

***PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN ALAT  
PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA  
UNTUK SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Dalam Ilmu Teknologi Informasi



Diajukan oleh:

**AHLIS AULIYA RAHMAN**

NIM : 2008096043

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2023**

**HALAMAN JUDUL**  
***PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN ALAT***  
***PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA***  
***UNTUK SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Dalam Ilmu Teknologi Informasi



Diajukan oleh:

**AHLIS AULIYA RAHMAN**

NIM : 2008096043

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**SEMARANG**

**2023**

ii

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahlis Auliya Rahman

NIM : 2008096043

Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

***PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN ALAT  
PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA  
UNTUK SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS***

Secara Keseluruhan adalah hasil penelitian /karya saya sendiri  
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 5 Januari 2024



Ahlis Auliya Rahman

NIM : 2008096043



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalyan Semarang Telp.024-  
7601295 Fax.7615387

## LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN ALAT PENYIRAMAN  
OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA UNTUK SMART  
FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Penulis : Ahlis Auliya Rahman

NIM : 2008096043

Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Teknologi Informasi.

Semarang, 5 Januari 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Masy Ari Ulinuha, S.T., M.T.  
NIP. 19810812201401

Penguji II

Mokhammad Ikhsan Mustofa, M.Kom.  
NIP. 19808072019031010

Penguji III

Hery Mustofa, M.Kom.  
NIP. 19870317201901007

Penguji IV

Adrenal Arwani Mahfudh, M.Kom.  
NIP. 199107032019031006

Pembimbing I

Siti Nur'alni, M.Kom.  
NIP. 198401312018012001

Pembimbing II

Mokhammad Ikhsan Mustofa, M.Kom.  
NIP. 198808072019031010



## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 15 Desember 2023

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang.

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Dengan ini memberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : *PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA UNTUK SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS*

Nama : Ahlis Auliya Rahman  
NIM : 2008096043  
Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Program Studi Teknologi Informasi dan Fakultas Sains dan Teknologi untuk ujian dalam ujian munaqasah di UIN Walisongo.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pembimbing I



Siti Nur'aini, M.Kom.

NIP. 198401312018012001

## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 15 Desember 2023

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang.

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Dengan ini memberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : *PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA UNTUK SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS*

Nama : Ahlis Auliya Rahman

NIM : 2008096043

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Program Studi Teknologi Informasi dan Fakultas Sains dan Teknologi untuk ujian dalam ujian munaqasah di UIN Walisongo.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pembimbing II



Mokhamad Iklil Mustofa, M.Kom.

NIP. 198808072019031010

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan rasa syukur yang mendalam, dengan telah diselesaikannya skripsi ini, penulis mempersembahkan kepada:

1. Ketiga orang hebat dalam hidup saya, Ayah, Ibu, dan Kakak. Ketiganya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai keluarga ku.
2. Segenap civitas akademika UIN Walisongo Semarang, staff pengajar, karyawan, dan seluruh mahasiswa semoga selalu dalam keadaan sehat dan tetap semangat dalam beraktivitas mengisi hari-harinya di kampus tercinta UIN Walisongo Semarang.
3. Teman teman penulis yang selalu memberikan support kepada penulis dari awal hinggal akhir.

## MOTO

وَاخْفِضْ لَهُمْ جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيْتَنِي  
صَغِيرًا

“Dan rendahkanlah dirimu terhadap keduanya dengan penuh kasih sayang dan ucapkanlah, "Wahai Tuhanku! Sayangilah keduanya sebagaimana mereka berdua telah mendidik aku pada waktu kecil.”

(QS. Al-Isra' 17: Ayat 24)

“يَا رَبِّ لَا تَجْعَلْ فِي قَلْبِي أُمَّيْ وَأَبِي مِنَ الْحُزْنِ مِنْقَالَ دَرَّيَارَبِّ”



## ABSTRAK

Buah naga merupakan buah dari beberapa jenis kaktus yang termasuk dalam marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Tanaman buah naga sangat cocok tumbuh di daerah dengan suhu 26°C hingga 36°C dan memerlukan intensitas matahari yang sangat tinggi mencapai 70% hingga 80%. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*). Metode R&D merupakan tahapan penelitian diawali dengan penelitian (research) dan dilanjutkan dengan pengembangan (development). Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah *Prototype* sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk smart farming berbasis internet of things. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang dilengkapi sensor suhu DS18B20, Soil moisture sensor, serta modul RTC DS3231 yang berfungsi sebagai alat *monitoring* suhu lingkungan, kondisi kelembaban tanah, status penyinaran dan penyiraman pada tanaman buah naga. Selain digunakan sebagai alat *monitoring*, sistem ini dilengkapi dengan sistem penyiraman otomatis, Sistem kendali suhu otomatis, sistem penyinaran otomatis, yang semua fitur tersebut dapat dipantau melalui Bot telegram.

**Kata kunci** : Smart Farming, IOT, Bot Telegram, R&D.

## ABSTRACT

Dragon fruit is the fruit of several species of cactus that belong to the family Hylocereus and Selenicereus. Dragon fruit plants are ideal for growing in areas with temperatures from 26°C to 36°C and require very high sun intensity ranging from 70% to 80%. The research method used in this research is R&D (Research and Development). R&D method is a phase of research that begins with research and continues with development. (development). The research aims to develop a *Prototype monitoring* system and automatic irrigation device on dragonfruit crops for smart farming based on the Internet of Things. The system was developed using a NodeMCU ESP8266 microcontroller equipped with a DS18B20 temperature sensor, a Soil moisture sensor, and a DS3231 RTC module that serves as a *monitoring* device for ambient temperature, soil humidity conditions, irrigation status and watering of dragonfruit crops. In addition to being used as *monitoring* tool, the system is equipped as an automatic irrigating system, automatic temperature control system, an automated irrigation system, all of which can be monitored via a telegram bot.

