik <i>login</i>	Sistem "Sukses Dan Login"	Sesuai rencana

## 4.2.2 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian pertama dilakukan Pada sensor DHT11, pada saat sistem dihidupkan sensor DHT11 aktif dan membaca suhu normal ruangan sebesar 32°C, kelembapan sebesar 66%, pada kondisi ini tidak memicu kipas angin untuk aktif dikarenakan kondisi suhu dan kelembapan masih masih normal. Sperti yang ada pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengujian sensor DHT11

Langkah pengujiannya adalah dengan menaikan suhu dan kelembapan pada titik tertentu dengan menggunakan korek api sehingga suhu meningkat sampai pada titik yang dapat memicu kipas angin. Seperti pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengujian Sensor DHT11 Dengan Korek Api

Setelah suhu meningkat pada titik 36 °C maka akan memicu kipas angin aktif dan dengan perlahan udara didalam ruangan akan berganti dan menurunkan suhu pada ruangan secara perlahan hingga pada titik normal 32 °C yang akan memicu kipas kembali mati sperti yang ada pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengujian sensor DHT11 Kipas Menyala

Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan keinginan penulis seperti gambar 4.6.

Tabel 4.2 Pengujian Sensor DHT11

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Sensor	Pada Suhu < 35 °C	Kipas angin tidak hidup pada suhu <35°C	Sesuai rencana
1	DHT11	Pada Suhu >= 36 °C	Kipas angin akan hidup pada suhu >=36°C	Sesuai rencana

Pada tabel 4.2 dapat dilihat pengujian sensor DHT11 berjalan sesuai dengan yang diinginkan penulis pada suhu <35 °C kipas angin tidak hidup pada suhu normal ruangan dan jika suhu meningkat pada >= 36 °C kipas angin akan hidup dan dengan perlahan mengganti sirkulasi udara didalam ruangan, sehingga suhu ruangan kembali normal dan tidak terlalu panas.

## 4.2.3 Pengujian Sensor TDS Meter

Pada pengujian TDS Meter sebelumnya penulis telah melakukan pengujian terlebih dahulu terhadap ukuran nutrisi pekatan A dan pekatan B yang akan dicampur menjadi nutrisi pekatan AB *Mix* kedalam 1 liter air yang nantinya diperlukan untuk mendapatkan *part per milion* (PPM) yang sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman, pengujian ini dilakukan menggunakan 2 buah TDS Meter yang berbeda. Tabel pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengujian 2 Sensor TDS Meter yang berbeda

	Komponen	Jenis	Banyak	Pekata	Pekata	Total	Nutrisi/
No	yang Diuji	air	air	n	n /	AB	PPM
	yang Diaji	di	Α	В	mix		
	8	M.	Ī		3	1	105
	2			1ml	1 ml	2ml	491
1	TDS Meter	Air	KANE 1 liter	2ml	2ml	4ml	790
1	3 (Pabrikan)	mineral	A	3ml	3ml	6ml	1050
	(Fabrikari)		4ml	4ml	8ml	1390	
		AR	000	5ml	5ml	10ml	1620
			9	-	-	-	81
				1ml	1ml	2ml	425
				2ml	2ml	4ml	801
	TDS Meter	Air	1 liter	3ml	3ml	6ml	968
2		mineral		4ml	4ml	8ml	979
	1.0			5ml	5ml	10ml	989

Setelah melakukan pengujian sensor TDS Meter didapatkan hasil dari pengujian seperti pada tabel 4.3 yang kemudian akan disesuikan pada kebutuhan nutrisi tanaman, berikut merupakan tabel 4.3 kebutuhan nutrisi tanaman.

Tabel 4.4 PPM Untuk Sayuran Daun

Tabel pH dan PPM untuk Sayuran Daun				
Nama Sayuran	pH	PPM		
Artichoke	6.5 - 7.5	560 - 12 <mark>60</mark>		
Asparagus	6.0 - 6.8	980 - 1200		
Bawang Pre	6.5 - 7.0	980 - 12 <mark>60</mark>		
Bayam	6.0 - 7.0	1260 - 1610		
Brokoli	6.0 - 6.8	1960 - 2450		
Brussell Kecambah	6.5	1750 - 2100		
Endive	5.5	1400 - 1680		
Kailan	5.5 - 6.5	1050 - 1400		
Kangkung	5.5 - 6.5	1050 - 1400		
Kubis	6.5 - 7.0	1750 - 2100		
Kubis Bunga	6.5 - 7.0	1750 - 2100		
Pakcoy	PEXANBAR	1050 - 1400		
Sawi Manis	5.5 - 6.5	<b>1050 - 14</b> 00		
Sawi Pahit	6.0 - 6.5	840 - 1680		
Seledri	6.5	1260 - 1680		
Selada	6.0 - 7.0	560 - 840		
Silverbeet	6.0 - 7.0	<b>12</b> 60 - 1610		

