

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING  
PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS  
DENGAN NODEMCU  
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**DODY BANJARNAHOR  
1.6812.0042**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 20/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)20/6/22

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING  
PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS  
DENGAN NODEMCU  
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**DODY BANJARNAHOR  
16.812.0042**

Skripsi adalah Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 20/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)20/6/22

## Lembar Pengesahan

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Monitoring Penyiraman  
Tanaman Otomatis dengan NodeMCU Berbasis  
*Internet of Things (IoT)*

Nama : Dody Banjarnahor

NPM : 16.812.0042

Fakultas : Teknik

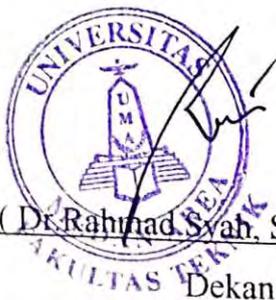
Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing



(Moranain Mungkin, ST, M.Si)  
Pembimbing I



(Syarifah Muthia Putri, ST, MT)  
Pembimbing II

  
(Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom)  
Dekan  
(Habib Satria, SPd.MT)  
Ka. Prodi. Teknik Elektro

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 20/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)20/6/22

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bantuan orang lain. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 16 mei 2022



Dody Banjarnahor

168120042

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dody Banjarnahor

NPM : 168120042

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-Exklusif Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya ini berjudul : Rancang Bangun Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan NodeMcu Berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Dengan Hak Bebas Royalti NonEklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan menggali media/formatkan-kan, mengolah dalam pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 16 mei 2022

Yang menyatakan



Dody Banjarnahor

## ABSTRAK

Pada era modern saat ini, pemanfaatan *internet of things* (Iot) telah banyak diterapkan diberbagai bidang, hampir dari semua perangkat elektronik sudah tersambung ke internet. Seiring dengan perkembangan teknologi, penerapan teknologi ini dibidang pertanian sangat perlu diperhatikan. Dikarenakan akan kebutuhan akan pemantauan dan perawatan tanaman sangat meningkat. Oleh karena itu, pentingnya perawatan serta pemantauan tanaman agar tanaman dapat menghasilkan kualitas yang baik.

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem penyiraman tanaman otomatis yang terhubung ke jaringan internet sehingga para penggunanya dapat memantau tanaman agar terjaga dan menghasilkan kualitas tanaman. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler NodeMcu sebagai pusat system dan sebagai pengirim data ke antara sistem ke *web server*. Pada penelitian ini telah berhasil suatu sistem pemantauan serta penyiraman tanaman otomatis dengan membaca ukuran kelembapan yang ada didalam tanah. Hasilnya adalah sistem ini dapat memberikan kebutuhan air untuk tanaman. Kemudian sistem mengirim informasi kehalaman *website* yang telah dibangun agar pengguna dapat memonitoring tanamannya kapan pun dan dimanapun.

**Kata kunci : Penyiraman Tanaman Otomatis, NodeMcu, IoT**

## ABSTRACT

*In today's modern era, the use of the internet of things (IoT) has been widely applied in various fields, almost all electronic devices are connected to the internet. Along with the development of technology, the application of this technology in the field of agriculture really needs to be considered. Due to the increasing need for plant monitoring and care. Therefore, the importance of plant care and monitoring so that plants can produce good quality.*

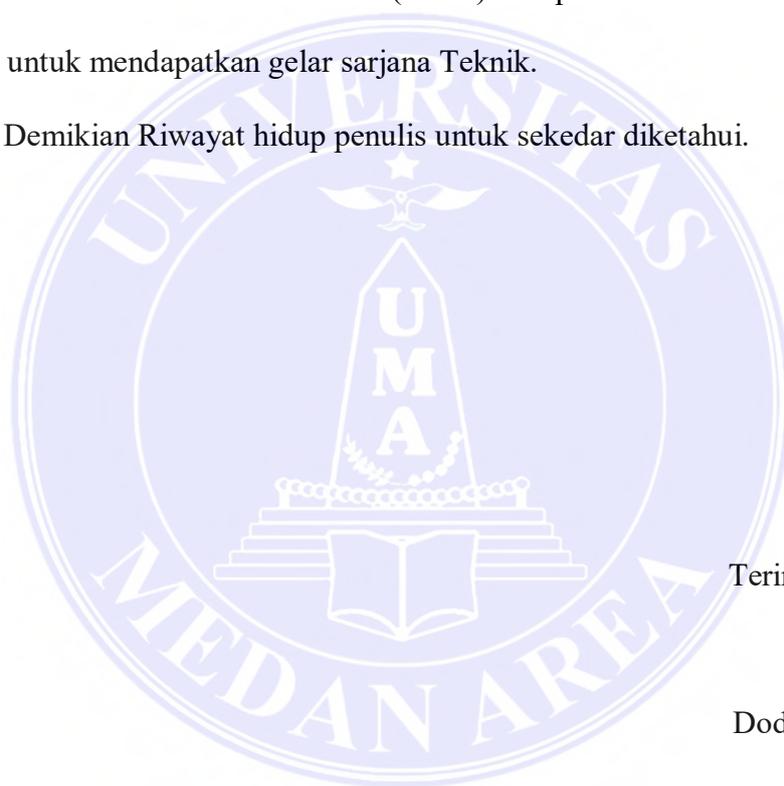
*In this research, an automatic plant watering system is designed that is connected to the internet network so that users can monitor plants so that they are maintained and produce plant quality. This system is designed using a NodeMcu microcontroller as the center of the system and as a data sender between systems and a web server. In this research, a monitoring system and automatic plant watering has been successful by reading the size of the moisture in the soil. The result is this system can provide water needs for plants. Then the system sends information to the website page that has been built so that users can monitor their plants anytime and anywhere.*

**Keywords:** *Automatic Plant Watering, NodeMcu, IoT*

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Dody Banjarnahor dilahirkan pada tanggal 8 januari 1994 di Huta Baru-Bakal Sipoltong, Anak dari Pasangan Bapak Parnigotan Banjarnahor dan Ibu Rosinta Sihombing. Pada tahun 2006 lulus dari SD 030377 Bakal Sipoltong, Tahun 2009 lulus dari SMP NEGERI 1 Siempat Nempu Hulu, Tahun 2013 Lulus dari SMK Swasta Eka Prasetya Medan. Pada Tahun 2016 Penulis masuk di Universitas Medan Area (UMA) sampai Tahun 2022 mengantarkan penulis untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik.

Demikian Riwayat hidup penulis untuk sekedar diketahui.



Terimakasih

Dody Banjarnahor

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan, pengetahuan dan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.

Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah “Rancang Bangun Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan NodeMcu Berbasis Internet Of Things (IoT)”. Skripsi ini disusun guna menyelesaikan program pendidikan Strata 1 program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, baik moral maupun material dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua penulis yang selalu memberi do'a dan dukungan secara moral maupun material.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan , M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr.Rahmad Syah, S.kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Habib Satria MT, selaku ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak Moranain Mungkin ST, Msi sekaligus dosen pembimbing untuk skripsi ini, yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan Skripsi hingga selesai.
6. Ibu Syarifah Muthia ST, MT, selaku dosen pembimbing untuk skripsi ini, yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun dalam penyusunan skripsi sampai selesai.

7. Seluruh staf pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro. Rekan-rekan kelas terkhususnya buat Teknik Elektro angkatan 2016 yang telah banyak memberikan kenangan manis dan persahabatan yang baik.
8. Kakak dan Adik penulis, Rogatyu, Petra, Alexander dan kepada yang saya sayangi Ririn yang memberikan semangat dalam masa perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman Irsal herijul atas kebersamaan dan dukungan dalam mengerjakan Skripsi ini.

Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini nantinya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan maupun bagi dunia usaha dan pemerintah. Akhirnya penulis kembali mengucapkan terima kasih semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, sehingga dapat bermanfaat bagi siapapun membacanya.

Medan, 16 mei 2022

Hormat Penulis

Dody Banjarnahor

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>i</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Pembahasan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pengendali Node Mcu.....	5
2.2. IoT.....	9
2.3. Software Arduino IDE.....	11
2.4. Modul Relay.....	13
2.5. LCD.....	15
2.6. Modul 12c Lcd 12x2.....	17
2.7. Sensor Soil Moisture Y1-69.....	18
2.8. RTC.....	19
2.9. Pompa mini Motor DC.....	22

2.10.	Catu Daya / Power Supply.....	23
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.1.1.	Tempat Penelitian.....	24
3.1.2.	Waktu Penelitian.....	24
3.2.	Blok Diagram Alat.....	25
3.3.	Alat dan Bahan.....	28
3.4.	Perancangan dan Pembuatan Alat.....	30
3.4.1.	Bentuk Mekanik Dudukan Seluruh Sistem.....	32
3.4.2.	Rangkaian Power Supply 12 VDC.....	33
3.4.3.	Rangkaian Adjustable Power Supply.....	35
3.4.4.	Rangkaian Instalasi Sensor Soil Moisture dengan NodeMCU.....	37
3.4.5.	Rangkaian Instalasi Modul Relay dengan Pompa Mini.....	39
3.4.6.	Rangkaian Instalasi LCD 16x2 + I2C dengan NodeMCU.....	42
3.4.7.	Rangkaian Instalasi Modul RTC dengan LCD 16x2.....	45
3.4.8.	Rangkaian Alat secara Keseluruhan.....	49
3.5.	Perancangan Coding NodeMCU.....	51
3.6.	Flowchart Sistem Kerja Alat.....	54
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN ANALISA.....</b>	<b>55</b>

4.1.	Pengujian pada Adaptor.....	55
4.2.	Pengujian Adjustable Power Supply.....	57
4.3.	Pengujian Pompa DC dengan Modul Relay....	59
4.4.	Pengujian Sensor Soil Moisture dengan Node MCU.....	62
4.5.	Pengujian LCD 16x2.....	64
4.6.	Pengujian Koneksi NodeMCU ke Wifi Android.....	66
4.7.	Pengujian Alat secara Keseluruhan.....	69
4.8.	Ukuran Kelembaban Tanah atau Jumlah Kadar.....	73
4.9.	Jarak Jangkauan Siraman.....	78
4.10.	Cara Mengkondisikan Hardware ke NodeMCU.....	78
4.11.	Skala Tanaman yang Dimonitoring.....	79
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>81</b>
5.1.	Kesimpulan.....	81
5.2.	Saran.....	.82
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>83</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	7
Tabel 2.2.	Spesifikasi Software.....	13
Tabel 2.3.	Spesifikasi Hardware.....	13
Tabel 2.4.	Fungsi pin LCD 16x2.....	16
Tabel 3.1.	Waktu dan Uraian Kegiatan Penelitian.....	25
Tabel 3.2.	Nama Alat yang Dibutuhkan.....	28
Tabel 3.3.	Komponen Elektronik dan Bahan yang Dibutuhkan...	29
Tabel 3.4.	Alokasi Pengalamatan Sambungan Kabel NodeMCU dengan Sensor Soil Moisture.....	38
Tabel 3.5.	Alokasi Pengalamatan Sambungan Kabel Modul Relay dengan Pompa Mini.....	41
Tabel 3.6.	Alokasi Pengalamatan Sambungan Kabel LCD 16x2 + I2C dengan NodeMCU.....	44
Tabel 3.7.	Alokasi Pengalamatan Sambungan Kabel Modul RTC dengan LCD 16x2 + I2C.....	48
Tabel 4.1.	Hasil Pengukuran Tegangan Output Adaptor.....	56
Tabel 4.2.	Hasil Pengukuran Tegangan Output Adjustable57 Power Supply.....	57
Tabel 4.3.	Nilai Tegangan Hasil Pengukuran pada Modul Relay...	61
Tabel 4.4.	Nilai Tegangan Hasil Pengukuran pada Sensor Soil Moisture.....	62
Tabel 4.5.	Bentuk dan Hasil Pengujian Kinerja Seluruh Sistem....	72

Tabel 4.6. Hasil Pengukuran Nilai kelembaban tanah.....

76



## DAFTAR GAMBAR

Daftar Gambar 2.1.	NodeMCU ESP8266.....	7
Daftar Gambar 2.2.	Bentuk Fisik NodeMCU dari berbagai versi.....	8
Daftar Gambar 2.3.	Konsep <i>IoT</i> .....	10
Daftar Gambar 2.4.	IDE Arduino.....	12
Daftar Gambar 2.5.	Bentuk Fisik Modul Relay 1 Channel.....	15
Daftar Gambar 2.6.	LCD 16x2.....	16
Daftar Gambar 2.7.	Bentuk Fisik Modul <i>I2C LCD 16x2</i> .....	17
Daftar Gambar 2.8.	Modul Sensor Soil Moisture.....	19
Daftar Gambar 2.9.	Bentuk Fisik <i>RTC (Real Time Clock) DS1307</i> ...	20
Daftar Gambar 2.10.	Pompa Mini Motor DC.....	22
Daftar Gambar 2.11.	Bentuk Rangkaian Power Supply.....	23
Daftar Gambar 3.1.	Blok Diagram Alat.....	26
Daftar Gambar 3.2.	Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat....	31
Daftar Gambar 3.3.	Desain Dudukan Seluruh Sistem.....	32
Daftar Gambar 3.4.	Hasil Pembuatan Bentuk Dudukan Sistem.....	33
Daftar Gambar 3.5.	AC/DC Adaptor.....	34
Daftar Gambar 3.6.	Skema Rangkaian AC-DC Adaptor.....	34
Daftar Gambar 3.7.	Bentuk Fisik Adjustable Power Supply.....	36
Daftar Gambar 3.8.	Skema Rangkaian Adjustable Power Supply.....	36
Daftar Gambar 3.9.	Rangkaian Instalasi Listrik Sensor Soil Moisture dengan NodeMCU.....	37

Daftar Gambar 3.10.	Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi Sensor Soil Moisture dengan NodeMCU.....	39
Daftar Gambar 3.11.	Rangkaian Instalasi Modul Relay dengan Pompa Mini.....	40
Daftar Gambar 3.12.	Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi Modul Relay dengan Pompa Mini.....	42
Daftar Gambar 3.13.	Rangkaian Instalasi LCD 16x2 dengan NodeMCU.....	43
Daftar Gambar 3.14.	Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi LCD 16x2 + I2C dengan NodeMCU.....	45
Daftar Gambar 3.15.	Skema Rangkaian Instalasi Modul RTC dengan LCD 16x2.....	45
Daftar Gambar 3.16.	Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi Modul RTC dengan LCD 16x2 + I2C.....	48
Daftar Gambar 3.17.	Skema Rangkaian Instalasi Alat secara Keseluruhan.....	49
Daftar Gambar 3.18.	Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi Sistem secara Keseluruhan.....	50
Daftar Gambar 3.19.	Flowchart Sistem Kerja Alat.....	54
Daftar Gambar 4.1.	Pengujian Tegangan Output Adaptor.....	55
Daftar Gambar 4.2.	Bentuk Pengukuran Tegangan Output Adjustable Power Supply.....	59
Daftar Gambar 4.3.	Bentuk Pengukuran Tegangan pada pompa DC Ketika Kondisi Aktif dan Tidak	

	Aktif Modul Relay.....	60
Daftar Gambar 4.4.	Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture pada lahan kering.....	63
Daftar Gambar 4.5.	Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture pada lahan basah.....	64
Daftar Gambar 4.6.	Hasil Pengujian <i>LCD 16x2</i> .....	65
Daftar Gambar 4.7.	Tampilan settingan hotspot wifi hand phone.....	66
Daftar Gambar 4.8.	Tampilan telah Tersambung WiFi NodeMCU dengan Hotspot WiFi Hand Phone.....	68
Daftar Gambar 4.9.	Tampilan Aplikasi IoT Penyiram Tanaman.....	69
Daftar Gambar 4.10.	Perangkat WiFi NodeMCU tersambung.....	70
Daftar Gambar 4.11.	Tampilan Aplikasi Penyiram Tanaman.....	71
Daftar Gambar 4.12.	Bagian-bagian sensor soil moisture.....	74
Daftar Gambar 4.13.	Bentuk pengukuran nilai kelembaban tanah kondisi kering.....	75
	Bentuk pengukuran nilai kelembaban tanah kondisi basah.....	75
Daftar Gambar 4.14.	Sketsa bentuk pengukuran jarak jangkauan siraman.....	78

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kebun Universitas Medan Area merupakan salah satu sarana dalam penunjang kegiatan akademik baik praktikum, penelitian, pengkajian maupun pengembangan pertanian. Khususnya mahasiswa Fakultas Pertanian adalah pelaku utama yang sering melakukan kegiatan bercocok tanam disini. Kegiatan mereka pada saat musim kemarau adalah melakukan proses penyiraman tanaman secara manual, sehingga hal ini membutuhkan tenaga yang ekstra guna menghindari tanaman kurang air.