**Keywords :** Smart Farming, IOT, Telegram Bot, R&D.

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum. wr.wb*

*Alhamdulillah*, Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "*Prototype Sistem Monitoring Dan Alat Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Buah Naga Untuk Smart Farming Berbasis Internet Of Things*" ini dengan baik. Sholawat serta salam tercurahkan pada Nabi Muhammad SAW. Semoga syafaatnya mengalir kepada kita hingga hari akhir kelak, aamiin.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknologi Informasi UIN Walisongo Semarang. Harapannya penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan meskipun masih jauh dari kata sempurna.

Selama penyusunan skripsi penulis telah banyak menerima bantuan, kerja sama dan sumbang pikiran dari berbagai pihak. sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan kesehatan kepada penulis dalam setiap keadaan.
2. Bapak Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi.

3. Ibu Siti Nur'aini, M.Kom. serta Bapak Mokhammad Ikilil Mustofa, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang membimbing dengan sabar, memberi masukan dan koreksi kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
4. Staff, Karyawan dan Dosen di lingkungan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
5. Bapak Masy Ari Ulinuha, S.T., M.T. serta Bapak Solichudin, S.Pd., M.T. selaku validator desain sistem.
6. Ibu Siti Nur'aini, M.Kom. selaku dosen wali yang telah membantu, serta membimbing selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta Bapak Mawardi, Ibu Kholipah, dan Mbak Rizki Amalia Yang senantiasa selalu mendo'akan dan memberikan kasih sayang serta dukungan baik secara moril maupun materil kepada penulis.
8. Seluruh teman-teman Angkatan prodi Teknologi Informasi khususnya kelas TI-B 20 yang selalu memberikan dukungan dan menjadi penghibur dikala masa perkuliahan.
9. Dan orang-orang yang mungkin tidak bisa saya sebutkan satu persatu, akan tetapi tidak mengurangi rasa terimakasih dan rasa hormat saya kepada kalian semua.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
NOTA PEMBIMBING.....	v
NOTA PEMBIMBING.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vii
MOTO.....	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Pembatasan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II.....	10
A. Kajian Teori.....	10

1.	<i>Smart Farming</i> .....	10
2.	<i>Internet Of Things (IOT)</i> .....	11
3.	Arduino IDE.....	12
4.	NodeMCU ESP8266.....	13
5.	Modul Relay .....	14
6.	Sensor Suhu DS18B20 .....	15
7.	Soil Moisture Sensor.....	17
8.	Modul RTC DS3231 .....	18
9.	<i>Water Pump</i> .....	18
10.	Bot Telegram .....	19
B.	Kajian Penelitian Yang Relevan .....	20
BAB III	.....	29
A.	Alat Dan Bahan Penelitian .....	29
B.	Metode Penelitian.....	32
C.	Analisis Data .....	59
BAB IV	.....	62
A.	Validasi Desain.....	62
B.	Revisi Desain .....	69
C.	Uji Coba Produk.....	70
D.	Revisi Produk .....	82
E.	Uji Coba Pemakaian .....	83
BAB V	.....	86
F.	Simpulan .....	86
G.	Saran .....	87
DAFTAR PUSTAKA	.....	88

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	93
------------------------	----

### **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Tabel Alat.....	29
Tabel 3.2 Tabel Bahan.....	30
Tabel 3.3 Tabel Komponen Elektronik .....	31
Tabel 3.4 Skor Penilaian.....	60
Tabel 3.5 Skor Kelayakan .....	61
Tabel 4. 1 Penilaian instrumen angket validator 1 .....	62
Tabel 4. 2 Penilaian instrumen angket validator 2 .....	64
Tabel 4. 3 Penilaian kelayakan desain validator 1 .....	66
Tabel 4. 4 Penilaian kelayakan desain validator 2 .....	68
Tabel 4. 5 Hasil pengujian sensor suhu DS18B20 .....	73
Tabel 4. 6 Hasil pengujian soil moisture sensor.....	75
Tabel 4. 7 Hasil pengujian modul timer RTC DS3231 .....	77
Tabel 4. 8 Hasil pengujian modul relay.....	79
Tabel 4. 9 Hasil Monitoring Uji Coba Pemakaian.....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino IDE .....	12
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266 .....	13
Gambar 2.3 Modul Relay .....	14
Gambar 2.4 Sensor DS18B20 .....	16
Gambar 2.5 Soil Moisture Sensor .....	17
Gambar 2.1 6 Modul RTC3231 .....	18
Gambar 2.7 Pompa Air DC.....	18
Gambar 3.1 Desain Sistem <i>Monitoring</i> dan Alat Penyiraman Otomatis.....	37
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Sistem <i>Monitoring</i> Dan Alat Penyiraman Otomatis.....	38
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem <i>Monitoring</i> dan Alat Penyiraman Otomatis.....	40
Gambar 3.4 Flow Chart Alur Kerja Rangkaian .....	42
Gambar 3.5 Flowchart Alur Kerja Komunikasi Sistem <i>Monitoring</i> dan Alat Penyiraman Otomatis.....	44
Gambar 3.6 Desain Alur Kerja Sistem <i>Monitoring</i> dan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis .....	45
Gambar 3.7 Desain Pengaplikasian Sistem .....	49
Gambar 3.8 Desain tampilan Dalam <i>Box</i> Penyimpanan Komponen.....	52
Gambar 3.9 Desain <i>Box</i> Penyimpanan Komponen .....	52
Gambar 3.10 Desain Bot Telegram .....	55