Dari tabel 4.4 penulis dapat menentukan kepekatan nutrisi tanaman berdasarkan *part per milion* (PPM) yang dibutuhkan tanaman. Penulis memutuskan untuk mengambil sampel tanaman selada yang membutuhkan 560-840 PPM. Pada pengujian sensor TDS Meter yang telah dilakukan pada tabel 4.3 untuk memperoleh PPM yang memenuhi kebutuhan tanaman dapat diperoleh

dengan menambahkan pekatan AB mix sebanyak 6 ml kedalam 1 liter air. Seperti pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Penambahan Pekatan AB mix 6 ml

Setelah melakukan penambahan pekatan AB mix sebanyak 6 ml kedalam air 1 liter maka akan diproleh PPM sebesar 968 part per milion (PPM) seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 kepekatan nutrisi PPM

Setelah menambahkan pekantan AB mix kedalam bak penampungan air, kadar kepekatan nutrisi bertambah sesuai dengan yang dibutuhkan objek tanaman yang penulis ambil sebagai sampel contoh tanaman.

Tabel 4.5 Pengujian TDS meter Dengan Pekatan AB mix

No	Komponen yang Diuji	Jenis Air	Banyak Air	Sekenario pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
		MINE		Menambah	Jumlah	Sesui
				kan pekatan	kadar	yang
			7 /	AB mix	nutrisi	diharap
1	TDS <mark>Met</mark> er	Air	1 liter	kedalam	tanam <mark>an</mark>	kan
	Ardu <mark>ino V</mark>	mineral	z = 1	bak	berju <mark>mla</mark> h	
	1.0	A CONTRACTOR	B : 1	penampung	968 PPM	
			S BN	an air	setelah	
			2 HIII	sebanyak 6	diukur	
		1111		ml	deng <mark>an</mark> TDS	
		700			meter	
		79.	811			

Setelah dilakukan pengujian terhadap sensor TDS Meter dengan pekantan AB mix sebanyak 6 mili liter (ml) kadar kepekatan nutrisi yang terkandung didalam bak penampungan air sesuai dengan yang diharapkan seperti pada tabel 4.3.

## 4.2.4 Pengujian Sensor *LDR*

Pengujian yang dilakukan pada sensor *light dependent resistor* (LDR) yaitu pada saat kondisi terang sensor LDR akan memutus arus listrik sehingga lampu LED akan mati sperti pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Pengujian Sensor LDR

Pengujian selanjutnya jika kondisi lingkungan gelap maka sensor akan aktif dan memicu arus listrik dan menyebabkan lampu LED akan hidup, pengujian yang penulis lakukan dengan cara menutup permukaan sensor dengan jari tangan yang bertujuan untuk menggelapkan permukaan sensor dan kemudian lampu LED menyala seperti gambar 4.10.



Gambar 4.10 Pengujian Sensor LDR dengan menutup permukaan

Tabel 4.6 Pengujian sensor LDR

No	Komponen yang Diuji	Sekenario pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Sensor Light	Kondisi lingkungan terang.	Lampu LED tidak menyala.	Sesui yang diharapkan
	Dependent Resistor (LDR)	Kondisi lingkungan gelap atau permukaan sensor ditutup menggunakan jari tangan.	Lampu LED mennyala.	<b>S</b> esuai yang diharapaka n

Pengujian yang dilakukan terhadap sensor *light dependent resistor* (LDR) berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan pada kondisi lingkungan terang lampu LED akan secara otomatis mati dan jika lingkungan sekitar gelap maka secara otomatis lampu LED akan menyala.