Melihat kondisi ini muncul ide saya untuk mencoba membuat sebuah solusi proses penyiraman tanaman secara otomatis. Namun penyiraman tanaman secara otomatis ini juga tidak cukup untuk mengoptimalkan solusi dalam mengantisipasi kegagalan yang mungkin akan terjadi terhadap tanaman, karena mungkin saja akan terjadi kegagalan sistem pada saat jadwal penyiraman tanaman seharusnya, sehingga mengakibatkan kegagalan pertumbuhan tanaman. Apalagi jika tanaman ditinggalkan dikarenakan kegiatan perkuliahan libur. Hal ini menjadi pemikiran bagi saya untuk menambah sebuah sistem pemantauan kerja dari alat penyiraman tanaman otomatis agar dapat di awasi dari jarak jauh melalui sebuah perangkat kecil yang bernama Hand Phone.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat “Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis” ?
2. Bagaimana menentukan jadwal penyiraman tanaman otomatis ?
3. Bagaimanakah metode pemantauan proses penyiraman tanaman secara otomatis?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk dapat memecahkan masalah yang objektif dan terarah, maka perlu dipertimbangkan keterbatasan ruang lingkup dalam tulisan ini. Batasan pembahasan pada perancangan system ini adalah :

1. Alat penyiraman tanaman dibuat dalam skala kecil.
- 2.. Tidak membahas bagian programming secara detail.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dirancang dan dibuatnya alat ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat “Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis” secara *hardware* dan *software* dengan mengaplikasikan *NodeMCU ESP 8266* sebagai pengendali seluruh sistem.

2. Mengaplikasikan kerjasama antara sensor kelembaban tanah dengan *RTC* sebagai sistem yang dapat menentukan jadwal penyiraman tanaman secara otomatis.
3. Mengaplikasikan *IoT (Internet of Things)* sebagai konsep jaringan internet yang menjadi penghubung antar sistem dan perangkat keras.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat meringankan pekerjaan dalam hal penyiraman tanaman yang secara rutin.
2. Dapat mengurangi tingkat kekhawatiran terhadap tanaman kurang air ketika kebun telah ditinggalkan.
- 3.. Dapat mengurangi resiko kematian terhadap tanaman akibat kekurangan air.
4. Untuk menambah wawasan peneliti dan para pembaca skripsi ini terkait pengetahuan tentang konsep *IoT*.

### 1.6. Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan pada masing-masing bab adalah sebagaiberikut :

#### BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan secara singkat tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, batasan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika pembahasan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori yang berhubungan dengan penelitian yang dibuat serta pun komponen-komponen pendukung dalam perancangan dan pembuatan alat.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

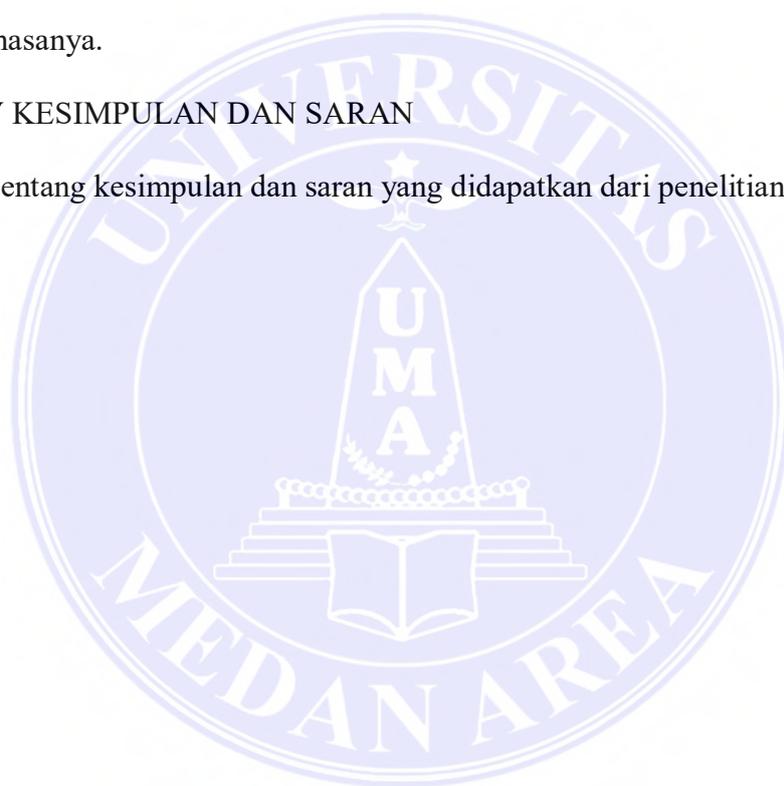
Bagaimana metode penelitian alat dilakukan, meliputi bagaimana cara pengambilan data.

### BAB IV HASIL PENELITIAN

Berisi penjelasan tentang penyajian hasil pengujian perancangan alat, dan pembahasannya.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan dari penelitian.



## BAB II

### TEORI PENUNJANG

#### 2.1 Pengendali NodeMCU ESP8266

NodeMcu adalah Open-source firmware dan pengembangan kit yang membantu untuk membuat prototipe produk IOT (Internet of Things) dalam beberapa baris skrip Lua NodeMcu adalah sebuah platform open source IOT (Internet Of Things). Node Mcu menggunakan Lua sebagai bahasa scripting. Hal ini didasarkan pada proyek Elua, dan dibuat di atas ESP8266 SDK 1.4. Menggunakan banyak proyek open source, seperti lua-cjson. Ini mencakup firmware yang berjalan pada Wi-Fi SoC ESP8266, dan perangkat keras yang di dasarkan pada ESP-12 modul . Spesifikasi yang disediakan oleh Node Mcu adalah Open source, Interaktif, Telah diprogram, biaya rendah, sederhana, Smart, WI-FI diaktifkan.

##### 2.1.1 Sejarah NodeMCU

Sejarah lahirnya NodeMCU berdekatan dengan rilis ESP8266 pada 30 Desember 2013, Espressif Systems selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan SoC Wi-Fi yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong me-commit file pertama nodemcu-firmware ke Github. Dua bulan kemudian project tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R meng- commit file dari board ESP8266 , yang diberi nama devkit v.0.9.

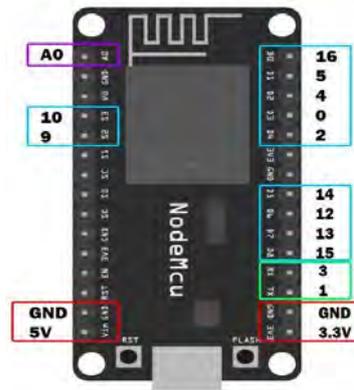
Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka client MQTT dari Contiki ke platform SOC ESP8266 dan di-c0mmit ke

project NodeMCU yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT melalui Lua. Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika Devsaurus memporting u8glib ke project NodeMCU yang memungkinkan NodeMCU bisa mendrive display LCD, OLED, hingga VGA. Demikianlah, project NodeMCU terus berkebang hingga kini berkat komunitas open source dibalikinya, pada musim panas 2016 NodeMCU sudah terdiri memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan developer.

### 2.1.2 Spesifikasi NodeMCU

NodeMCU ini sudah dilengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. Walaupun NodeMCU ini menggunakan Bahasa Lua, Bahasa ini mempunyai logika yang dan susunan pemrograman yang sama dengan Bahasa C hanya yang dibedakan pada sintaknya saja. Dan jika menggunakan Bahasa Lua maka harus menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploader.

NodeMCU ini juga sudah support dengan software Arduino IDE dengan melakukan settingan board manager pada Arduino IDE. Sebelum menggunakan Board ini harus melakukan flash terlebih dahulu agar support kepada tool yang akan digunakan. Apabila menggunakan Arduino IDE harus menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran Ai-Thinker yang support AT Command. Penggunaan tool loader Firmware yang harus digunakan adalah Firmware NodeMCU. Gambar dari Node Mcu dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.1: NodeMCU ESP8266**

Sumber: ( <https://kelasrobot.com/apa-itu-nodemcu-esp8266-bagaimana-cara-pakenya/> )

Berikut ini adalah spesifikasi dari pengendali NodeMCU ESP 8266 :

**Tabel 2.1: Spesifikasi NodeMCU ESP8266**

SPEKIFIKASI	NODEMCU
Microkontroller	ESP8266
Ukuran board	57 mm x 30 mm
Tegangan input	3.3 ~ 5v
GPIO	13 pin
Kanal PWM	10 kanal
Flash memory	4 MB
10 bit ADC Pin	1 pin
Clock Speed	40/26/24 Mhz
Wifi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G

### 2.1.3 Jenis-jenis *NodeMCU*

*NodeMCU* adalah modul turunan pengembangan modul *platform IoT* (*Internet of Things*) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi dan prinsip kerjanya modul ini hampir menyerupai dengan *platform* modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu hanya dikhususkan untuk “*Connected to Intenet*”. Berikut adalah Gambar 2.3 yakni bentuk fisik *NodeMCU* ESP8266 berbagai versi:



**Gambar 2.2: Bentuk Fisik *NodeMCU* dari berbagai versi**

Sumber: ( <https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/> )

#### 1. *NodeMCU* Versi 0.9

Pada versi ini (v0.9) merupakan versi pertama yang memiliki memori *flash* 4 MB sebagai (*System On Chip*) SoC-nya dan ESP8266 yang digunakan yaitu ESP-12. Kelemahan dari versi ini yaitu dari segi ukuran modul *board* lebar, sehingga apabila ingin membuat *prototype* menggunakan modul versi ini pada *breadboard*, pin-nya akan habis digunakan hanya untuk modul ini.

#### 2. *NodeMCU* Versi 1.0 (Official)

Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9 dan pada versi 1.0 ini, ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran board modulnya diperkecil sehingga compatible digunakan untuk membuat prototipe projek di breadboard. Serta

terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dan PWM (Pulse Width Modulation) yang tidak tersedia di versi 0.9.

### 3. NodeMCU Versi 1.0 (Unofficial Board)

Dikatakan unofficial board dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari developer Official NodeMCU. Perbedaannya tidak begitu mencolok dengan versi 1.0 (Official Board) yaitu hanya penambahan V usb power output.

Alasan penulis memilih NodeMCU sebagai komponen utama sistem yang akan di bangun adalah karena mudah di program dan memiliki pin Input dan Output (I/O) yang memadai dan dapat mengakses jaringan internet untuk mengirim atau mengambil data melalui koneksi Wi-Fi.

## 2.2 *IoT (Internet of Things)*

*IoT* adalah sebuah konsep yang menggunakan jaringan internet sebagai sarana segala aktifitas bagi pelaku atau sistem untuk saling berinteraksi. *IoT* mengacu pada miliaran perangkat yang saling terhubung atau bisa disebut dengan “Objek Cerdas” atau “Smart Things” (Cirani, Picone, Gonizzi, Veltri, & Ferrari, 2015). Dengan keberadaan *IoT* maka banyak kegiatan dan aktifitas dimudahkan melalui *online* dan lebih efisien.

*IoT* merupakan inti dari industri teknologi informasi generasi baru. Akibat konsep *IoT* inilah pada evolusi internet mencapai lingkungan cerdas pada generasi berikutnya yang sangat bergantung pada integrasi *IoT* dengan *cloud*

*computing*. Ketika *IoT* ini terhubung yang meliputi sejumlah data besar yang telah dikumpulkan dari banyak tempat, dapat diolah dan dianalisis untuk membuat arti informasi ke end-user. Berikut ini adalah Gambar 2.4 menunjukkan konsep *IoT*.



**Gambar 2.3: Konsep *IoT***

Sumber: ( <http://www.myspsolution.com/news-events/cara-kerja-konsep-internet-of-things/> )

### 2.2.1 Cara Kerja *Internet of Things (IoT)*

Konsep *IoT* ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur *IoT*, yaitu:

1. Barang Fisik yang dilengkapi modul *IoT*
2. Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy seperti di rumah anda
3. *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base

Seluruh penggunaan barang yang terhubung ke internet akan menyimpan data, data tersebut terkumpul sebagai 'big data' yang kemudian dapat diolah untuk

dianalisa baik oleh pemerintah, perusahaan, maupun negara asing untuk kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing. Ada beberapa unsur pembentuk IoT yang mendasar yaitu kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, keterlibatan aktif serta pemakaian perangkat berukuran kecil.

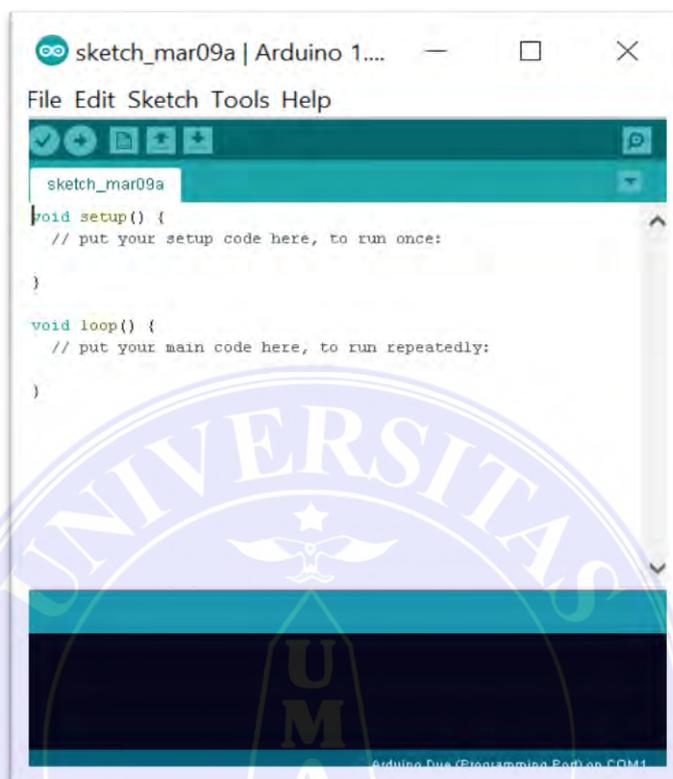
### 2.3 *Software Arduino IDE*

Software arduino ini diciptakan untuk para pemula yang bahkan belum sama sekali memiliki basic bahasa pemrograman apapun karena software Arduino ini menggunakan Bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan software processing yang dapat menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri adalah penggabungan antara Bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai operating system(OS) seperti LINUX, MacOS, Windows. Arduino bukan hanya sekedar sebuah alat untuk pengembangan saja, tetapi kombinasi dari hardware, Bahasa pemrograman dan Intergrated Development Environment (IDE) yang sangat peraktis. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*.