Gambar 4. 1 Rangkaian sistem monitoring dan penyiraman tanaman otomatis .....	71
Gambar 4. 2 Tampilan rangkaian dalam box.....	71
Gambar 4. 3 Tampilan box sistem monitoring dan penyiraman tanaman otomatis .....	71
Gambar 4. 4 Pengujian sensor suhu DS18B20.....	72
Gambar 4. 5 Pengujian soil moisture sensor .....	75
Gambar 4. 6 Pengujian modul timer RTC DS3231 .....	77
Gambar 4. 7 Pengujian modul relay .....	79
Gambar 4. 8 Pengujian komunikasi bot dengan sistem .....	81
Gambar 4. 9 Revisi produk pada <i>box</i> sistem.....	82
Gambar 4. 10 Uji Coba Pemakaian Sistem Monitoring dan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis .....	83
Gambar 4. 11 Hasil Monitoring Melalui Telegram .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengesahan Proposal Skripsi .....	93
Lampiran 2 Angket Validasi Desain .....	94
Lampiran 3 Instrumen Validasi Angket.....	101
Lampiran 4 Source Code .....	106
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	114

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sumber daya alam merupakan salah satu rahmat dan nikmat yang telah diberikan oleh tuhan pencipta alam Allah SWT. kepada manusia. Sumber daya alam adalah segala komponen alam baik yang terdiri dari unsur hayati maupun fisik yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia agar dapat mensejahterakan kehidupan manusia itu sendiri (Syarifah et al., 2021). Undang-undang No. 4 Tahun 1982 Pasal (5), sumber daya alam adalah unsur lingkungan hidup yang terdiri dari sumber daya manusia, sumber daya hayati, sumber daya non-hayati serta sumber daya buatan. Sumber daya alam yang selama ini menjadi pendukung utama pembangunan nasional perlu diperhatikan keberlanjutan pengelolannya agar dapat memenuhi kepentingan generasi saat ini dan masa depan (Joko Christanto, 2014).

Negara agraris adalah suatu kondisi dimana sebuah negara memiliki kekayaan sumber daya alam hayati yang melimpah sehingga mayoritas masyarakat bermata pencaharian sebagai petani. Negara agraris merupakan nama julukan yang diberikan kepada indonesia yang 40% mata pencaharian mayoritas penduduknya yaitu

bertani(Ayun et al., 2020). Salah satu sektor budidaya pertanian yang masih berkembang adalah industri pertanian buah naga.

Seiring perkembangan zaman, jumlah penduduk Indonesia juga semakin meningkat. Dengan adanya penambahan jumlah penduduk, kebutuhan akan buah naga di Indonesia juga semakin bertambah. Baik produsen dalam negeri maupun luar negeri tidak mampu memenuhi permintaan tersebut, sehingga peluang budidaya buah naga masih sangat terbuka baik untuk pasar dalam negeri maupun internasional. Peluang komersial buah naga cukup menjanjikan, tidak hanya dimanfaatkan untuk konsumsi segar tetapi juga untuk produk kesehatan (Departemen Pertanian, 2005).

Buah naga merupakan buah dari beberapa jenis kaktus yang termasuk dalam marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Berdasarkan penelitian para ahli nutrisi, mereka meyakini buah naga kaya akan zat besi, potasium, serat, natrium dan kalsium yang sangat baik untuk kesehatan (Sri Rahayu, 2014). Tanaman buah naga sangat cocok tumbuh di daerah dengan suhu antara 26°C hingga 36°C. Buah naga memerlukan intensitas matahari yang sangat tinggi mencapai 70-80%. Oleh karena itu, kondisi terbaik ketika

menanam buah naga adalah ditempat yang ber ventilasi baik dan tidak teduh (Sri Rahayu, 2014).

Buah naga merupakan buah musiman. Di Indonesia, buah naga hanya berbunga pada bulan Oktober hingga Maret. Di luar periode tersebut, buah naga tidak berbunga yang disebut *off season*. Di luar musim tersebut merupakan peluang besar bagi produsen buah naga untuk meningkatkan pendapatannya. Sebab, harga jual buah naga di luar musim relatif lebih mahal, 2 hingga 3 kali lipat lebih tinggi dibandingkan harga normal saat musim, dan permintaan buah naga yang tinggi (Jiang et al., 2012).

Teknologi pertanian merupakan metode yang diaplikasikan dalam pengolahan atau pemrosesan *input* pertanian sehingga menghasilkan *output* pertanian sehingga memiliki daya guna baik berupa produk mentah, setengah jadi maupun siap pakai (Akhwan Ali, 2017). Saat ini sektor pertanian masih banyak menggunakan cara tradisional, teknologi pertanian yang masuk dapat dikategorikan minim. Salah satu contohnya yaitu pada segi *monitoring* tanaman, para petani masih harus datang ke kebun atau mengunjungi tempat penanaman terlebih dahulu agar dapat melihat dan memantau tanamannya hal ini jelas akan menyita banyak waktu.

Perkembangan buah naga dalam memunculkan bunga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain cuaca, suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Namun masyarakat saat ini selalu beranggapan bahwa menyiram tanaman setiap hari akan mendapatkan hasil yang baik pada tanaman, padahal ada beberapa tanaman yang tidak suka dengan kondisi tanah yang terlalu banyak mengandung air dan sebaliknya (Sintia et al., 2018). Penelitian sebelumnya menemukan bahwa tingkat kelembaban tanah yang ideal untuk tanaman buah naga adalah sekitar 70-90%. Dengan memantau kelembaban tanah, diharapkan tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan buah dengan kualitas terbaik sehingga meningkatkan hasil panen (Cahyo Saparinto & Rini Susiana, 2016).