## 4.2.5 Pengujian Real Time Clock (RTC)

Pada pengujian *real time clock* (RTC) yang akan dilakukan oleh penulis yaitu melakukan uaji coba terhadap lampu tanaman yang akan menggantikan cahaya matahari didalam ruangan selama tanaman tidak mendapatkan cahaya matahari, pecahayaan yang dibutuhkan tanaman maksimal selama 10 jam, untuk mendapatkan hasil sesuai dengan yang dibutuhkan maka penulis melakukan pengujian pengesetan waktu untuk mengatur kapan lampu akan hidup dan kapan lampu akan mati, penulis melakukan *seting* pada program arduino untuk waktu lampu tanaman hidup pada jam 17 lewat 1 menit, kemudian pada jam 17 lewat 2

menit lampu tanaman akan mati, dan akan hidup kembali pada jam 17 lewat 4 menit kemudian lampu akan mati pada jam 17 lewat 5 menit sperti gambar 4.11.

```
File Edit Sketch Tools Help

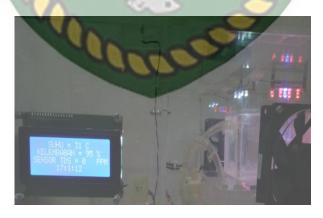
KODING_ALAT_SKRIPSI_RIZKI_UIR
bluetooth.print("FADAM");

//set rtc lampu tanaman hidup
if (now.hour() == 17 ss now.minute() == 1 ss now.second() >= 0)
{
    lampu_tanaman hidup();
}
//set rtc lampu tanaman padam
if (now.hour() == 17 ss now.minute() == 2 ss now.second() >= 0)
{
    lampu_tanaman_padam();
}
//set rtc lampu tanaman hidup
if (now.hour() == 17 ss now.minute() == 4 ss now.second() >= 0)
{
    lampu_tanaman_hidup();
}
//set rtc lampu tanaman padam
if (now.hour() == 17 ss now.minute() == 5 ss now.second() >= 0)

lampu_tanaman_padam();
}

Gambar 4.11 Seting Waktu Real Time Clock (RTC)
```

Pada gambar 4.12 waktu yang telah ditentukan untuk kondisi lampu tanaman hidup yaitu pada jam 17 lewat 1 menit, sehingga pada saat kondisi tersebut maka lampu akan hidup.



Gambar 4.12 Seting waktu RTC (jam 17.1)

Pada gambar 4.13 waktu yang telah ditentukan untuk kondisi lampu tanaman mati yaitu pada jam 17 lewat 2 menit, sehingga pada saat kondisi

tersebut lampu tanaman akan mati, kemudian akan kembali hidup pada waktu yang telah ditentukan seperti gambar 4.14.



Gambar 4.13 Seting waktu RTC (jam 17.2)

Untuk kondisi pada gambar 4.14 ini merupakan kondisi dimana pada saat didalam ruang tanaman mendapatkan sinar matahari kemungkinan hanya pada saat kondisi matahari berada pada titik 60° - 120° sehingga penulis dapat menentukan waktu lampu tanaman akan hidup pada waktu tertentu dengan *range* sesui kebutuhan cahaya yang diperlukan tanaman yaitu selama 10 jam.



Gambar 4.14 Seting waktu RTC (jam 17.4)

Pada gambar 4.15 merupakan penentuan waktu lampu mati pada saat kondisi kebutuhan cahaya pada tanaman sudah terpenuhi karna tanaman telah mendapatkan pencahayaan selama 10 jam dari sinar matahari maupun dari cahaya lampu khusus tanaman.



Gambar 4.15 Seting waktu RTC (jam 17.5)

Pada tabel 4.7 merupakan tabel pengujian *real time clock* (RTC) pada sistem yang berfungsi untuk mengetahui cara kerja lampu tanaman yang disesuaikan dengan kondi waktu tertentu untuk memenuhi kebutuhan cahaya tanaman hidroponik didalam ruangan selama 10 jam, setelah dilakukan pengujian hasil yang didapat sesuai dengan yang diharapkan.

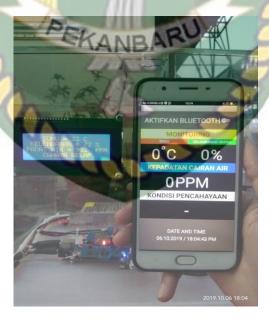
Tabel 4.7 Pengujian Real Time Clock (RTC)

No	Komponen y <b>ang</b> Diuji	Sekenario pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Real Time Clock	Jam 17.1	Lampu tanaman menyala.	Sesui yang diharapkan
	(RTC) Untuk Lampu Tanaman	Jam 17.2	Lampu tanaman mati.	Sesui yang diharapkan

Hidroponik	Jam 17.3	Lampu tanaman menyala.	Sesuai yang diharapakan
100	Jam 17.5	Lampu tanaman <mark>mati</mark> .	Sesui yang diharapkan

# 4.2.6 Pengujian Koneksi Bluetooth

Pada pengujian yang dilakukan pada koneksi *bluetooth* yaitu koneksi antara *bluetooth* yang ada pada sistem dengan *bluetooth* yang ada pada *smartphone* dapat terkoneksi dengan baik dan mampu menampilkan informasi sesuai yang di harapkan. Pada gambar 4.16 *bluetooth* pada *smartphone* tidak terkoneksi sehingga informasi yang ada pada sistem tidak dapat ditampilkan.