*Software IDE Arduino* terdiri dari 3 (tiga) bagian :

1. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Listing program pada Arduino disebut sketch.
2. Compiler, modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.
3. Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori

mikrokontroler.



**Gambar 2.4: IDE Arduino**

Sumber: (<https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>)

### 2.3.1 Analisa Kebutuhan Software dan Hardware

#### 1. Software

Perangkat lunak yang di rekomendasikan untuk menunjang pada sistem, yaitu :

**Tabel 2.2: Spesifikasi Software**

No	Software	Keterangan
1	Operating Sistem	Microsoft Windows 832bit Ultimate/ HomePremium
2	Arduino IDE	Arduino IDE 1.8.13
3	Bahasa Pemrograman	Bahasa C

## 2. Hardware

Perangkat keras minimum yang di rekomendasikan pada sistem, yaitu:

**Tabel 2.3: Spesifikasi Hardware**

No	Hardware	Keterangan
1	Mikrokontroller	NodeMCU ESP8266
2	Sensor Kelembaban	Soil Moisture YL-69
3	Prosesor	1,4 GHz
4	Hand Phone	Android 8.1.0
5	RAM	2 GB
6	Adaptor	12 V

### 2.4 Modul Relay

Menurut Jaelani Iskandar sebuah module relay adalah sebuah piranti yang menggunakan konsep elektromagnetik untuk mengaktifkan kerja dari sebuah kontak saklar. Susunannya sendiri sangat sederhana yakni terdiri dari sejumlah

kumparan kawat penghantar listrik yang dililitkan pada inti besinya. Jika kumparan dialirkan energi, medan magnet yang terbentuk dan menarik amatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme saklar.

Selain itu penjelasan lain juga menyebutkan relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (*Elektromekanikal*) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip kerja elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) mampu dengan baik untuk mengalirkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Modul relay ini merupakan rangkaian yang bersifat elektronis sederhana dan tersusun oleh saklar, medan elektromagnet (kawat koil), dan poros besi. Fungsi dari relay yaitu untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronika yang satu dengan rangkaian elektronika yang lainnya atau merupakan jenis saklar elektromagnetik. *Relay* sebenarnya terdiri dari *coil* dan *contact*. *Coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. Berikut ini adalah Gambar 2.6 yang menampilkan bentuk fisik dari modul relay *type 1 channel*:



**Gambar 2.5: Bentuk Fisik Modul Relay 1 Channel**

Sumber:

([http://vakits.com/sites/default/files/imagecache/product\\_full/612BfV4MTvL\\_\\_SL1100\\_.jpg](http://vakits.com/sites/default/files/imagecache/product_full/612BfV4MTvL__SL1100_.jpg))

## 2.5 LCD 16x2

Menurut LCD merupakan suatu media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (liquid crystal display) dapat menampilkan gambar dikarenakan pada LCD terdapat banyak titik cahaya (piksel) yang tersusun dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, tetapi kristal cair tidak dapat memancarkan cahaya sendiri.

Sumber cahaya yang ada pada modul LCD (liquid crystal display) yaitu lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair. Titik cahaya yang jumlahnya mencapai puluhan ribu bahkan sampai jutaan inilah yang akan membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dialiri arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetic yang timbul, kemudian akan membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya akan disaring.

Modul LCD matrix terdapat dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan masing-masing karakternya disusun oleh baris pixel. Fitur yang disajikan dalam LCD ini diantaranya terdiri dari 16 karakter dan 2 baris, memiliki 192 karakter, ada karakter generator terprogram yang bisa dialamati dengan mode 4

bit dan 8 bit serta dilengkapi dengan *back light*.



**Gambar 2.6: LCD 16x2**

Sumber: (<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>)

Adapun fungsi pin yang dimiliki oleh LCD 16x2 dapat dilihat pada tabel

2.4 sebagai berikut :

**Table 2.4: Fungsi pin LCD 16x2**

No.	Simbol	Level	Fungsi
1	Vss	-	0 Volt
2	Vcc	-	5 + 10% Volt
3	Vee	-	Penggerak LCD
4	Rs	H/L	H = memasukkan data L = memasukkan Ins
5	R/W	H/L	H = baca L = tulis
6	E	-	Enable Signal
7	DB0	H/L	Data Bus
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	

15	V+BL	-	Kecerahan LCD
16	V+BL	-	

## 2.6 Modul I2C LCD 16x2

*I2C (Inter Integrated Circuit)* adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C/TWI terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I<sup>2</sup>C dengan pengontrolnya serta pull up resistor yang digunakan untuk transfer data antar perangkat. I2C/TWI juga merupakan transmisi serial setengah duplex oleh karena itu aliran data dapat diarahkan pada satu waktu. Tingkat transfer data mengacu pada sinyal clock pada SCL Bus 1/16th slave. informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dikoneksikan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master merupakan perangkat yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal Start, transfer data dapat diakhiri dengan membentuk sinyal stop, dan membangkitkan sinyal clock. Slave adalah perangkat yang di beri alamat oleh master.

Adapun bentuk fisik I2C/TWI dapat kita dilihat pada Gambar 2.9 berikut ini:



**Gambar 2.7: Bentuk Fisik Modul I2C LCD 16x2**

Sumber: (<https://www.fikrirp.com/2019/08/memanfaatkan-i2c-untuk-lcd/>)

Keterangan port modul *I2C* :

- a. Pin1 = Ground
- b. Pin2 = 5V
- c. Pin3 = Analog pin SDA
- d. Pin4 = Analog pin SCL

### 2.7. Sensor Soil Moisture YL-69

Merupakan module untuk mendeteksi kelembaban tanah, yang dapat diakses menggunakan *microcontroller* seperti arduino. Sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada sistem pertanian, perkebunan, maupun sistem hidroponik. Modul pendeteksi kelembaban/kadar air dalam tanah (soil moisture sensor). Gambar 2.10 menunjukkan sensor soil moisture. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar) (Saputro, 2017). Modul ini dapat menggunakan catu daya antara 3,3V hingga 5V sehingga fleksibel untuk digunakan pada berbagai macam mikrokontroler (Prasetyo, 2015). Memiliki tegangan output sebesar 0-4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki value range ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0-1023 bit.[19]

Berdasarkan pembacaan nilai data sensor, value range nilai pembacaan sensor berkisar dari angka 0-1023 bit yang menunjukkan nilai kelembaban suatu tanah. Pembacaan nilai yang semakin tinggi dari sensor menunjukkan bahwa

semakin kering kondisi kelembaban tanah dan sebaliknya semakin rendah nilai yang dibaca oleh sensor maka semakin lembab kondisi kelembaban tanah.



**Gambar 2.8: Modul Sensor Soil Moisture**

Sumber: (<https://www.indiamart.com/proddetail/soil-moisture-sensor-12778810133.html>)

## 2.8 RTC (Real Time Clock)

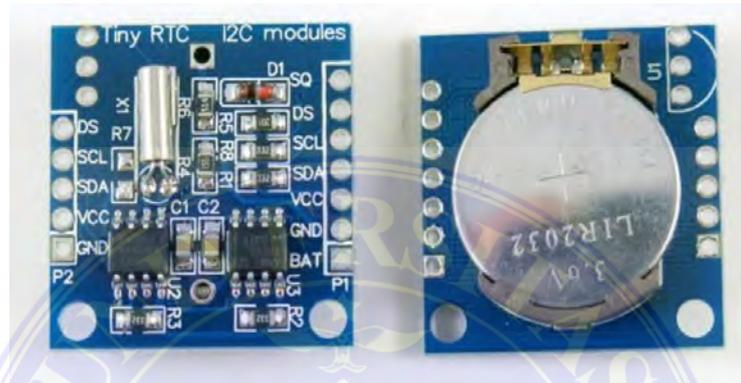
Real Time Clock merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. RTC merupakan Real Time Clock yang dapat menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun valid hingga 2100.

Rangkaian *RTC (Real Time Clock)* berfungsi sebagai penghitung waktu dengan fitur-fitur sebagai berikut :

1. Menghitung waktu mulai detik, menit, jam, tanggal, bulan, tahun, hari dalam minggu dengan kompensasi tahun kabisat sampai tahun 2100.
2. Memory / RAM sebesar 31 byte.
3. Akses single byte atau burst.
4. Support battery Lithium atau Ni-Cd untuk backup supply.

### 5. Kemampuan Trickle Charge untuk pengisian battery jenis Ni-Cd.

Modul ini telah dilengkapi Battery backup jenis Lithium untuk menjaga agar data pada DS1307 tetap 'up to date'. Berikut ini adalah Gambar 2.11 yang menampilkan bentuk fisik dari *RTC* :



**Gambar 2.9: Bentuk Fisik *RTC* (Real Time Clock) DS1307**

Sumber: (<https://www.electronicwings.com/arduino/ds1307-rtc-module-interfacing-with-arduino-uno>)

#### 2.8.1 Fungsi Pin RTC DS1307

##### 1. Pin X1

Merupakan pin yang digunakan untuk dihubungkan dengan kristal sebagai pembangkit clock.

##### 2. Pin X2

Berfungsi sebagai keluaran/output dari crystal yang digunakan. Terhubung juga dengan X1.

##### 3. Pin VBAT

Merupakan backup supply untuk RTC DS1307 dalam menjalankan fungsi waktu dan tanggal. Besarnya adalah 3V dengan menggunakan jenis Lithium Cell atau sumber energi lain. Jika pin ini tidak digunakan maka harus terhubung dengan Ground. Sumber tegangan dengan 48mAH atau lebih besar

dapat digunakan sebagai cadangan energi sampai lebih dar 10 tahun, namun dengan persyaratan untuk pengoprasian dalam suhu 25°C.

#### 4. GND

Ground (GND) merupakan sebuah titik referensi umum atau tegangan potensial yang sama dengan “tegangan nol”. Ground bersifat relatif, karena dapat memilih titik dimana saja dalam sirkuit untuk dijadikan ground untuk mereferensi semua tegangan dalam rangkaian. Ground berfungsi untuk menetralsir cacat (noise) yang disebabkan baik oleh daya yang kurang baik, ataupun kualitas komponen yang tidak standar. Sistem grounding pada peralatan kelistrikan dan elektronika adalah untuk memberikan perlindungan pada seluruh sistem.

#### 5. Pin SDA

Berfungsi sebagai masukan/keluaran (I/O) untuk I2C serial interface. Pin ini bersifat open drain, oleh sebab itu membutuhkan eksternal pull up resistor.

#### 6. Pin SCL

Berfungsi sebagai clock untuk input ke I2C dan digunakan untuk mensinkronisasipergerakan data dalam serial interface. bersifat open drain, oleh sebab itu membutuhkan eksternal pull up resistor.

#### 7. Pin SWQ/OUT

Sebagai square wafe/Output Driver. Jika diaktifkan, maka akan menjadi 4 frekuensi gelombang kotak yaitu 1Hz, 4kHz, 8kHz, 32kHz sifat dari pin ini sama dengan sifat pin SDA dan SCL sehingga membutuhkan eksternal pull up resistor. Dapat dioprasikan dengan VCC maupun dengan VBAT.

## 8. VCC

Merupakan sumber tegangan utama. Jika sumber tegangan terhubung dengan baik, maka pengaksesan data dan pembacaan data dapat dilakukan dengan baik. Namun jika backup supply terhubung juga dengan VCC, namun besar VCC di bawah VTP, maka pengaksesan data tidak dapat dilakukan.

## 2.9 Pompa Mini Motor DC

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk menaikkan tekanan cairan dari cairan bertekanan rendah ke cairan yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpindahan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau suction dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau discharge dari pompa. Ini dapat digunakan dalam operasi proses yang membutuhkan gaya hidrolis tinggi.

Berikut ini adalah Gambar 2.12 yang menampilkan bentuk fisik dari pompa mini motor DC :



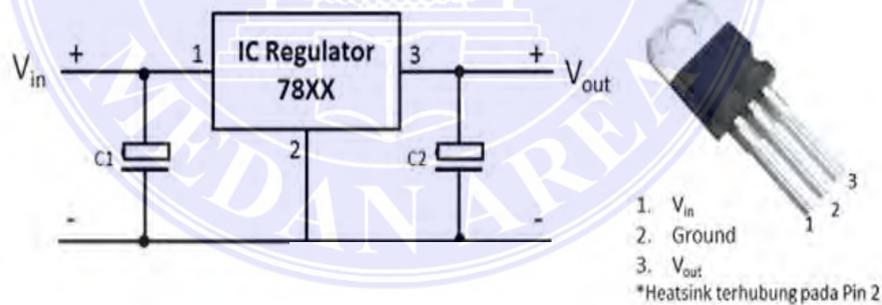
**Gambar 2.10: Pompa Mini Motor DC**

Sumber: (<https://indonesian.alibaba.com/product-detail/12-volt-dc-mini-water-pump-for-soap-dispenser-60033212033.html> )

## 2.10 Catu Daya/ Power Supply

Catu daya atau *power supply* merupakan sebuah piranti yang memasok energi listrik kepada beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik. Pada dasarnya *power supply* ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Secara umum prinsip rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu transformator, dioda dan kapasitor.