Secara fisiologis, buah naga termasuk dalam kategori tumbuhan CAM (*crassulaceous acid metabolism*), yaitu tumbuhan yang memerlukan cahaya sepanjang hari. Tumbuhan CAM mempunyai stomata yang membuka pada malam hari dan menutup pada siang hari. Hal inilah yang mengakibatkan diperlukannya tambahan cahaya bagi tanaman buah naga (Setyawati, 2020). Salah satu perawatan yang dilakukan petani pada buah naga di luar musim adalah dengan memberikan sinar matahari lebih. Tetapi ketika malam hari sinar matahari tidak bisa didapat

oleh tanaman. Oleh karena itu dibutuhkan sistem pencahayaan yang dapat digunakan sebagai pengganti cahaya matahari. Tambahan penerangan buatan dengan lampu LED merupakan salah satu upaya yang dilakukan agar tanaman buah naga tetap mendapatkan cahaya sepanjang hari (SAPUTRA et al., 2020). Teknologi penerangan lampu digunakan di luar musim panen (April hingga September) untuk memberikan penerangan (penerangan pukul 18.00 hingga 06.00) yang mendorong tumbuhnya bunga yang kemudian menjadi buah (Henri Firdaus et al., 2019).

Baru-baru ini sistem pertanian canggih atau lebih dikenal dengan istilah *Smart Farming* mulai dikembangkan. Tidak hanya berkembang di negara maju, di tengah gencarnya arus informasi dan teknologi beberapa negara berkembang sudah menggunakan metode *smart farming* (Rachmawati, 2021). Perlahan-lahan teknologi pertanian mulai tumbuh dikarenakan kondisi zaman yang memaksa akan kebutuhan hasil pertanian yang terus meningkat. Adanya teknologi *smart farming*, manusia sebagai pelaku produksi akan sangat terbantu terutama dalam tingkat efisiensi waktu. *Smart Farming* adalah sebuah sistem pertanian modern yang terintegrasi dengan teknologi terbaru yang bertujuan

untuk memaksimalkan produktivitas hasil pertanian, mengatur serta memprediksi hasil panen dan masalah yang dihadapi oleh para petani (Hanisa Sismaya Lestari, 2020)

Mengacu pada konsep *smart farming* disini penulis membuat penelitian *prototype* yang memanfaatkan sensor-sensor sebagai alat deteksi bagi tanaman yang dapat dipantau melalui *smartphone*. Dengan begitu tidak ada waktu yang terbuang terlalu lama untuk merawat tanaman.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa masalah yang ada sebagai berikut :

1. Diperlukan pembaruan teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian buah naga.
2. Kurangnya teknologi yang ada mengakibatkan perawatan tanaman buah naga kurang efisien.
3. Diperlukan sistem untuk *monitoring* tanaman buah naga secara praktis dan mudah.
4. Diperlukan sistem yang dapat mempermudah dalam proses pengairan dan penyinaran tanaman buah naga.



### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan suatu sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* pada praktik *smart farming* yang digunakan untuk memantau kondisi lingkungan tanaman buah naga?
2. Bagaimana penerapan sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada praktik *smart farming* untuk memenuhi kebutuhan kondisi lingkungan pada tanaman buah naga?

### **D. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka penulis membatasi masalah pada proses pembuatan *Prototype* sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *internet of things* sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan berupa *Prototype*.
2. Perangkat yang digunakan berupa sensor DS18B20 dan Soil Moisture Sensor sebagai alat untuk mengetahui kondisi tanah dan lingkungan tanaman.

3. Menggunakan modul NodeMCU ESP8266 sebagai modul komunikasi.
4. Penelitian tidak membahas berbagai kandungan unsur hara pada tanah yang dibutuhkan tanaman.
5. Sistem pengairan yang dirancang menggunakan pompa air elektrik dengan membaca data dari soil moisture sensor.
6. Pada kondisi cuaca tertentu sistem penyiraman dan penyinaran otomatis memungkinkan untuk tidak difungsikan agar menjaga kondisi tanaman buah naga.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan suatu sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* pada praktik *smart farming* yang digunakan untuk mempermudah perawatan tanaman buah naga.
2. Melakukan pengujian terhadap penerapan sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis dalam praktik *smart farming* pada tanaman buah naga.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

## 1. Manfaat Teoritis

Dari hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat turut berperan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan sebagai rujukan penelitian lain terkait pengembangan teknologi dalam ranah pertanian berbasis *internet of things*.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Berperan dalam pengembangan penelitian positif terhadap kemajuan teknologi informasi.
- b. Sebagai referensi pembelajaran pada mata kuliah mikrokontroler dan *internet of things*.
- c. Meningkatkan minat dan semangat mahasiswa dalam aktif berprestasi bagi program studi teknologi informasi uin walisongo semarang khususnya pada bidang mikrokontroler dan *internet of things*.
- d. Menjadi sarana pengimplementasian minat dan bakat serta pengetahuan penulis tentang mikrokontroler dan *internet of things*.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. *Smart Farming***

*Smart farming* merupakan salah satu jenis metode baru dengan teknologi yang disematkan ke dalamnya. Arti dari kata *Smart* yang berarti pintar dan *farming* berarti pertanian, *Smart Farming* adalah sebuah sistem pertanian modern yang terintegrasi dengan teknologi terbaru yang bertujuan untuk memaksimalkan produktivitas hasil pertanian, mengatur serta memprediksi hasil panen dan masalah yang dihadapi oleh para petani (Hanisa Sismaya Lestari, 2020). *Smart farming* mendatangkan manfaat besar bagi para petani seperti meningkatkan keuntungan bagi petani, meningkatkan kondisi sosial dan ekonomi bagi masyarakat, serta meningkatkan hasil panen dan keanekaragaman hayati. Pada dasarnya, *Smart Farming* memungkinkan para petani lebih mudah dalam mengontrol tanamannya. Dengan cara ini, dapat membawa efisiensi skala besar, mengurangi biaya, dan membantu menghemat sumber daya alam dan manusia (Ziyan Farabi, 2022).