Gambar 4.16 Pengujian Koneksi Bluetooth OFF

Pengujian yang dilakukan penulis yaitu dengan cara mengaktifkan koneksi bluetooth pada aplikasi *smartphone*, setelah beberapa detik *bluetooth* diaktifkan

informasi data yang tadinya kosong berubah memiliki nilai seperti pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Pengujian Koneksi Bluetooth ON

Pengujian yang dilakukan dengan koneksi *bluetooth* berjalan sesui dengan yang diharapkan *bluetooth* dapat menampilkan informasi yang ada pada sistem sperti pada gambar 4.17.

Tabel 4.8 Pengujian koneksi Bluetooth

	Tabel 4.01 engujian koneksi <i>Bittetootti</i>					
	Komponen yang	Sekenario	Hasil yang	Hasil		
No	Diuji	pengujian	Diharapkan	Hasii		
		Pada saat	Tidak	Sesui yang		
		Bluetooth OFF	menampilkan	diharapkan		
			informasi	инагаркан		
1	Bluetooth HC-5					
		Pada saat				
		Bluetooth ON	Menampilkan	Sesuai yang		
		dan terkoneksi	informasi yang	diharapaka		
			ada pada sistem	n		

#### 4.2.7 Pengujian Jarak Koneksi *Bluetooth*

Untuk pengujian koneksi jarak yang dilakukan penulis, jarak koneksi maksimal sejauh 30 meter, akan tetapi pada jarak yang efektif pada range 0-25 meter lebih dari 25 meter koneksi sedikit melambat meskipun *bluetooth* terhubung, tabel koneksi jarak dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pengujian jarak koneksi Bluetooth

NO	jarak	keterangan
1	1 meter	Terhubung
2	5 meter	Terhubung
3	10 meter	Terhubung
4	15 meter	Terhubung
5	20 meter	Terhubung
6	25 meter	Terhubung
7	30 meter	Terhubung
8	35 meter	Terputus

### 4.3 Tabel Tahapan Pemberian Nutrisi AB Mix Pada Tanaman

Pada tabel 4.10 merupakan tabel informasi kebutuhan nutrisi pada tanaman hidroponik yang dapat digunakan sebagai acuan untuk memenuhi kebutuhan nutri pada tanaman hidroponik setiap minggunya sampai tiba masa panen, masa panen memiliki waktu yang berbeda-beda tergantung dari jenis tanaman dan metode panen. Untuk menghasilkan panen yang bagus, kita harus

memperhatikan kecukupan nutrisi pada tanaman hidroponik dengan melakukan monitoring minimal setiap pagi hari dan memperhatikan pencahayaan untuk tanaman melakukan fotosintesis.

APLIKASI TAHAPAN PEMBERIAN NUTRISI PERMINGGU SETELAH PINDAH TANAM (PPM) NAMA TANAMAN PPM 500 700 900 1200 1200 1200 1200 1200 PAKCOY 1050 - 1400 500 800 1200 1200 Bisa 3x panen per 2 minggu dengan metode potong KANGKUNG 1050 - 1400 | 5,5 - 6,5 28 SAWI 1050 - 1400 500 700 900 1200 1200 5,5 - 6,5 KAILAN 1050 - 1400 TIMUN 1190 - 1750 5,5 **60** - 70 500 700 500 1200 1400 1600 1600 1600 1600 1600 STRAWBERRY 1260 - 1540 6,0 120 CABE 40 - 45 bisa berbuah hingga 1 th lebih 1260 - 1540 6,0 - 6,5 1260 - 1610 BAYAM 6,0 - 7,0 25 500 900 1200 1400 SELEDRI 1260 - 1680 6,5 1<mark>20 - 1</mark>50 500 500 700 700 900 1200 1400 1400 bisa panen bekali2 dg metode potong TOMAT 1400 - 3500 6,0 - 6,5 63 500 700 900 1200 1200 1200 1400 1400 1600 1800 2000 SELADA 560 - 840 6,0 - 7,0 65 - **9**0 500 700 700 840 840 840 840 840 500 700 900 1200 1400 1600 1750 1750 MELON 1400 - 1750 5,5 - 6,0 74 1750 - 2450 60 500 700 900 1200 1400 1600 1800 200 TRONG 6,0 KEMBANGKOL 1050 - 1400 6,5 - 7,0 BROKOLI 1050 - 1400 | 6,5 - 7,0 