*Power supply* pada dasarnya membutuhkan sumber listrik yang kemudian diubah menjadi energi yang menggerakkan perangkat elektronik. Sistem kerjanya cukup sederhana yakni dengan mengubah AC menjadi DC. Berikut adalah Gambar 2.13 bentuk rangkaian dalam *power supply* :



**Gambar 2.11: Bentuk Rangkaian Power Supply**

Sumber: (<https://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/>)

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1 Tempat Penelitian

Adapun perancangan dan pembuatan Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis dengan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT) ini dilaksanakan di :

1. Nama Tempat : PT. Kolibri Indonesia
2. Alamat : Jalan. Jermal V No. 38C Kecamatan Medan Denai

##### 3.1.2 Waktu Penelitian

Proses penelitian ini membutuhkan waktu kurang lebih 4 bulan dengan uraian sebagai berikut :

1. Penyediaan bahan dan alat : 2 minggu
2. Perancangan rangkaian sistem : 2 minggu
3. Pembuatan rangkaian sistem : 1 bulan
4. Pembuatan coding NodeMCU : 1 minggu
5. Pengujian sistem dan revisi : 2 minggu
6. Penyusunan laporan Skripsi : 3 minggu

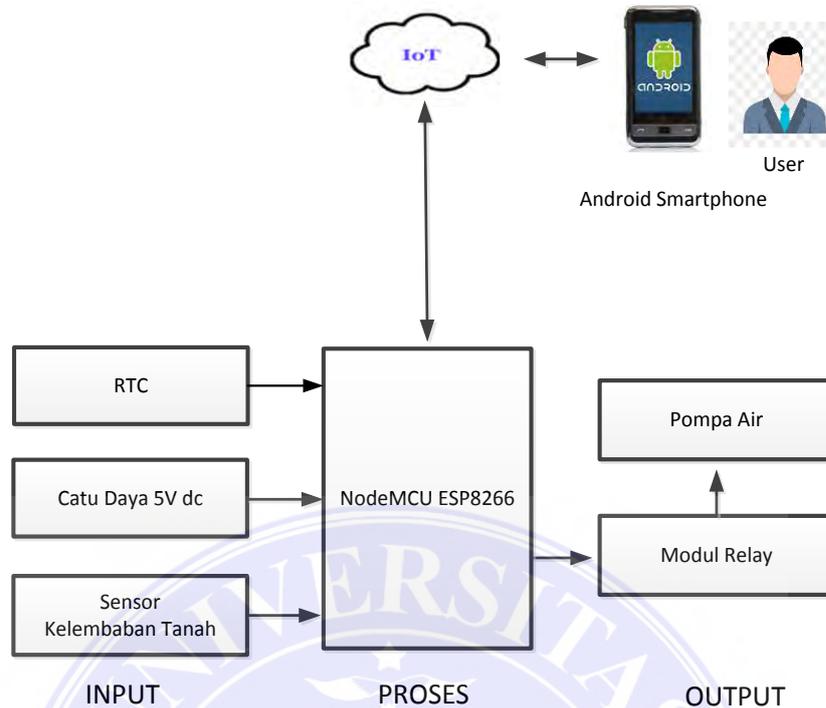
Untuk mempermudah dalam memahami uraian kegiatan dan waktu pada proses penelitian maka berikut ini adalah Tabel 3.1 yang menjelaskan dengan ringkas:

Tabel 3.1: Waktu dan Uraian Kegiatan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan ke															
		I				II				III				IV			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Penyediaan bahan dan alat	■	■														
2.	Perancangan rangkaian system			■	■												
3.	Pembuatan rangkaian system					■	■	■	■								
4.	Pembuatan coding									■							
5.	Pengujian sistem dan revisi										■	■					
6.	Penyusunan laporan Skripsi												■	■	■		

### 3.2 Blok Diagram Alat

Fungsi blok diagram dari sistem ini adalah untuk menunjukkan hubungan input, proses dan output. Blok diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses tersebut. Oleh karena itu yang menjadi blok diagram dari rangkaian alat yang akan dirancang dapat dilihat seperti pada Gambar 3.1 berikut, dimana blok diagram ini menjelaskan proses hubungan kerja alat yang akan dirancang:



**Gambar 3.1: Blok Diagram Alat**

Dari Gambar 3.1 blok diagram alat di atas dapat dijelaskan fungsi masing-masing blok yaitu sebagai berikut:

1. Catu Daya perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk mengaktifkan NodeMCU dan perangkat lainnya.
2. Modul NodeMCU digunakan sebagai pengendali seluruh kerja sistem yang meliputi pengolahan data, dan output data yang digunakan untuk mengontrol blok lainnya. Selain itu modul ini difungsikan untuk mengirim informasi berupa kondisi kelembaban tanah dan kondisi kerja pompa air listrik kepada smartphone melalui jaringan internet.

3. Sensor kelembaban adalah untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dengan cara yaitu pada saat kondisi tanah basah maka tegangan output akan turun dan saat kondisi tanah kering maka tegangan output akan naik.
4. Modul Relay ini digunakan sebagai *switch* untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik dalam hal ini adalah pompa air listrik.
5. Pompa Air Listrik adalah alat yang digunakan untuk memindahkan air ke tanaman melalui saluran pipa dengan menggunakan tenaga listrik.
6. *IoT (Internet of Things)* berfungsi sebagai konsep atau wadah yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer.
7. *Smartphone Android* merupakan perangkat yang digunakan untuk menjalankan aplikasi android yang berfungsi sebagai perangkat input untuk mengendalikan pompa air listrik secara manual jika diinginkan, juga bertindak sebagai perangkat monitoring yang akan menampilkan data :
  1. Kondisi kelembaban tanah
  2. Kondisi pompa air apakah kondisi *On* atau *Off* jika telah memenuhi syarat penyiraman tanaman.
8. Modul RTC berfungsi sebagai piranti untuk menjalankan fungsi waktu dan kalender secara *realtime* berbasis DS1307 dengan menggunakan *backup supply* berupa *battery*.

### 3.3 Alat dan Bahan

Sebelum saya melakukan perancangan seluruh sistem seperti yang telah ditunjukkan pada blok diagram di atas maka tahapan selanjutnya adalah persiapan agar tujuan penelitian ini dapat diwujudkan dengan baik. Adapun persiapan yang dilakukan adalah meliputi penentuan alat dan bahan yang akan digunakan. Untuk mempermudah dalam uraian penentuan alat dan bahan beserta jumlahnya maka dimuat dalam Tabel 3.2 berikut ini:

**Tabel 3.2 : Nama Alat yang Dibutuhkan**

No.	Peralatan	Jumlah
1.	Tang Kombinasi	1 set
2.	Gerinda	1 buah
3.	Bor Listrik	1 buah
4.	Solder Listrik	1 buah
5.	Martil	1 buah
6.	Gergaji Kayu	1 buah
7.	Mistar Besi	1 buah
8.	Alat tulis	1 buah
9.	Multimeter Digital	1 buah
10.	Testpen	1 buah
11.	Obeng Rata	1 buah
12.	Obeng Minus	

Sedangkan untuk kebutuhan komponen elektronik dan jenis bahan lainnya yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 di bawah ini :

**Tabel 3.3 : Komponen Elektronik dan Bahan yang Dibutuhkan**

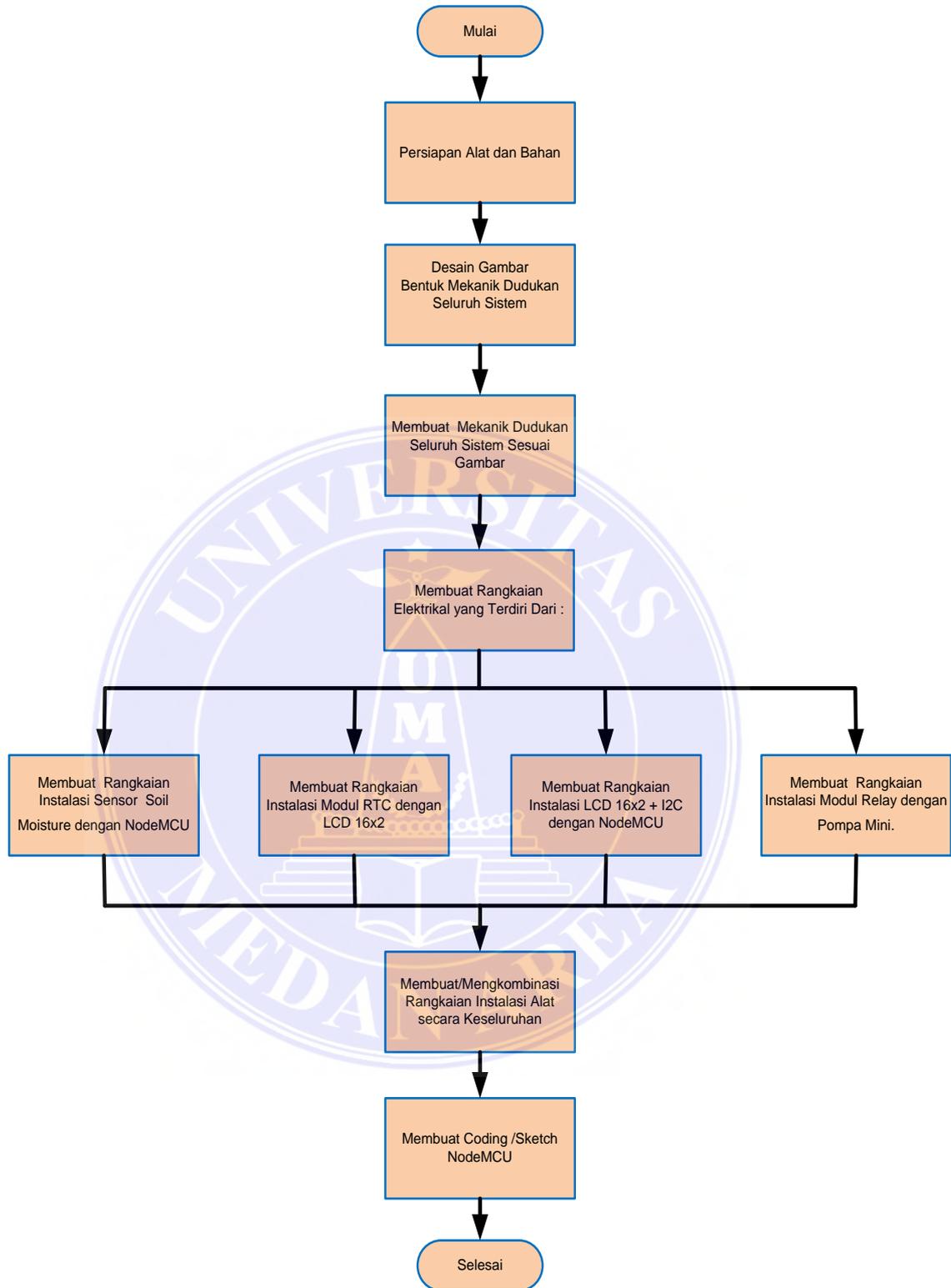
No.	Nama Komponen & Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1.	NodeMCU	Tipe ESP 8266 (Versi 1.0)	1 buah
2.	RTC	DS1307 + Baterai Modul Jam Arduino	1 buah
3.	Modul Relay	1 Channel /5VDC	1 buah
4.	Modul Sensor Soil Moisture	YL-69 / Chip Comparator LM393 yang stabil/Tegangan Kerja: 3.3-5VDC	1 buah
5.	LCD 16x2	16 kolom dan 2 baris/ back light/ 192 karakter/ mode 4 bit dan 8 bit	1 buah
6.	I2C LCD 16x2	Modul I2C PCF8574/5VDC/ 4 pin utk pengendalian (SDA, SCL, VCC dan GND)	1 buah
7.	Power Supply	- YNS 12V2000MADC - Input: AC 100-240V/50/60/ Hz - Output: DC 12V/2A	1 buah
8.	Pompa Air	Tipe brushed./DC Mini Micro Submersible Water Pump Motor 3-6VDC	1 buah
9.	Socket	DC Jack Female 5.5 mm Power Duduk Mini PCB Socket Penghubung Slot Lubang	1 buah
10.	Kabel Pelangi	AWG26, 20 pin Bahan / warna serabut : Tinned cooper / silver Arus: maksimal 400mA kompatibel untuk socket idc	3 meter
11.	Timah Solder	Merk: NIPPON Panjang: +/- 10 meter Diameter: 0.8mm	1 gulung
12.	Papan Triplek	Tebal 5 mm	34 x 32 cm
13.	Spicer	Plastik/hitam	4 buah

### 3.4 Perancangan dan Pembuatan Alat

Tahapan selanjutnya adalah yakni perancangan ataupun desain rangkaian setiap sistem, sebab sebelum alat dapat dibuat secara *hardware* maupun *software* maka sebuah konsep rangkaian merupakan bagian yang menjadi penentu akan keberhasilan hasil pembuatan alat nantinya. Adapun bentuk desain rangkaian secara mekanik dan elektrik yang akan dibuat adalah terdiri dari 8 bagian yaitu sebagai berikut:

1. Bentuk mekanik dudukan seluruh sistem
2. Rangkaian power supply 12 volt DC.
3. Rangkaian adjustable power supply.
4. Rangkaian instalasi sensor soil moisture dengan NodeMCU.
5. Rangkaian instalasi modul relay dengan pompa mini.
6. Rangkaian instalasi LCD 16x2 + I2C dengan NodeMCU.
7. Rangkaian instalasi modul RTC dengan LCD 16x2.
8. Rangkaian instalasi alat secara keseluruhan.

Selanjutnya setelah desain rangkaian instalasi telah dibuat maka tahapan berikutnya adalah proses pembuatan masing-masing sistem secara *hardware* atau nyata berdasarkan masing-masing desain tersebut di atas. Berikut adalah Gambar 3.2 yang menampilkan flowchart perancangan dan pembuatan alat:



Gambar 3.2 : Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat

### 3.4.1 Bentuk Mekanik Dudukan Seluruh Sistem

Adapun bahan pembentuk mekanik dudukan ini adalah seperti yang sudah disebutkan di atas yakni terbuat dari bahan kayu triplek dengan ketebalan 5 mm dengan alasan agar mudah diangkat atau dibawa pada saat kegiatan akademik lainnya (seminar hasil dan sidang). Sedangkan bentuk dari dudukan yang dibuat adalah berbentuk persegi panjang dengan dimensi 34 x 32 cm. Berikut adalah Gambar 3.3 yang menampilkan bentuk dan dimensi dari dudukan yang dirancang:



Gambar 3.3: Desain Dudukan Seluruh Sistem

Selanjutnya adalah tahapan pembuatan dudukan tersebut secara *hardware* sesuai konsep Gambar 3.3 dan berikut ini akan dijelaskan bagaimana tahap pembuatannya:

1. Pertama mempersiapkan bahan kayu triplek dengan ketebalan 5 mm.
2. Memperhatikan Gambar 3.3 sebagai acuan untuk menentukan bentuk yang akan dibuat.
3. Mengukur terlebih dahulu pada kayu triplek sesuai ukuran yang dibutuhkan dan selanjutnya memotong dengan menggunakan gergaji pada kayu triplek sesuai bentuk dan ukuran pada Gambar 3.3.