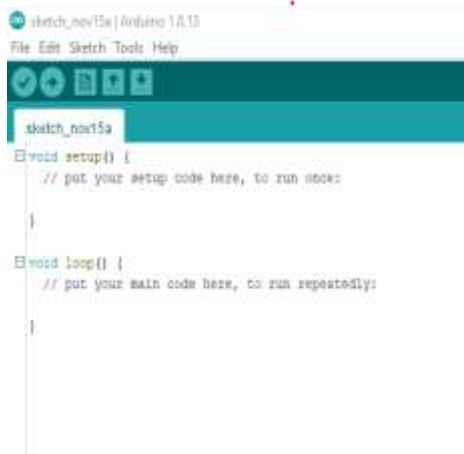
## 2. *Internet Of Things (IOT)*

Akhir-akhir ini perkembangan teknologi sangatlah pesat, salah satunya *Internet of things (IOT)* dimana kita sebagai manusia yang sejatinya makhluk hidup dapat berinteraksi dengan benda melalui jaringan internet (David et al., 2015). Pada era industri 4.0 *internet of things* merupakan sebuah bentuk revolusi internet, dimana antara manusia dan mesin bisa saling berinteraksi, demikian juga antara mesin dengan mesin dapat saling berkomunikasi (Al-Fuqaha et al., 2015).

*Internet of Things* adalah sebuah jaringan global dengan infrastruktur dinamis yang memiliki kemampuan mengkonfigurasi diri berdasarkan protokol komunikasi standar dan interoperabel dimana hal-hal fisik dan virtual memiliki identitas, atribut fisik, dan kepribadian virtual menggunakan antarmuka cerdas, dan terintegrasi dengan mulus ke dalam jaringan informasi, sering dengan mengkomunikasikan data yang terkait dengan pengguna dan lingkungannya (Priya Nithya A.P & Vanamala C.K, 2018).

### 3. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan sebuah software yang digunakan untuk menuliskan atau memasukkan program kedalam sebuah mikrokontroler arduino. Arduino IDE adalah sebuah software untuk menulis program, mengkompilasi menjadi biner dan mengupload ke dalam *memory* mikrokontroler dengan menggunakan bahasa pemrograman java.



Gambar 2.1 Arduino IDE

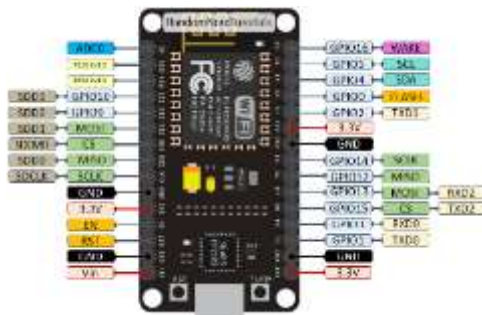
(<https://robotics.instiperjogja.ac.id>)

Di dalam software arduino IDE terdiri dari *Editor* untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*, *Compiler* untuk mengubah kode program menjadi kode biner, dan *Uploader* untuk

memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam *board* Arduino (Fikriyah, 2018). Software arduino IDE dapat dijalankan pada operasi windows, mac os, maupun linux.

#### 4. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan sebuah modul mikrokontroler yang didesain dengan menanamkan modul ESP8266 di dalamnya. Modul ESP8266 berfungsi untuk konektivitas jaringan Wi-Fi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan Wi-Fi. NodeMCU menggunakan basis bahasa pemrograman Lua namun dapat juga menggunakan Arduino IDE untuk pemrogramannya.



Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266

(<https://miro.medium.com/>)

Pemilihan NodeMCU ESP8266 sebagai modul mikrokontroler didasari karena modul ini mudah diprogram dan memiliki pin *input output* yang

memadai serta dapat mengakses jaringan internet untuk mengirim atau mengambil data melalui koneksi Wi-Fi (Hery Dian Septama et al., 2018).

## 5. Modul Relay



Gambar 2.3 Modul Relay

(<https://embeddednesia.com/>)

Secara garis besar relay merupakan sebuah *switch* otomatis yang dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler. Modul relay merupakan suatu komponen elektronik dengan penggunaan elektromagnetik untuk mengoperasikan serangkaian kontak saklar. Susunan module relay sangat sederhana terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililitkan pada inti besi. Ketika energi listrik disuplai ke kumparan, medan magnet yang dihasilkan menarik amatur berporos, yang bertindak sebagai tuas dalam mekanisme saklar (Muhamad Muslihudin et al., 2018). Pada umumnya modul relay ini digunakan sebagai *switch* untuk mengendalikan berbagai peralatan



elektronik. Sebagai contoh Motor listrik, *Smart plug*, lampu pintar dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Kendali pada relay ini sepenuhnya diatur oleh nilai pada sensor, dan selanjutnya diproses Mikrokontroler yang akan menghasilkan perintah untuk melakukan fungsi *ON* atau *OFF* (Noviansyah & Saiyar, 2019).