Tabel 4.10 Tahapan Pemberian Nutrisi AB Mix Pada Tanaman

## 4.4 Jenis - Jenis Nutrisi Hidroponik

Banyak formula yang dapat digunakan sebagai nutrisi hidroponik, sebagian besar formula tersebut menggunakan berbagai kombinasi bahan yang biasa digunakan sebagai sumber hara makro dan mikro. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan relatif tinggi, sedangkan unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah. Meski jenis larutan hara pupuk yang suda sangat dikenal dalam berhidroponik tanaman adalah *AB-Mix Solution* dan yang membedakan dari nutrisi lainya hanyalah merk, dari segi kandungan didalamnya sama.



Gambar 4.18 Jenis – jenis Nutrisi Tanaman Hidroponik

## 4.5 Hasil Monitoring Tanaman Hidroponik

Sistem monitoring tanaman hidroponik dibangun untuk mempermudahkan kita dalam melakukan perawatan tanaman hidroponik, dengan bertujuan tanaman yang dihasilkan memiliki hasil panen yang cukup bagus dan terhidar dari hama yang menyerang tanaman. Untuk mengetahui hasil tanaman dari sistem monitoring yang dilakukan penulis melakukan penelitian guna untuk mendapatkan hasilnya. Hasil monitoring dapat dilihat pada tabel.

**Monitoring Perkembangan Tanaman Hidroponik** Metode Penanaman Hari ke5 Hari ke1 Hari ke2 Hari ke3 Hari ke4 Panjang Panjang Panjang **Panjang** Tanaman Salada Tanaman daun daun daun daun Menggunakan Alat layu dan Monitoring kring 3.5 cm 3 cm 3.5 cm 4 cm VERS Panjang **Panjang** Panjang Tanaman Salada **Tanaman** daun daun daun Tidak Menggunakan layu dan 5 cm 5 cm 5 cm Alat Monitoring mati

**Tabel 4.11** Monitoring Perkembangan Tanaman Hidroponik

## 4.6 Penjelasan Hasil Monitoring Tanaman Hidroponik

Penulis melakukan monitoring terhadap tanaman salada hijau yang ditanaman dengan menggunakan metode hidroponik didalam prototipe yang menggunakan sistem monitoring dan tanaman salada merah yang ditanam dengan menggunakan metode hidroponik tanpa menggunakan sistem monitoring sebagai beriku:

Pada monitoring yang dilakukan pada hari pertama tumbuhan selada hijau berukuran 3cm dan selada merah berukuran 5cm seperti pada gambar 4.19



Gambar 4.19 Monitoring Tanaman Hari ke 1

Pada hari pertama dilakukan monitoring tanaman, perkembangan yang terjadi tidak begitu terlihat pada tanaman salada yang menggunakan alat monitoring, berbeda dengan tanaman salada yang berada diluar ruangan, setelah beberapa jam berada diluar ruangan yang tidak diketahui suhu dan kelembapannya tanaman sedikit terlihat layu, kemungkinan yang menyebabkan tanaman menjadi layu yaitu panasnya suhu diluar ruangan sehingga menyebabkan tanaman menjadi layu. Pada monitoring hari kedua yang dilakukan pada tanaman hidroponik, perkembangan yang terjadi pada tanaman yang berada di luar ruangan semakin layu. Seperti pada gambar 4.20



Gambar 4.20 Monitoring Tanaman Salada Merah Hari ke 2

Pada monitoring hari kedua tanaman salada hijau perkembangan yang terjadi yaitu ukuran daun masih sama 3cm, kemudian daun terlihat sedikit menguning disebabkan oleh kurangnya sinar matahari, selain itu prototipe tidak menggunkan lampu khusus untuk tanaman.