4. Melakukan pengecatan pada kayu triplek hasil pemotongan dengan cat warna merah.

Berikut adalah Gambar 3.4 yang menampilkan hasil pembuatan bentuk mekanik dudukan sistem:



**Gambar 3.4: Hasil Pembuatan Bentuk Dudukan Sistem**

### 3.4.2 Rangkaian Power Supply 12 VDC

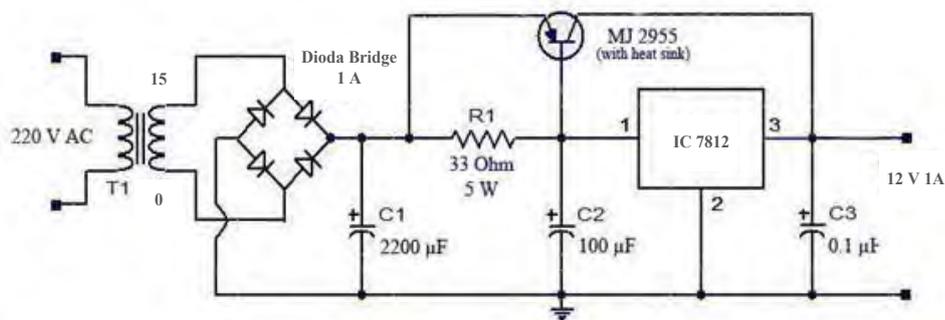
Fungsi *Power Supply 12 VDC* atau adaptor ini adalah sebagai sumber daya listrik input ke *adjustable power supply*. Dalam hal ini penulis tidak perlu membuatnya lagi, cukup menggunakan *AC-DC adaptor* yang sudah jadi dan siap pakai yang bisa didapatkan dari toko-toko penjual komponen elektronika, sebab selain penggunaannya yang lebih simpel juga sudah standart dari sisi rangkaian internalnya sehingga untuk kebutuhan daya listrik cukup memadai namun hal yang harus tetap diperhatikan adalah spesifikasinya harus sesuai dengan kebutuhan sistem yang dirancang. Berikut adalah Gambar 3.5 yang

memperlihatkan bentuk fisik *AC/DC adaptor* yang digunakan beserta spesifikasinya yang tertera di badan adaptor :



**Gambar 3.5 : AC/DC Adaptor**

Pada Gambar 3.5 di atas yang memperlihatkan bentuk fisik *AC/DC* adaptor dengan spesifikasi di badan adaptor. Selain itu dapat juga dilihat skema rangkaian internalnya seperti Gambar 3.6 di bawah ini :



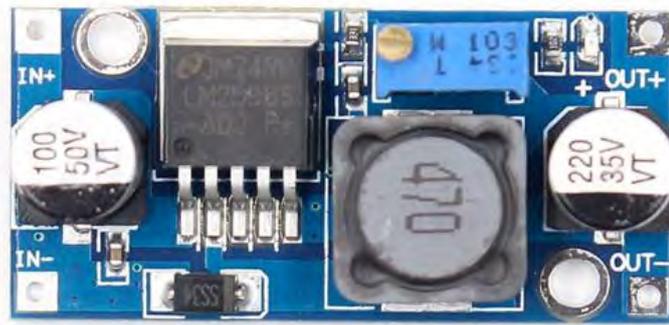
**Gambar 3.6 : Skema Rangkaian AC-DC Adaptor**

### 3.4.3 Rangkaian *Adjustable Power Supply*

*Adjustable Power Supply* ini difungsikan sebagai sumber energi listrik khusus untuk kebutuhan tegangan 5 VDC. Sebab alat penelitian yang bernama “Sistem Pemonitoring Penyiraman Tanaman Otomatis dengan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)” ini sebenarnya membutuhkan tegangan 5 VDC bukanlah tegangan 12 VDC. Sebab power supply 12 VDC ini hanya digunakan sebagai sumber tegangan input ke *adjustable power supply* yang selanjutnya akan diturunkan tegangannya ataupun disesuaikan dengan kebutuhan tegangan output yang kita inginkan yaitu 5 VDC.

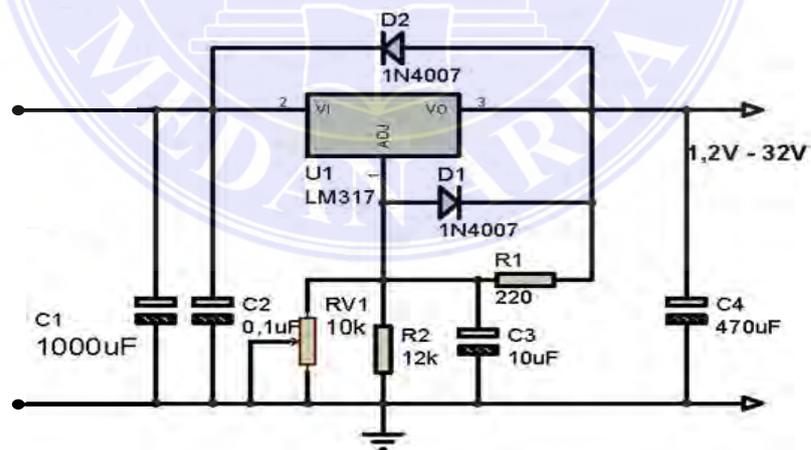
Adapun cara kerja *adjustable power supply* ini yaitu pada saat output tegangan power supply 12 VDC dihubungkan dengan terminal input adjustable power supply maka tegangan DC 12 volt dan arus yang berasal dari power supply 12 VDC akan mengalir menuju ELCO 1000uF sehingga ELCO ini memfilter tegangan riak 12VDC agar lebih rata/stabil pada DC. Tegangan selanjutnya masuk ke input pin 3 IC LM317, tegangan yang dapat diatur sebesar 1,2V-32V. Pemasangan potensiometer yang dihubungkan ke pin 1 adjust IC LM317 dimaksudkan untuk mengatur tegangan dalam rentang 1,2V-32V , sementara yang dibutuhkan adalah hanya sebesar 5 VDC sesuai kebutuhan. Selanjutnya output tegangan keluar dari pin 2 IC LM317.

Berikut adalah Gambar 3.7 yang memperlihatkan bentuk fisik *adjustable power supply* yang digunakan dalam alat :



Gambar 3.7: Bentuk Fisik Adjustable Power Supply

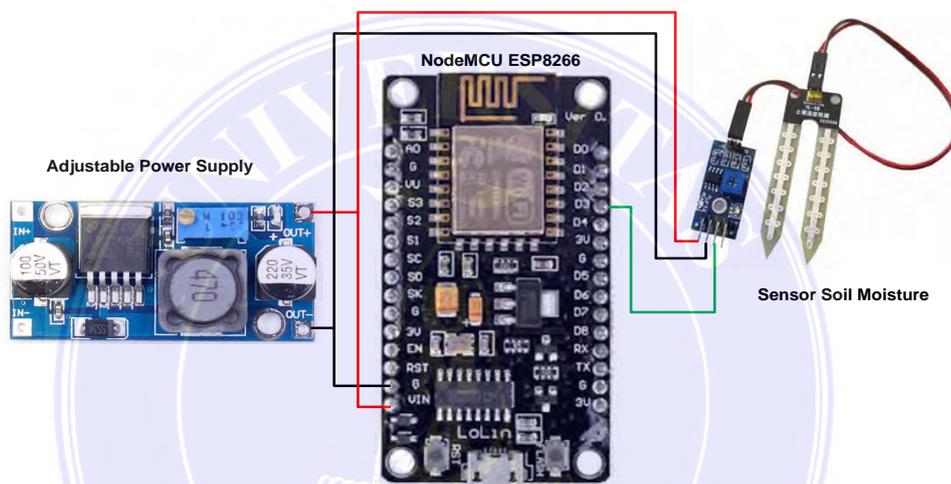
Power supply ini juga bukanlah sengaja dibuat dalam penelitian namun cukup kita mendapatkannya dari toko-toko penjual komponen elektronika sehingga penggunaannya lebih cepat dari sisi kebutuhan. Namun dalam penelitian ini untuk kebutuhan ilmu pengetahuan tentu perlu diketahui juga bagaimana skema rangkaian listrik internalnya, dan berikut adalah Gambar 3.8 yang menyajikan skema rangkaian listrik internal dari *adjustable power supply*:



Gambar 3.8: Skema Rangkaian Adjustable Power Supply

### 3.4.4 Rangkaian Instalasi Sensor Soil Moisture dengan NodeMCU

Dalam perancangan rangkaian instalasi sensor soil moisture dengan NodeMCU tentunya melibatkan sistem adjustable power supply sebagai sumber daya listriknya. Adapun desain gambar rangkaian instalasi listrik sensor soil moisture dengan NodeMCU sebelum dilakukan tahapan pembuatan secara nyata adalah seperti Gambar 3.9 di bawah ini :



**Gambar 3.9:**  
Rangkaian Instalasi Listrik Sensor Soil Moisture dengan NodeMCU

Selanjutnya adalah tahapan pembuatan rangkaian instalasi secara nyata sesuai konsep Gambar 3.9 dan berikut ini akan dijelaskan bagaimana tahapannya.

1. Pertama mempersiapkan komponen elektronika yang akan di instalasi yakni :
  - a. NodeMCU ESP8266
  - b. Adjustable Power Supply
  - c. Sensor Soil Moisture

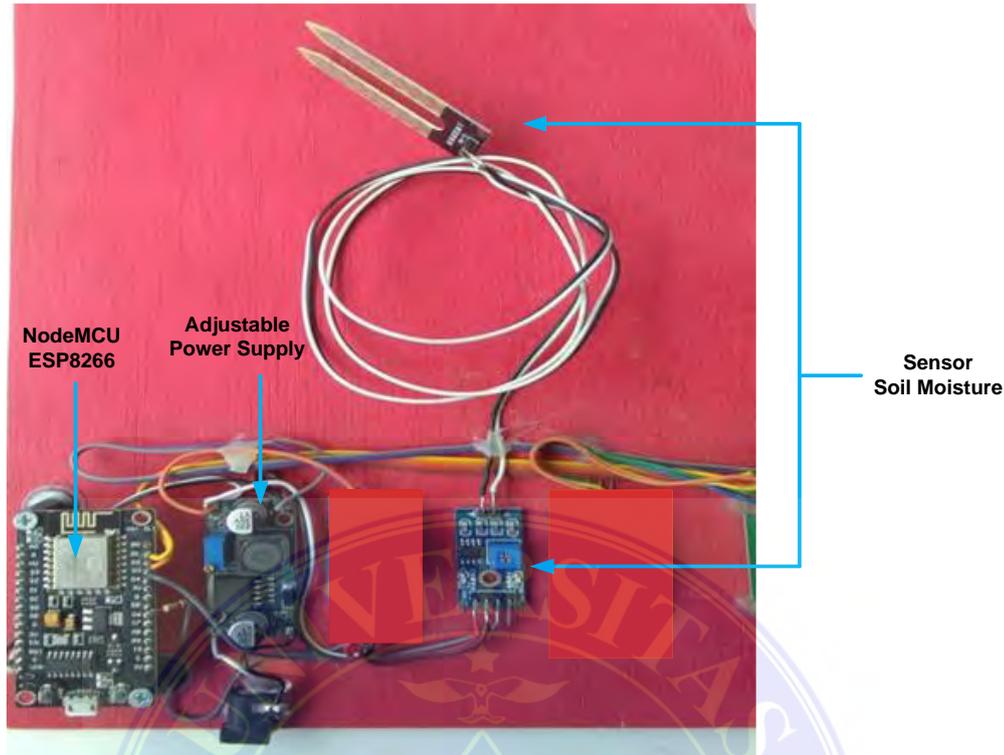
2. Selanjutnya mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan yakni:
  - a. Timah Solder
  - b. Kabel Pelangi
  - c. Solder Listrik
3. Melakukan pengupasan setiap ujung kabel pelangi yang akan disambungkan ke masing-masing perangkat dengan menggunakan tang kombinasi.
4. Menghubungkan atau menyambungkan kabel yang telah diukur panjangnya dan telah dikupas setiap ujungnya ke masing-masing perangkat dengan melakukan penyolderan sebagai pelek sambungan kabel ke masing-masing port.

Untuk mempermudah dalam memahami sambungan kabel antar perangkat yang akan disambung atau di instalasi maka berikut adalah Tabel 3.4 yang menampilkan alokasi pengalamatan sambungan kabel antar perangkat :

**Tabel 3.4:**  
**Alokasi Pengalamatan Sambungan Kabel**  
**NodeMCU dengan Sensor Soil Moisture**

Adjustable Power Supply [ Port ]	NodeMCU [ Port ]	Sensor Soil Moisture [ Port ]
	D3	DO
Out (+)	Vin	Vcc
Out (-)	G	Gnd

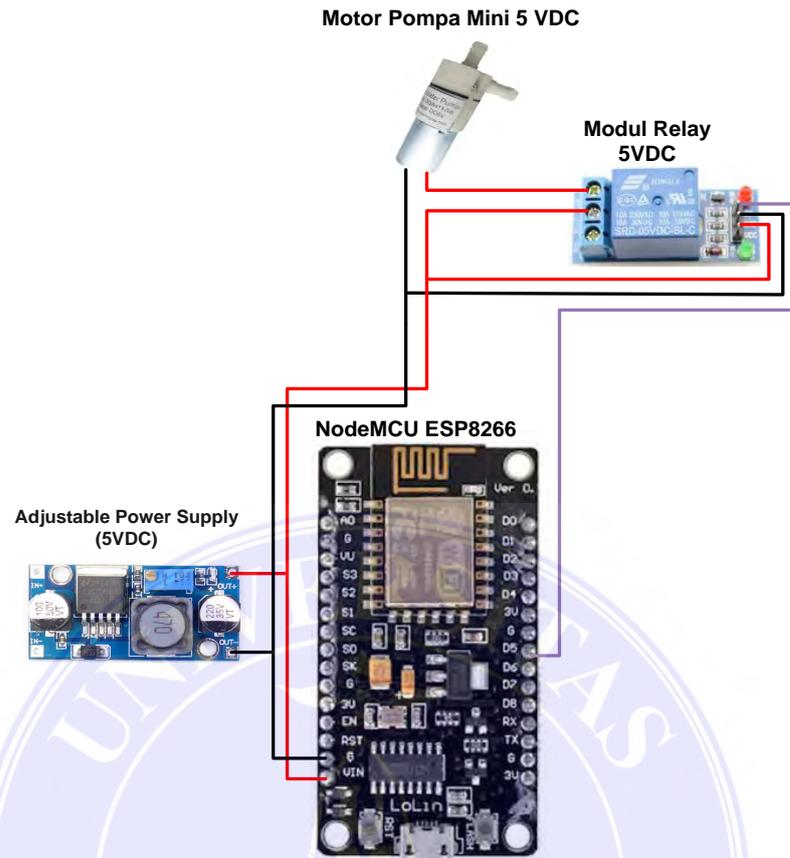
Hasil pembuatan rangkaian instalasi sensor soil moisture dengan NodeMCU secara nyata dapat dilihat pada Gambar 3.10 di bawah ini:



**Gambar 3.10:**  
**Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi Sensor Soil Moisture dengan NodeMCU**

### 3.4.5 Rangkaian Instalasi Modul Relay dengan Pompa Mini

Dalam penelitian ini rangkaian ini dirancang adalah untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan men-driver kerja on/off dari sebuah pompa 5 VDC. Berikut adalah Gambar 3.11 yang menampilkan desain skema rangkaian dimana gambar rangkaian ini dibuat tetap melibatkan *adjustable power supply* sebagai sumber daya listriknya, NodeMCU sebagai kendalinya dengan tujuan agar kita mudah memahami rangkaian ini, karena perangkat ini saling berhubungan satu sama lain dan tidak bisa dipisahkan.



**Gambar 3.11:**  
**Rangkaian Instalasi Modul Relay dengan Pompa Mini**

Selanjutnya adalah tahapan pembuatan rangkaian instalasi secara nyata sesuai konsep Gambar 3.11 dan berikut ini akan dijelaskan bagaimana tahapannya.