## **6. Sensor Suhu DS18B20**

Sensor DS18B20 merupakan salah satu jenis alat pengukur suhu berbasis Arduino yang umum digunakan berkat keunggulan tahan air. Sensor suhu DS18B20 merupakan komponen elektronik yang mampu mengubah nilai suhu lingkungan menjadi besaran muatan listrik yang mampu dibaca oleh mikrokontroler. Sensor DS18B20 berkomunikasi dengan mikrokontroler melalui sensor digital *1 wire*. Pada sensor jenis ini memiliki kode serial yang unik, yaitu setiap sensor dapat menggunakan lebih dari satu komunikasi DS18B20 melalui satu kabel (Kurnia Utama, 2016).



Gambar 2.4 Sensor DS18B20

([https:// www.aksesoriskomputerlampung.com](https://www.aksesoriskomputerlampung.com))

Sensor DS18B20 mempunyai 3 buah pin yang terdiri dari vcc, gnd, dan pin data. Sebagai acuan, Sensor DS18B20 memiliki spesifikasi (Muhammad Bagus Roudlotul Huda & Wahyu Dwi Kurniawan, 2022). Menggunakan protokol *unique 1-wire*, Memiliki ROM *onboard* sebagai penyimpanan sensor dengan kode serial 64-bit, Tidak memerlukan komponen atau modul tambahan, Menggunakan daya 3 - 5,5 volt, Kemampuan suhu yang dapat diukur antara -55°C hingga 125°C, Memiliki keakurasian  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  pada rentang - 10°C hingga +85°C, Penggunaan resolusi sensor dapat dipilih mulai dari 9 hingga 12 bit, Kecepatan maksimal konversi suhu ke 12-bit digital word hanya 750 ms.

## 7. Soil Moisture Sensor



Gambar 2.5 Soil Moisture Sensor

(<https://m.media-amazon.com>)

Soil moisture sensor merupakan sebuah sensor yang digunakan sebagai alat deteksi tingkat kelembaban pada tanah. Sensor ini terbuat dari lempengan logam yang bersifat konduktor sehingga akan peka terhadap listrik pada tanah. Dengan bentuk huruf U maka memungkinkan aliran listrik pada tanah akan mengalir dari satu kutub ke kutub lain untuk membaca resistansinya. Tanah sebagai media yang akan menyalurkan tegangan analog berupa listrik yang bernilai antara 3,3 *volt* hingga 5 *volt* pada dua lempeng konduktor logam (Fuadi & Candra, 2020). Pada umumnya sensor ini dilengkapi sebuah modul yang berfungsi mengubah tegangan pada logam tersebut dari analog menjadi digital untuk diproses oleh sistem. Sensor ini juga mudah untuk didapatkan dengan harga yang terjangkau pada toko elektronik maupun *e-commerce*.

## 8. Modul RTC DS3231



Gambar 2.1 6 Modul RTC3231

(<https://www.nn-digital.com/>)

RTC (Real Time Clock) merupakan sebuah chip yang mempunyai fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. Salah satu modul RTC yang umum digunakan adalah DS 3231. Modul RTC DS3231 adalah jam waktu nyata (RTC) yang menggunakan jalur data paralel. Modul ini dapat menyimpan detik, menit, jam, hari, bulan, hari dalam seminggu dan tahun dengan hasil yang valid, hingga 2100 (Dimas Adityawarman et al., 2014).

## 9. *Water Pump*



Gambar 2.7 Pompa Air DC

(<https://m.media-amazon.com>)

Pompa air (*water pump*) merupakan komponen elektronik yang umum digunakan

masyarakat indonesia. Alat ini digunakan untuk mengalirkan air dari ketinggian rendah ke dataran dengan ketinggian lebih tinggi dengan cara memompanya menggunakan motor listrik yang berkekuatan dari 3,3 *volt* hingga 220 *volt*. Salah satu varian pompa air yaitu pompa air celup dengan keistimewaan *waterproof*. Pompa celup ini biasanya bekerja pada tegangan 6 *volt* hingga 15 *volt*, dengan *input* daya maksimal 18V. dengan penggunaan tegangan rata-rata di 12 *volt* dan arus 1,2 *ampere*. Sumber daya minimal pompa celup ini berada di 1,5 *ampere*, agar pompa dapat bekerja maksimal walaupun yang terpakai adalah 1,2 *ampere*. Pompa ini mampu mengangkat air hingga ketinggian 5 meter atau lebih. Semakin tinggi *input* tegangan maka semakin tinggi air yang dapat terangkat dan debit maksimum yang dihasilkan pompa celup ini adalah 840 liter/jam atau 14 liter per menit untuk aliran horizontal (Deddy Prayama et al., 2018).

## **10. Bot Telegram**

Telegram merupakan salah satu platform media komunikasi yang sudah ada sejak tahun 2013 silam dan masih eksis digunakan hingga sekarang. Salah satu fitur yang ada pada telegram adalah adanya

Bot API yang dapat digunakan pengguna sebagai asisten atau fitur otomatisasi pada akun telegram. Telegram Bot *Application Programming Interface* (API) adalah sebuah teknologi *open source* yang disediakan oleh Telegram untuk membangun aplikasi bot Telegram bagi para pengembang. Bot API ini merupakan *interface* berbasis HTTP untuk menghubungkan bot yang dikembangkan oleh para pengembang dengan sistem Telegram. Bot Telegram merupakan sebuah akun khusus yang tidak memerlukan nomor telepon. Akun ini berfungsi sebagai *interface* untuk menjalankan *code* yang sudah dibangun (Rita Dewi Risanty & Ade Sopiyan, 2017).