Gambar 4.21 Monitoring Tanaman Salada hijau Hari ke 2

Monitoring pada hari ke tiga yang dilakukan pada tanaman salada merah perkembangan yang terjadi yaitu tanaman menjadi layu dan kering dan terjadi pembusukan pada batang tanaman yang menyebabkan tanaman mati, seperti gambar 4.22



Gambar 4.22 Monitoring Tanaman Salada Merah Hari ke 3

Monitoring pada hari ke tiga yang dilakukan pada tanaman salada hijau, perkembangan yang terjadi yaitu daun menguning yang disebabkan kurangnya sinar matahari yang berguna melakukan fotosistesis bagi tanaman sehingga menyebabkan daun menguning akan tetapi tanaman masih terlihat sedikit segar walaupun beberapa daun terlihat menguning seperti gambar 4.23



Gambar 4.23 Monitoring Tanaman Salada Hijau Hari ke 3

Pada hari ke 4 monitoring yang dilakukan pada tanaman salada hijau, perkembangan yang ada pada tanaman yaitu daun yang tadinya berwarna kekuningan yang disebabkan kurangnya sinar matahari berubah menjadi layu dan kering menyebabkan tanaman menjadi mati.



Gambar 4.24 Monitoring Tanaman Salada Merah Hari ke 4

## 4.7 Kesimpulan Dari Hasil Penelitian

Hasil kesimpulan dari sistem monitoring tanaman hidroponik penulis menyimpulkan bahwa menggunakan sistem monitoring akan memperpanjang umur tanaman, karna dapat memberikan kebutuhan yang diperlukan tanaman yaitu seperti mengetahui suhu di dalam ruangan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, serta pencahayaan yang cukup dan kepekatan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.

# BAB V PENUTUP

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis mikro kontroler arduino menggunakan *smartphone* android, maka dengan ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1. Arduino ATMega sebagai sistem kontrol utama yang dapat digunakan untuk merangkai suatu rangkai yang utuh menjadi suatu sistem yang bermanfaat.
- 2. Sistem yang penulis buat dapat mempermudah dan membantu meringankan pekerjaan dalam melakukan monitoring kadar kepekatan nutrisi tanaman hidroponik.
- 3. Sistem ini dapat memberikan informasi suhu dan kelembapan disekitar ruangan, serta melakukan tindakan mengganti sirkulasi udara.
- 4. Sistem pencahayaan otomatis yang membantu sistem pencahayaan di dalam ruangan.

#### 5.2 Saran

Adapun saran pengembangan sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis mikro kontroler arduino menggunakan smartphone sebagai berikut :

 Sistem ini dapat dikembangkan dengan menggunakan koneksi yang lebih luas misalnya menggunakan pesan singkat atau sms dan juga dapat dikembangkan menggunakan (*Internet of Tthing*) IoT.

- 2. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan tindakan pencampuran nutrisi pekatan A dan pekatan B secara otomatis.
- 3. Tambahkan informasi nutrisi pada alat seperti kecukupan nutrisi, kebutuhan nutrisi dan berikan *notifikasi* bila kepekatan nutrisi berlebih



### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adisti, Icsan. 2017. Monitoring suhu portable berbasis arduino yang terintregrasi dengan android. Universitas Muhamadiya Surakarta.
- Anonym, 1997, Data sheet Light Dependent Resistors, RS Components, Corby, Northants.
- Cahyani, Harum. 2016. Pengembangan Alat Ukur Total Dissolved Solid (TDS)

  Berbasis Mikrokontroler Dengan Beberapa Variasi Bentuk Sensor

  Konduktivitas. Universitas Andalas Padang. Vol. 5, No. 4.
- Dimas, Angger dan dkk. 2017. Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi. Vol.1 No.2.
- Hadfridar, Yoga. 2018. Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Nutrisi, Suhu,

  Dan Tinggi Air Pada Pertanian Hidroponik Berbasis Website. Universitas

  Tanjungpura. Vol.6. No.3.
- Haryanto, Dwi. 2018. Simulator Sistem Pengairan Otomatis Tanaman Hidroponik

  Dengan Arduino. Tesla, Vol. 20, No.2.
- Haryanto, Budi. 2018. Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik. Jurnal Teknologi Rekayasa. Vol. 3 No.1.
- Kelana, Maulidan. 2015. Rancang Bangun Sistem Pengontrol Intensitas Cahaya pada Ruang Baca Berbasis Mikrokontroler ATMEGA. Jurnal Positron, Vol. V, No 1. Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Mahendra, Alfian. 2018. Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruangan Berbasis Web. Sekolah Tinggi Teknik PLN. Jakarta.

Prihatmoko, D., 2016. Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan berbasis MikrokontrollerArduino Uno, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Simanjuntak, M. 2007. Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di

Perairan Teluk Klabat Pulau Bangka. Jurnal Ilmu Kelautan. Vol.12.No. 2.

Sastro, Sastro. 2016. Hidroponik Sayuran di Perkotaan. Balai Pengkajian

Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta.