1. Pertama mempersiapkan komponen elektronika yang akan di instalasi yakni :
  - a. NodeMCU ESP8266
  - b. Adjustable Power Supply
  - c. Modul Relay
  - d. Pompa Mini 5VDC

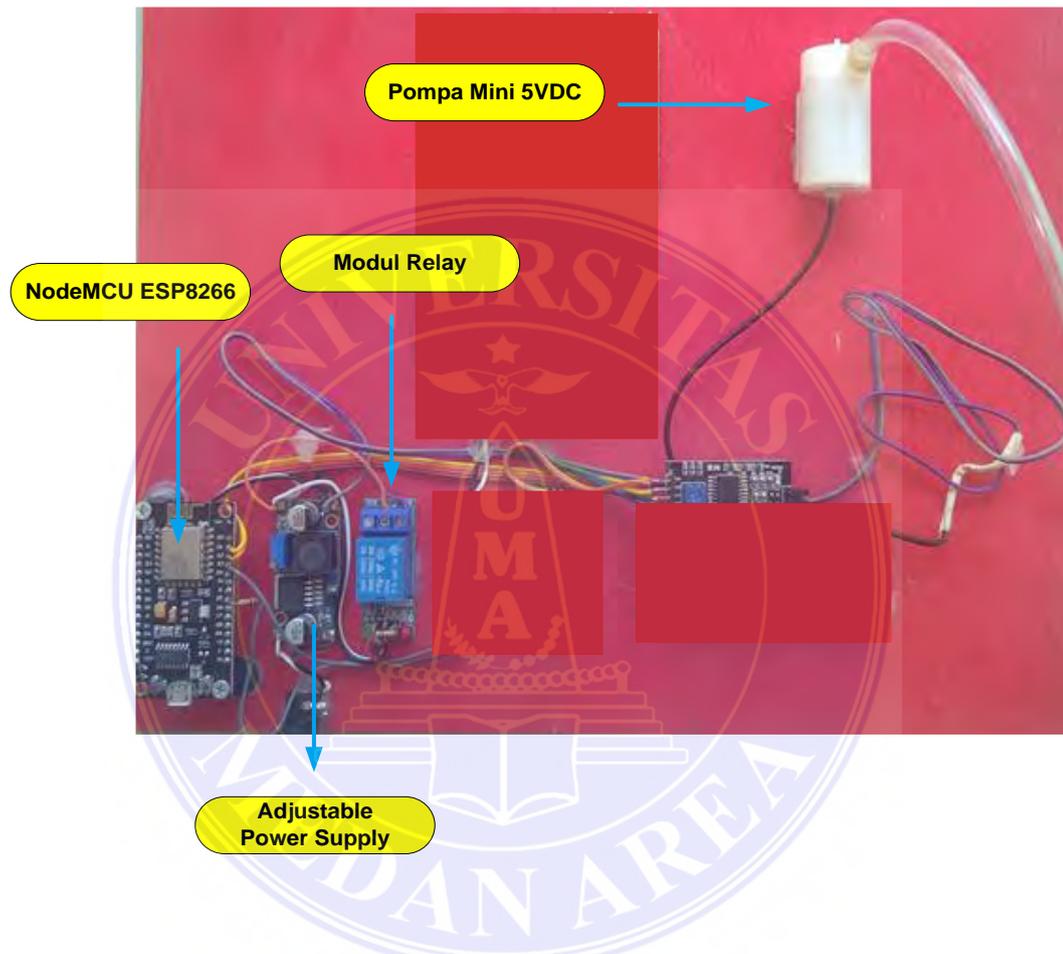
2. Selanjutnya mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan yakni:
  - a. Timah Solder
  - b. Kabel Pelangi
  - c. Solder Listrik
  - d. Obeng Plus
3. Mengukur panjang kabel yang dibutuhkan setiap perangkat yang akan dihubungkan lalu memotongnya dengan menggunakan tang kombinasi.
4. Melakukan pengupasan setiap ujung kabel pelangi yang akan disambungkan ke masing-masing perangkat dengan menggunakan tang kombinasi.
5. Terakhir adalah menghubungkan atau menyambungkan kabel yang telah diukur panjangnya dan telah dikupas setiap ujungnya dengan mengacu pada Gambar 3.11 ke masing-masing perangkat dengan melakukan penyolderan sebagai pelek sambungan kabel ke masing-masing port sedangkan obeng untuk mengunci bagian port modul relay yang sistem kunci sekrup.

Untuk mempermudah dalam memahami sambungan kabel antar perangkat yang akan disambung atau diinstalasi maka berikut adalah Tabel 3.5 yang menampilkan alokasi pengalamatan sambungan kabel antar perangkat :

**Tabel 3.5:**  
**Alokasi Pengalamatan Sambungan Kabel**  
**Modul Relay dengan Pompa Mini**

<b>Adjustable Power Supply [ Port ]</b>	<b>NodeMCU [ Port ]</b>	<b>Modul Relay [ Port ]</b>	<b>Pompa Mini [ Port ]</b>
Out (+)	Vin	Input: Vcc Output: Com	
Out (-)	G	Input: Gnd	(-)
		Kontak NO	(+)

Hasil pembuatan rangkaian instalasi secara nyata yakni modul relay dengan pompa mini yang melibatkan NodeMCU dengan adjustable power supply ini dapat dilihat pada Gambar 3.12 di bawah ini:

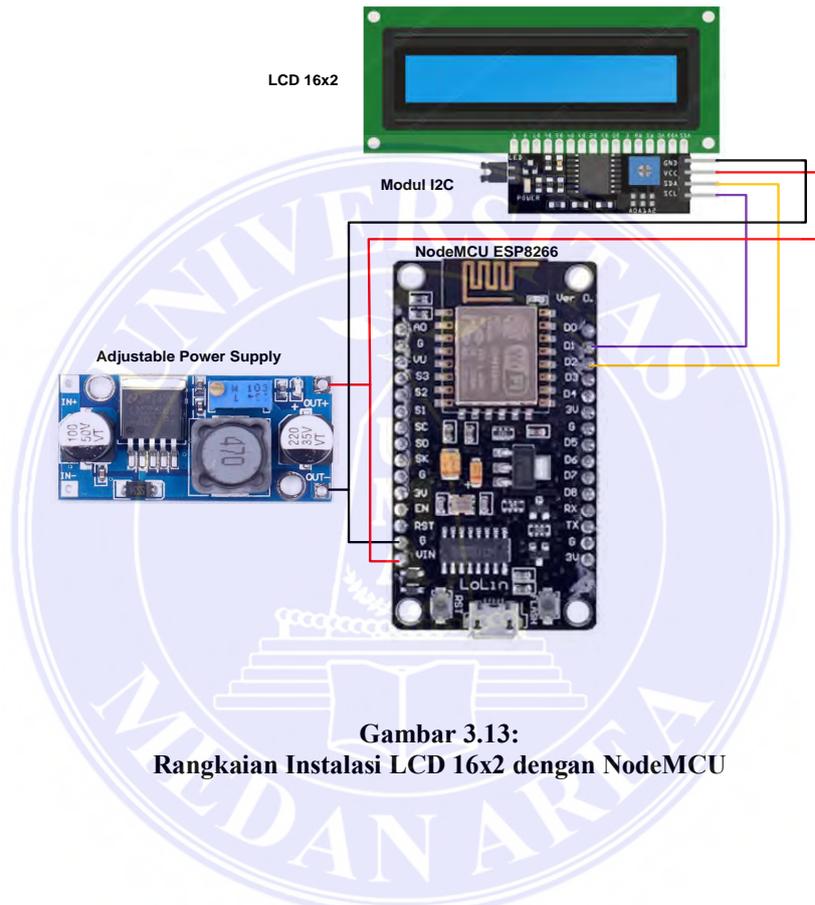


**Gambar 3.12:**  
Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi Modul Relay dengan Pompa Mini

### 3.4.6 Rangkaian Instalasi LCD 16x2 + I2C dengan NodeMCU

Dalam penelitian ini rangkaian ini dirancang untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan menampilkan data berupa karakter angka dan huruf hasil pengolahan data dari NodeMCU. Berikut adalah Gambar 3.13 yang menampilkan

desain skema rangkaianannya dimana gambar rangkaian ini dibuat tetap melibatkan *adjustable power supply* sebagai sumber daya listriknya dengan tujuan agar kita mudah memahami rangkaian ini, karena perangkat ini saling berhubungan satu sama lain dan tidak bisa dipisahkan.



**Gambar 3.13:**  
Rangkaian Instalasi LCD 16x2 dengan NodeMCU

Selanjutnya adalah tahapan pembuatan rangkaian instalasi secara nyata sesuai konsep Gambar 3.13 dan berikut ini akan dijelaskan bagaimana tahapannya.

1. Pertama mempersiapkan komponen elektronika yang akan di instalasi yakni :
  - a. NodeMCU ESP8266
  - b. Adjustable Power Supply
  - c. LCD 16x2 + I2C

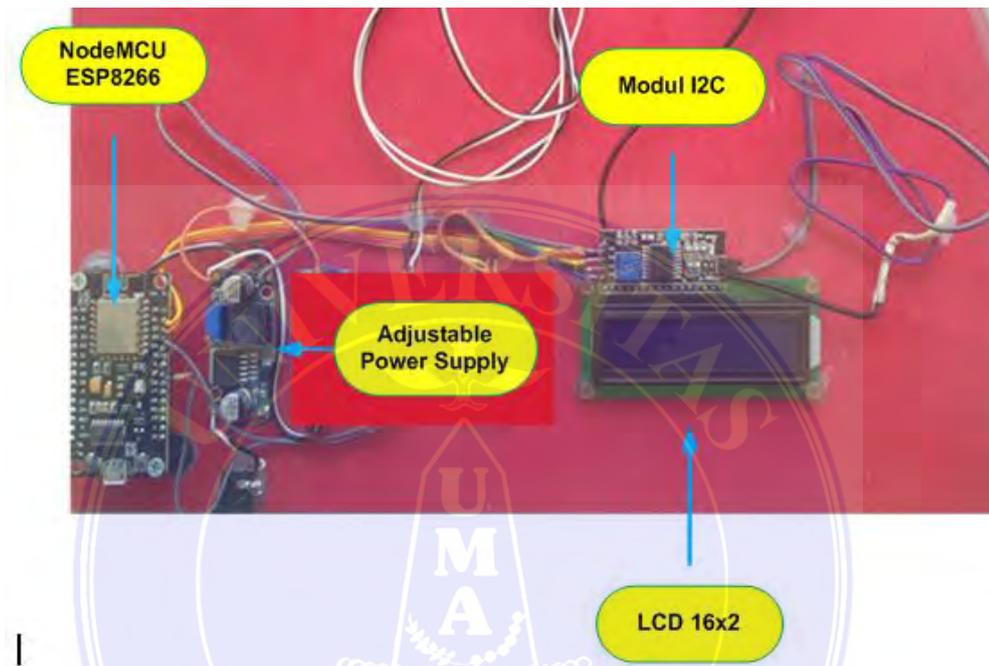
2. Selanjutnya mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan yakni:
  - a. Timah Solder
  - b. Kabel Pelangi
  - c. Solder Listrik
  - d. Obeng Plus
3. Mengukur panjang kabel yang dibutuhkan setiap perangkat yang akan dihubungkan lalu memotongnya dengan menggunakan tang kombinasi.
4. Melakukan pengupasan setiap ujung kabel pelangi yang akan disambungkan ke masing-masing perangkat dengan menggunakan tang kombinasi.
5. Terakhir adalah menghubungkan atau menyambungkan kabel yang telah diukur panjangnya dan telah dikupas setiap ujungnya dengan mengacu pada Gambar 3.13 ke masing-masing perangkat dengan melakukan penyolderan sebagai pelekat sambungan kabel ke masing-masing port dan melakukan penyekrupan pada bagian yang menggunakan sekrup.

Untuk mempermudah dalam memahami sambungan kabel antar perangkat yang disambung atau diinstalasi maka berikut adalah Tabel 3.6 yang menampilkan alokasi pengalamatan sambungan kabel antar perangkat :

**Tabel 3.6:**  
**Alokasi Pengalamatan Sambungan Kabel**  
**LCD 16x2 + I2C dengan NodeMCU**

<b>Adjustable Power Supply [ Port ]</b>	<b>NodeMCU [ Port ]</b>	<b>LCD 16x2 +I2C [ Port ]</b>
Out (+)	Vin	Vcc
Out (-)	G	Gnd
	D1	SCL
	D2	SDA

Hasil pembuatan rangkaian instalasi secara nyata yakni LCD 16x2 +I2C dengan NodeMCU yang melibatkan adjustable power supply ini dapat dilihat pada Gambar 3.14 di bawah ini:

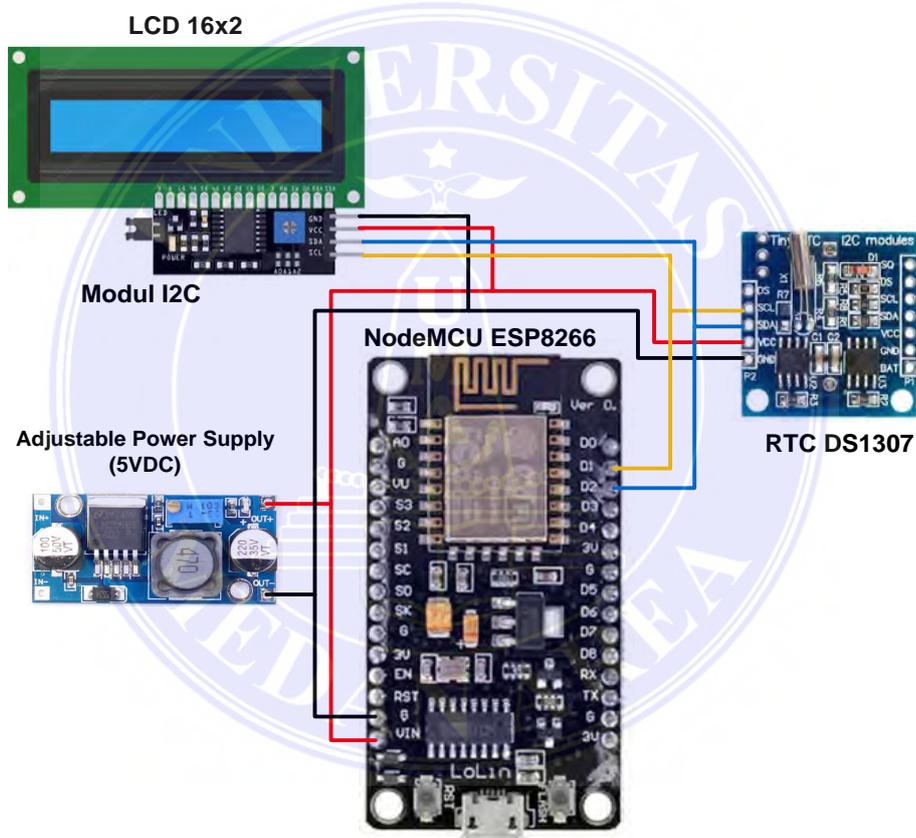


**Gambar 3.14:**  
**Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi LCD 16x2 + I2C dengan NodeMCU**

### 3.4.7 Rangkaian Instalasi Modul RTC dengan LCD 16x2

Dalam penelitian ini rangkaian ini dirancang untuk difungsikan sebagai perangkat yang akan memfasilitasi data pewaktuan dan tanggal yang *real time*. Perangkat inilah yang akan memberikan input berupa data waktu ke NodeMCU untuk ditampilkan pada LCD 16x2 serta bagian daripada input yang akan diproses oleh NodeMCU untuk menjadi data *comparator* atau pembanding untuk

mengaktifkan sebuah pompa air. Berikut adalah Gambar 3.15 yang menampilkan desain skema rangkaiannya dimana gambar rangkaian ini dibuat tetap melibatkan NodeMCU sebagai kendalanya dan *adjustable power supply* sebagai sumber daya listriknya dengan tujuan agar lebih mudah memahami rangkaian ini juga karena perangkat ini saling berhubungan satu sama lain dan tidak bisa dipisahkan.