## B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian ini tentunya membutuhkan rujukan dari penelitian lain sebagai bahan informasi dan acuan tambahan guna mendukung penelitian ini terselesaikan. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Penulis	Judul	Hasil
Meji Mediawan	Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis	Penelitian ini membuat sistem penyiraman tanaman dan pemberian nutrisi pada tanaman

	<p>Arduino Pada Rumah Tanaman (2018)</p>	<p>hidroponik secara otomatis. Sistem tersebut dibuat menggunakan basis Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler dengan memanfaatkan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara dan soil moisture sensor sebagai pendeteksi kelembaban tanah serta modul RTC DS3231 sebagai modul <i>timer</i> untuk pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik. Sistem tersebut dirancang untuk dapat melakukan penyiraman otomatis ketika kelembaban pada tanah dalam kondisi kering. Sistem akan memberikan nutrisi pada tanaman hidroponik</p>
--	--	--

		<p>menggunakan <i>water pump</i> setiap 2 jam sekali dalam kurun waktu 1 menit. Sistem tersebut juga dirancang untuk melakukan pengkabutan menggunakan <i>sprayer</i> ketika temperatur pada lingkungan tanaman diatas 38°C atau kelembapan udara kurang dari 50%.</p>
Shamaratul Fuadi, Oriza Candra	<p><i>Prototype</i> Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino (2020)</p>	<p>Penelitian ini membuat sistem penyiram tanaman otomatis dengan menambahkan fitur pengontrolan debit air yang keluar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sistem tersebut dibuat menggunakan basis Arduino ATmega328 sebagai mikrokontroler dengan memanfaatkan</p>



		<p>soil moisture sensor sebagai pendeteksi kelembaban tanah sehingga ketika kondisi tanah terdeteksi kering maka penyiraman otomatis akan dilakukan oleh pompa air yang terhubung dengan modul relay yang berfungsi untuk mengaktifkan dan mematikan pompa air secara otomatis. LCD disematkan dalam sistem tersebut yang digunakan untuk menampilkan data hasil deteksi dan juga menggunakan Modul ESP8266 untuk menampilkan hasil data dari sensor, yang akan dikirim ke <i>website thingspeak.com</i>.</p>
--	--	---

<p>Wulantika Sintia</p>	<p>Rancang Bangun Sistem <i>Monitoring</i> Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A dan ARDUINO UNO (2018)</p>	<p>Dalam penelitiannya Wulantika Sintia membuat sistem <i>monitoring</i> dan pengukuran tingkat kelembaban tanah dan suhu udara pada tanaman berbasis GSM SIM900A dan Arduino Uno. Sistem tersebut dibuat menggunakan basis Arduino Uno sebagai mikrokontroler pengendali sistem dengan memanfaatkan soil moisture sensor sebagai pendeteksi kelembaban pada tanah dengan cara menancapkan <i>probe</i> sensor pada tanah sekitar tanaman. Ketika nilai yang dihasilkan sensor kecil berarti tanah dalam keadaan lembab dan</p>
-----------------------------	--	---

		<p>sebaliknya, Serta penggunaan sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu udara di sekitar tanaman. Modul GSM SIM900A digunakan sebagai <i>receiver</i> dari sistem. Modul GSM SIM900A akan menerima <i>input</i> dari mikrokontroler lalu data yang diterima akan diproses dan dikirim sebagai pemberitahuan kepada pemilik tanaman berisi data dari sensor kelembaban tanah dan suhu di sekitar tanaman berupa SMS (<i>Short Message Service</i>).</p>
Charis Fathul Hadi dan Dewi Sartika	Rancang Kendali Berbasis Android Pada	Dalam penelitiannya Charis fathul hadi dan Dewi sartika membuat rancang alat kendali penyinaran pada kebun

	<p>Penyinaran Kebun Buah Naga (2019)</p>	<p>buah naga berbasis android. Menggunakan Arduino uno ATmega328 sebagai mikrokontroler dan alat komunikasi sensor. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memanfaatkan teknologi dalam memaksimalkan hasil perkebunan buah naga. Menggunakan sensor cahaya, kebutuhan cahaya pada tanaman buah naga dapat terpenuhi. Rancangan pada penelitian ini bekerja dengan memanfaatkan hasil pembacaan data dari sensor cahaya yang dikirimkan kepada mikrokontroler agar menghidupkan atau mematikan lampu melalui</p>
--	--	--

		relay sesuai kondisi yang didapat oleh sensor dan dapat dikontrol melalui aplikasi yang dibuat di android.
--	--	--

Penelitian yang dikembangkan memiliki kesamaan konsep dengan penelitian diatas yaitu sistem penyiraman tanaman otomatis. Meskipun demikian terdapat hal yang berbeda khususnya pada sistem penerapan *IoT*. Penelitian ini memanfaatkan sistem *Chatbot* pada aplikasi telegram sebagai sistem *monitoring* untuk menampilkan data hasil dari sensor. Pada penelitian Meji mediawan, sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis dilakukan melalui panel lcd yang ada dan diprogram menggunakan *timer*. Pada penelitian Shamaratul fuadi menggunakan panel lcd yang ada dan menggunakan modul Wi-Fi esp8266 untuk menampilkan hasil data dari sensor, yang akan dikirim ke *website* thingspeak.com. Pada penelitian Wulantika Sintia sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis dilakukan melalui panel lcd yang ada dan menggunakan modul GSM SIM900A untuk menampilkan hasil data dari sensor, yang akan dikirim melalui sms. Selain itu dalam penelitian kali ini terdapat beberapa komponen yang berbeda, seperti penggunaan mikrokontroler dan penggunaan jenis sensor

yang berbeda yaitu sensor kelembaban tanah untuk penyiraman otomatis, dan sensor suhu untuk pengontrolan suhu ideal bagi tanaman. Selain itu penelitian ini dilengkapi dengan sistem penyiraman otomatis pada tanaman. Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang terintegrasi modul Wi-Fi sehingga dapat terhubung dengan internet.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Alat Dan Bahan Penelitian