**Gambar 3.15:**  
**Skema Rangkaian Instalasi Modul RTC dengan LCD 16x2**

Selanjutnya adalah tahapan pembuatan rangkaian instalasi secara nyata sesuai konsep Gambar 3.15 dan berikut ini akan dijelaskan bagaimana tahapannya.

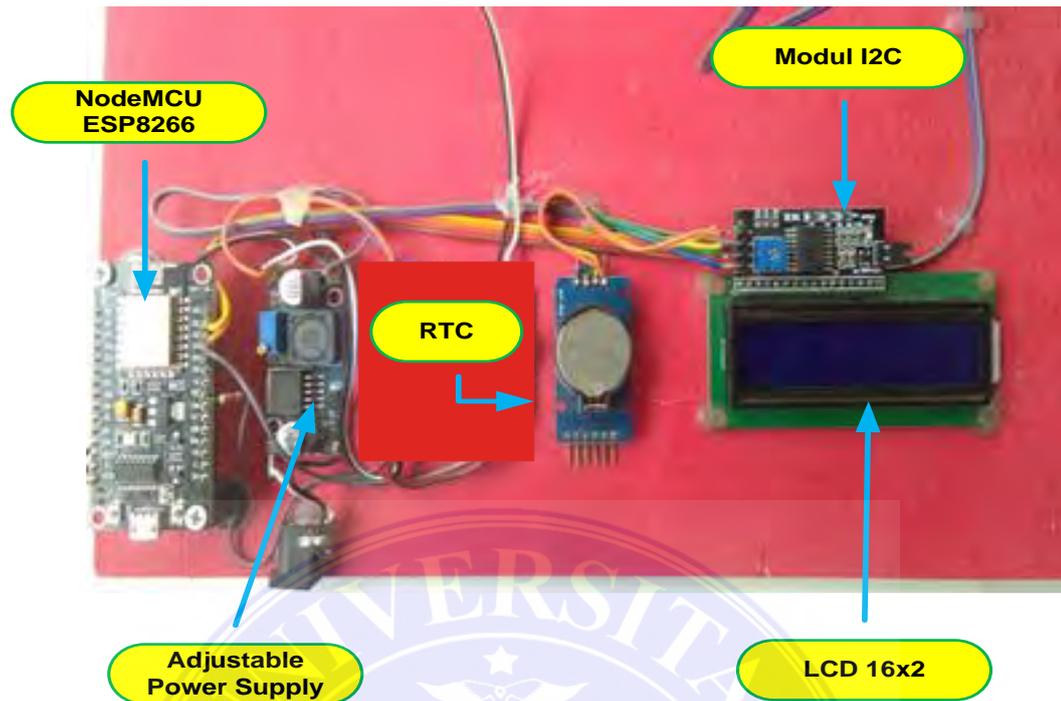
1. Pertama mempersiapkan komponen elektronika yang akan di instalasi yakni :
  - a. NodeMCU ESP8266
  - b. Adjustable Power Supply
  - c. LCD 16x2 + I2C
  - d. RTC DS1307
2. Selanjutnya mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan yakni:
  - a. Timah Solder
  - b. Kabel Pelangi
  - c. Solder Listrik
  - d. Obeng Plus
3. Mengukur panjang kabel yang dibutuhkan setiap perangkat yang akan dihubungkan lalu memotongnya dengan menggunakan tang kombinasi.
4. Melakukan pengupasan setiap ujung kabel pelangi yang akan disambungkan ke masing-masing perangkat dengan menggunakan tang kombinasi.
5. Terakhir adalah menghubungkan atau menyambungkan kabel yang telah diukur panjangnya dan telah dikupas setiap ujungnya dengan mengacu pada Gambar 3.15 ke masing-masing perangkat dengan melakukan penyolderan sebagai pelek sambungan kabel ke masing-masing port dan melakukan penyekrupan pada bagian yang menggunakan sekrup.

Untuk mempermudah dalam memahami sambungan kabel antar perangkat yang disambung atau diinstalasi maka berikut adalah Tabel 3.7 yang menampilkan alokasi pengalamatan sambungan kabel antar perangkat :

**Tabel 3.7:**  
**Alokasi Pengalamatan Sambungan Kabel**  
**Modul RTC dengan LCD 16x2 + I2C**

Adjustable Power Supply [ Port ]	NodeMCU [ Port ]	Modul RTC [ Port ]	LCD 16x2 +I2C [ Port ]
Out (+)		Vcc	Vcc
Out (-)		Gnd	Gnd
	D1	SCL	SCL
	D2	SDA	SDA

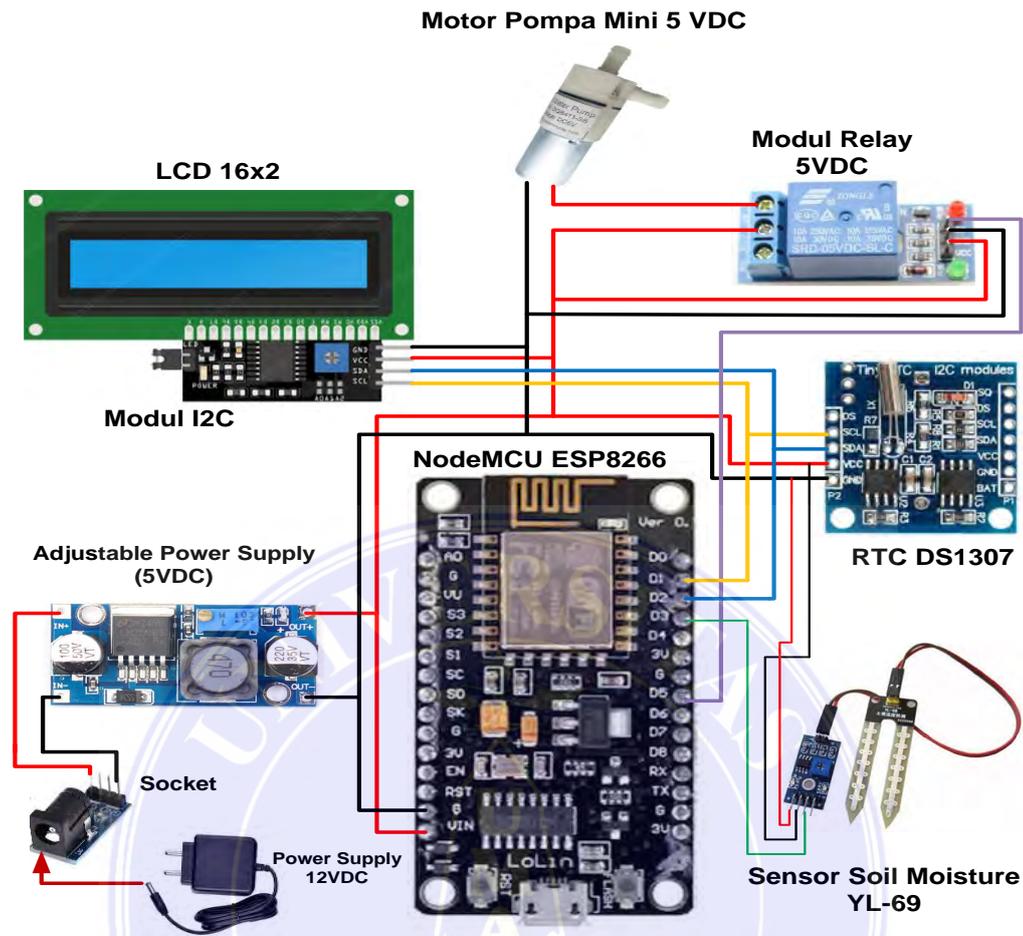
Hasil pembuatan rangkaian instalasi secara nyata yakni LCD 16x2 +I2C dengan modul RTC DS1307 yang melibatkan *adjustable power supply* dan NodeMCU ini dapat dilihat pada Gambar 3.16 di bawah ini:



**Gambar 3.16:**  
Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi Modul RTC dengan LCD 16x2 + I2C

### 3.4.8 Rangkaian Alat secara Keseluruhan

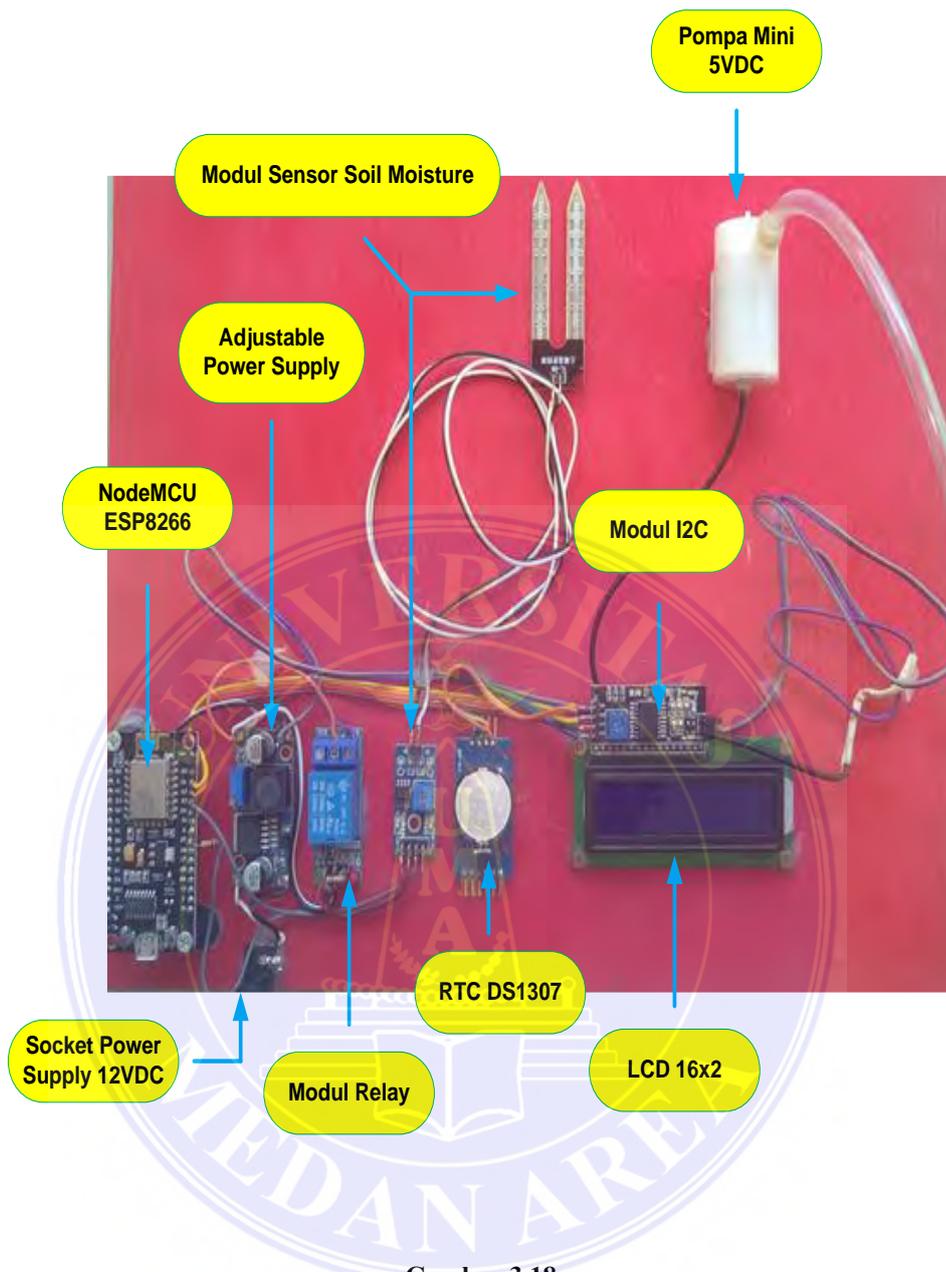
Rancangan terakhir adalah rancangan secara keseluruhan yakni penggabungan seluruh rangkaian instalasi sistem yang dirancang menjadi satu kesatuan yang utuh membentuk sistem yang bernama **Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis dengan *NodeMCU ESP8266* Berbasis *Internet of Things (IoT)***. Adapun bentuk dari desain rangkaian instalasinya dapat dilihat pada Gambar 3.17 berikut ini:



Gambar 3.17: Skema Rangkaian Instalasi Alat secara Keseluruhan

Gambar 3.17 di atas menampilkan keseluruhan rangkaian instalasi setelah semua rangkaian instalasi setiap sistem dibuat dan telah menjadi satu kesatuan yang terintegrasi menjadi sebuah rangkaian instalasi alat yang baik sesuai tujuan.

Adapun hasil pembuatan sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.18 berikut



**Gambar 3.18:**  
**Hasil Pembuatan Rangkaian Instalasi Sistem secara Keseluruhan**

### 3.5 Perancangan Coding NodeMCU

Setelah seluruh sistem secara elektrik telah terbentuk seperti yang telah dijelaskan di atas maka tahapan selanjutnya adalah perancangan coding program alat. Adapun bentuk coding program ataupun sketch program NodeMCU yang ditulis pada editor teks adalah seperti di bawah ini:

```
#include <ESP8266WiFi.h>

#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <FirebaseArduino.h>
#include <ArduinoJson.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"

#define FIREBASE_HOST "penyiram-tanaman-uma-default-
rtdb.firebaseio.com"

RTC_DS1307 RTC;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

const char *ssid = "boboiboy";
const char *pass = "new_joobb";

WiFiClient client;

#define pompa 14
#define sensor 0

int dataTahun;
int dataBulan;
int dataTanggal;
int dataJam;
int dataMenit;
int dataDetik;
int kondisi_pompa;
int kondisi_lahan;
byte data_sensor;
byte kerja_1;
byte kerja_2;
String control = "0";
String iot;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
```

```

    lcd.backlight();
    RTC.begin();
    if (! RTC.isrunning()) {
        Serial.println("RTC is NOT running!");
    }

    Serial.println("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);
    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Connecting to ");
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(ssid);
    WiFi.begin(ssid, pass);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
    {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected");
    Firebase.begin(FIREBASE_HOST);

    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Penyiram Tanaman");
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("=====");
    pinMode(pompa, OUTPUT);
    pinMode(sensor, INPUT);
    digitalWrite(pompa, HIGH);
    delay(2000);
    lcd.clear();

    Firebase.setInt("LAHAN", kondisi_lahan);
    Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
    Firebase.setString("CONTROL", control);
    //cam = Firebase.getString("CAM");
}

void loop() {

    bacaRTC();
    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Time==>
"+String(dataJam)+":"+String(dataMenit)+":"+String(dataDetik)+
" ");
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(" "+String(dataTanggal)+"-
"+String(dataBulan)+"-"+String(dataTahun)+" ");
    data_sensor = digitalRead(sensor);

    if(dataJam == 7 && data_sensor == 1){
        if(kerja_1 == 0){
            kondisi_pompa = 1;
            lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Proses Spraying");
            lcd.setCursor(0, 0); lcd.print(" ");
            Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
            digitalWrite(pompa, LOW);
            delay(5000);
            kerja_1=1;
            kerja_2=0;
            lcd.clear();
        }
    }
}

```

```

    kondisi_pompa = 0;
    digitalWrite(pompa, HIGH);
    Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
}

if(dataJam == 17 && data_sensor == 1){
    if(kerja_2 == 0){
        kondisi_pompa = 1;
        lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Proses Spraying");
        lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("=====");
        Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
        digitalWrite(pompa, LOW);
        delay(5000);
        kerja_2=1;
        kerja_1=0;
        lcd.clear();
    }
    digitalWrite(pompa, HIGH);
    kondisi_pompa = 0;
    Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
}

control = Firebase.getString("CONTROL");
//Serial.println(iot);
//iot = String(control);
if(control == "1" && data_sensor == 1){
    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print(" Control IoT ");
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(" Running ");
    kondisi_pompa = 1;
    Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
    digitalWrite(pompa, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(pompa, HIGH);
    control = "0";
    Firebase.setString("CONTROL", control);
    kondisi_pompa = 0;
    Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
}
else if(control == "1" && data_sensor == 0){
    control = "0";
    Firebase.setString("CONTROL", control);
}

Firebase.setInt("LAHAN", data_sensor);
//Serial.println(data_sensor);
delay(1000);
}

void bacaRTC(){
    DateTime now = RTC.now();
    dataTahun = now.year(), DEC;
    dataBulan = now.month(), DEC;
    dataTanggal = now.day(), DEC;

    dataJam = now.hour(), DEC;
    dataMenit = now.minute(), DEC;
}

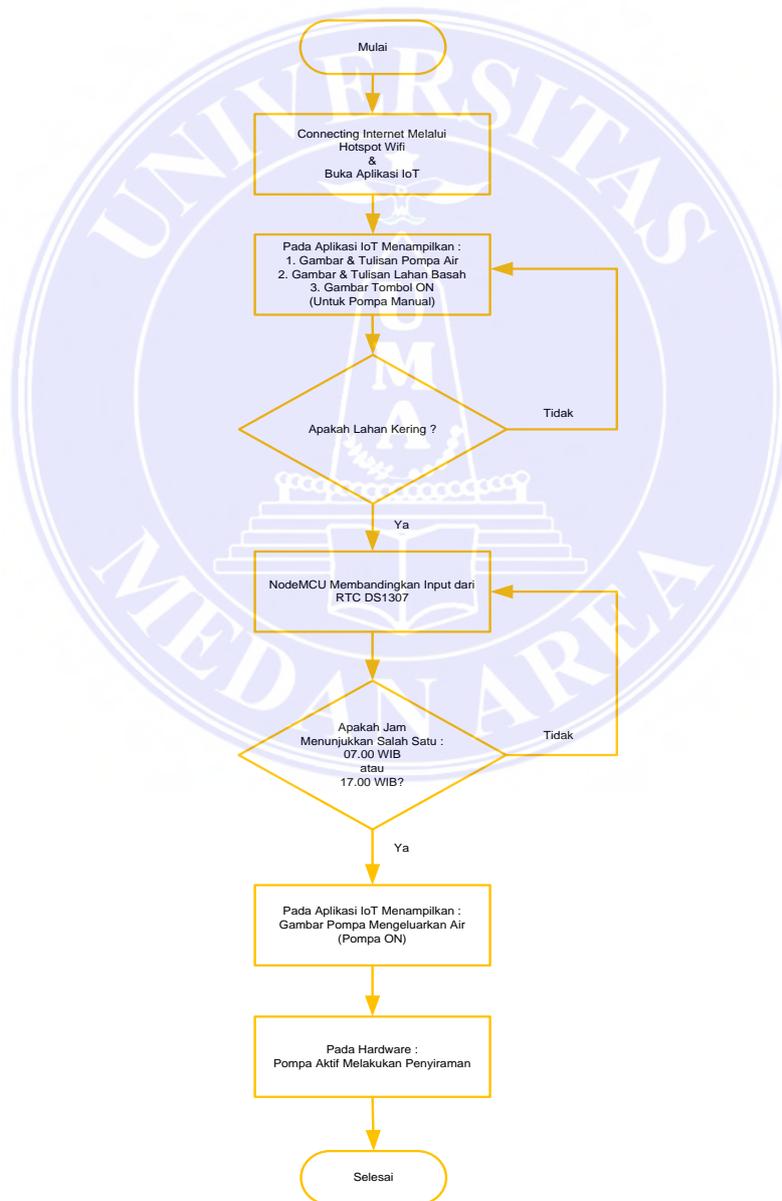
```

```

dataDetik = now.second(), DEC;
}
    
```

### 3.6 Flowchart Sistem Kerja Alat

Untuk mempermudah dalam memahami bagaimana prosedur sistem kerja alat ini, maka berikut adalah Gambar 3.18 yang menampilkan *flowchart* sistem kerja alat :



Gambar 3.19: Flowchart Sistem Kerja Alat

## BABV

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

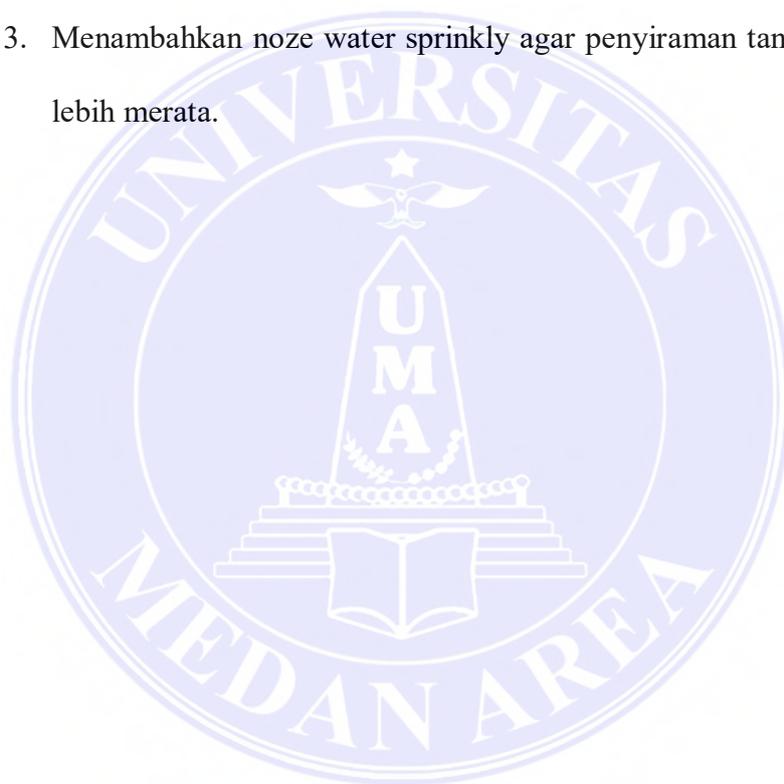
Dari hasil penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dapat merealisasikan rancangan “Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis” secara *hardware* dan *software* dengan mengaplikasikan *NodeMCU ESP 8266* sebagai pengendali seluruh sistem.
2. Pengaplikasian sensor soil moisture dengan *RTC* sebagai sistem yang dapat menentukan jadwal penyiraman tanaman secara otomatis dapat berjalan dengan baik hal ini dapat dilihat dari waktu penyiramannya harus sesuai syarat penjadwalan.
3. Penerapan konsep *IoT (Internet of Things)* terhadap perangkat keras dapat menjadi sistem penghubung yang baik antar sistem, hal ini dapat dilihat dari aplikasi pada hand phone dapat memonitoring sistem kerja alat.
4. Kualitas jaringan internet ternyata sangat mempengaruhi hubungan komunikasi antar perangkat keras dengan aplikasi penyiram tanaman, sehingga alat tidak bekerja secara maksimal.

## 5.2 Saran

Dalam pembuatan alat ini penulis menemukan beberapa kekurangan yang harus diperbaiki, maka dari itu :

1. Menambahkan sumber daya cadangan sehingga listrik mati sistem dapat tetap berjalan.
2. menambahkan Buzzer guna memberikan indikator beberapa beep tanda sebagai adanya air di penampungan.
3. Menambahkan noze water sprinkly agar penyiraman tanaman menjadi lebih merata.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Widayati, A. (2008). Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia Vol.VI No.1*, 87-93.
- [2]. Malik, Shadan. 2005. Enterprise Dashboards – Design and Best Practices for IT. John Wiley & Sons, Inc
- [3]. Casley, J., and D.K Kumar, 1989. The collection, analysis and use of monitoring and Evaluation data. A World Bank Publication.
- [4]. Clayton, Eric dan Petry, Françoise. 1983. Monitoring System for Agricultural and Rulal Development Projects. Volume 2 : Food & Agriculture Org.
- [5]. R.Terry, George. Prinsip- Prinsip Manajemen. Jakarta: Bumi Aksara, 2006)
- [6]. DiStefano, Joseph., Stubberud, Allen., Williams, Ivan., Schaum’s Outline of Feedback and Control Systems, 2nd Edition, McGraw-Hill, 2011.
- [7]. Nise, Norman S.,Control Systems Engineering, International Student Version, 6th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2010.
- [8]. M. K. Teknologi and K. K. R. Non-asbestos, “Jurnal iptek,” pp. 45–52, 2018.
- [9]. K. Kunci, “Miniatur Jemuran Pintar Berbasis Arduino Uno Dengan Model Nodemcu Esp2886 Dan Sensor Hujan,” vol. 5, no. 2, 2019.
- [10]. N. Nugraha, “Rancang Bangun Sistem Monitor Dan Kendali Ruang Laboratorium Berbasis Arduino Ethernet Shield,” J. Ilm. Tek. Inform., vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [11]. Sulaiman, O. K., & Widarma, A. (2017). Sistem Internet Of Things ( IoT ) Berbasis Cloud Computing dalam Campus Area Network. *ReseachGate*, (April), 9–12.
- [12]. Barcelo, M., Correa, A., Llorca, J., Tulino, A. M., Vicario, J. L., & Morell, A. (2016). IoT-Cloud Service Optimization in Next Generation Smart Environments. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 34(12), 4077–4090. <https://doi.org/10.1109/JSAC.2016.2621398>

- [13]. J. Arifin, L. N. Zulita, and Hermawansyah, "Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560," *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016.
- [14]. M. Muslihudin, W. Renvilia, Taufiq, A. Andoyo, and F. Susanto, "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller," *J. Keteknikan dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 23–31, 2018.
- [15]. M. Saleh and M. Haryanti, "Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana ISSN : 2086 - 9479," *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.
- [16]. Thjin, S. (2014). Sistem Keamanan Sepeda Motor Melalui Short Message Service. Yogyakarta: Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- [17]. <http://www.labelektronika.com/2017/03/cara-program-lcd-karakter-16x2-Arduno-dan-Proteus.html>
- [18]. Pratama Johansah Endaryono, Harianto, Madha Christian Wibowo.(2014). Rancang Bangun Sistem Pembayaran Mandiri Pada Wahana Permainan. *JCONES*. Vol: 3, No. 1. 70-71.
- [19]. Saputro, I, Agus., J, E, Suseno, dan C, E, Widodo. 2017. Rancang Bangun Sistem Pengaturan Kelembaban Tanah Secara Real Time Menggunakan Mikrokontroler dan Diakses Di Web. *Youngster Physics Journal*. Vol:6, No.1. 40-47.
- [20]. Suwitno. (2016). Mendisain Rangkaian Power Supply pada Rancang Bangun Miniatur Pintu Garasi Otomatis. *Journal of Electrical Technology*. Vol: 1, No. 1. 42-48.

## Bentuk coding program ataupun sketch program

### NodeMCU

```

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <FirebaseArduino.h>
#include <ArduinoJson.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"

#define FIREBASE_HOST "penyiram-tanaman-uma-default-
rtdb.firebaseio.com"

RTC_DS1307 RTC;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

const char *ssid = "boboiboy";
const char *pass = "new_joobb";

WiFiClient client;

#define pompa 14
#define sensor 0

int dataTahun;
int dataBulan;
int dataTanggal;
int dataJam;
int dataMenit;
int dataDetik;
int kondisi_pompa;
int kondisi_lahan;
byte data_sensor;
byte kerja_1;
byte kerja_2;
String control = "0";
String iot;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  RTC.begin();
  if (! RTC.isrunning()) {
    Serial.println("RTC is NOT running!");
  }

  Serial.println("Connecting to ");

```

```

Serial.println(ssid);
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Connecting to ");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(ssid);
WiFi.begin(ssid, pass);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
Firebase.begin(FIREBASE_HOST);

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Penyiram Tanaman");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("=====");
pinMode(pompa, OUTPUT);
pinMode(sensor, INPUT);
digitalWrite(pompa, HIGH);
delay(2000);
lcd.clear();

Firebase.setInt("LAHAN", kondisi_lahan);
Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
Firebase.setString("CONTROL", control);
//cam = Firebase.getString("CAM");
}

void loop() {

    bacaRTC();
    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Time==>
"+String(dataJam)+":"+String(dataMenit)+":"+String(dataDetik)+
"  ");
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("      "+String(dataTanggal)+"-
"+String(dataBulan)+"-"+String(dataTahun)+"  ");
    data_sensor = digitalRead(sensor);

    if(dataJam == 7 && data_sensor == 1){
        if(kerja_1 == 0){
            kondisi_pompa = 1;
            lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Proses Spraying");
            lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("                ");
            Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
            digitalWrite(pompa, LOW);
            delay(5000);
            kerja_1=1;
            kerja_2=0;
            lcd.clear();
        }
        kondisi_pompa = 0;
        digitalWrite(pompa, HIGH);
        Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
    }

    if(dataJam == 17 && data_sensor == 1){
        if(kerja_2 == 0){

```

```

        kondisi_pompa = 1;
        lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Proses Spraying");
        lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("=====");
        Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
        digitalWrite(pompa, LOW);
        delay(5000);
        kerja_2=1;
        kerja_1=0;
        lcd.clear();
    }
    digitalWrite(pompa, HIGH);
    kondisi_pompa = 0;
    Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
}

control = Firebase.getString("CONTROL");
//Serial.println(iot);
//iot = String(control);
if(control == "1" && data_sensor == 1){
    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print(" Control IoT ");
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(" Running ");
    kondisi_pompa = 1;
    Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
    digitalWrite(pompa, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(pompa, HIGH);
    control = "0";
    Firebase.setString("CONTROL", control);
    kondisi_pompa = 0;
    Firebase.setInt("POMPA", kondisi_pompa);
}
else if(control == "1" && data_sensor == 0){
    control = "0";
    Firebase.setString("CONTROL", control);
}

Firebase.setInt("LAHAN", data_sensor);
//Serial.println(data_sensor);
delay(1000);
}

void bacaRTC(){
    DateTime now = RTC.now();
    dataTahun = now.year(), DEC;
    dataBulan = now.month(), DEC;
    dataTanggal = now.day(), DEC;

    dataJam = now.hour(), DEC;
    dataMenit = now.minute(), DEC;
    dataDetik = now.second(), DEC;

}

```