Berikut daftar alat, bahan, serta komponen elektronika yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 3.1 Tabel Alat

No	Nama	Spesifikasi	Keterangan
1.	Laptop	Infinix X1, Intel Core i3 10 <sup>th</sup> gen, Ram 8 Gb	Digunakan sebagai media desain alat dan desain sistem, serta untuk membuat program mikrokontroler
2.	Perekat	Lem/ <i>Double tape</i>	Digunakan untuk merekatkan media wadah alat
3.	Solder	-	Digunakan untuk menyambung atau memasang komponen elektronik
4.	Obeng	-	Digunakan untuk memasang sekrup

Tabel 3.2 Tabel Bahan

No	Nama	Spesifikasi	Keterangan
1.	Arduino IDE	Versi 2.2.1	Digunakan untuk memasukkan program ke dalam mikrokontroler
2.	Kabel USB	<i>Micro USB</i>	Digunakan untuk menghubungkan <i>Board</i> NodeMCU ESP8266
3.	Power supply	Adaptor & Modul mb-102 5V DC	Digunakan untuk memberi daya pada mikrokontroler
4.	Bot telegram	-	Digunakan sebagai media <i>monitoring</i> dan pengontrolan sistem
5.	Papan PCB	Lubang	Digunakan untuk menghubungkan antar komponen sistem
6.	Kawat timah	-	Digunakan untuk media perekat komponen ketika menggunakan solder



7.	Pipa	-	Digunakan untuk mengalirkan air penyiraman dan <i>sprayer</i>
8.	<i>nozzle sprayer</i>	-	Digunakan untuk <i>sprayer</i> tanaman
9.	Media perakitan	<i>Box</i>	Digunakan sebagai wadah alat yang dirakit
10.	Kabel	-	Digunakan untuk menyambungkan antar komponen sistem

Tabel 3.3 Tabel Komponen Elektronik

No	Nama	Spesifikasi	Keterangan
1.	NodeMCU	ESP8266 Lolin LUA v3	Digunakan sebagai mikrokontroler atau sebagai pengendali sistem
2.	Sensor suhu	DS18B20	Digunakan untuk mendeteksi tingkat suhu

3.	Sensor kelembaban tanah	Soil Moisture Sensor YL-69	Digunakan untuk mendeteksi tingkat kelembaban pada tanah
4.	Modul RTC	DS3231	Digunakan untuk menambahkan <i>timer</i> pada system
5.	Modul relay	<i>Single channel</i>	Digunakan sebagai saklar untuk memutus atau menghubungkan arus listrik
6.	Pompa air	-	Digunakan untuk mengalirkan air
7.	Lampu	LED dan Bohlam	Digunakan untuk memberikan pencahayaan kepada tanaman ketika gelap dan pemanas.

## B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*). Metode R&D merupakan metode dengan beberapa tahapan penelitian (longitudinal) yang memerlukan waktu lebih dalam pelaksanaannya. Sehingga peneliti harus terampil agar

dapat diselesaikan sesuai dengan perencanaan waktu yang ditetapkan. Sesuai dengan namanya *Research & Development*, tahapan penelitian diawali dengan penelitian (research) dan dilanjutkan dengan pengembangan (development). Penelitian (research) adalah proses memperoleh informasi tentang penelitian, dan pengembangan (development) adalah proses menghasilkan hasil penelitian.

Menurut (Borg & Gall, 1983) penelitian dan pengembangan dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) terdiri dari 10 tahapan penelitian (Prof. Dr. Sugiyono, 2013). Alur penelitian yang digunakan dalam pengembangan *Prototype* sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga menggunakan modifikasi metode dari Borg dan Gall yang terdiri dari 8 tahapan penelitian, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, dan uji coba pemakaian. Tahapan revisi produk yang kedua dan produksi masal tidak digunakan karena sistem *monitoring* yang dikembangkan masih berupa *Prototype*.

### **1. Potensi Dan Masalah**

Adanya penelitian ini membuktikan bahwa adanya suatu potensi atau masalah yang muncul.

Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Indonesia memiliki potensi sumber daya alam yang cukup besar. Namun ketika punya cadangan sumber daya alam yang banyak, tetapi tidak dapat mendayagunakannya, hal tersebut akan menjadi masalah. Namun demikian, masalah juga dapat dijadikan potensi, apabila kita dapat mendayagunakannya. Seperti telah dikemukakan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi (Prof. Dr. Sugiyono, 2013).

Kegiatan bertani atau berkebun tidak akan lepas dengan pemantauan, perawatan, dan penyiraman. Pemantauan tanaman buah naga dapat dikatakan proses yang cukup sulit karena butuh ketelitian terhadap kondisi tanaman dan lingkungan sekitar tanaman, dengan adanya pemantauan secara rutin maka petani dapat mengetahui kebutuhan tanaman. Selain itu penyiraman tanaman buah naga juga harus diperhatikan. Petani harus mengetahui kebutuhan air, kebutuhan suhu, kebutuhan cahaya yang sesuai pada tanaman. Permasalahan yang muncul adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan pemantauan dan penyiraman tanaman terlalu

lama sehingga pekerjaan tersebut dinilai kurang efisien. Tanaman buah naga juga memiliki masa *off season* dimana pada masa tersebut produktivitas tanaman buah naga menurun. Oleh karena itu perlu diadakan inovasi yang menjadikan kegiatan pemantauan dan penyiraman tanaman dilakukan dengan otomatis dan efisien. Dengan demikian peneliti membuat rancangan sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga berbasis *Internet of Things* dengan memanfaatkan telegram sebagai media pemantauan sistem agar dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

## **2. Pengumpulan Data**

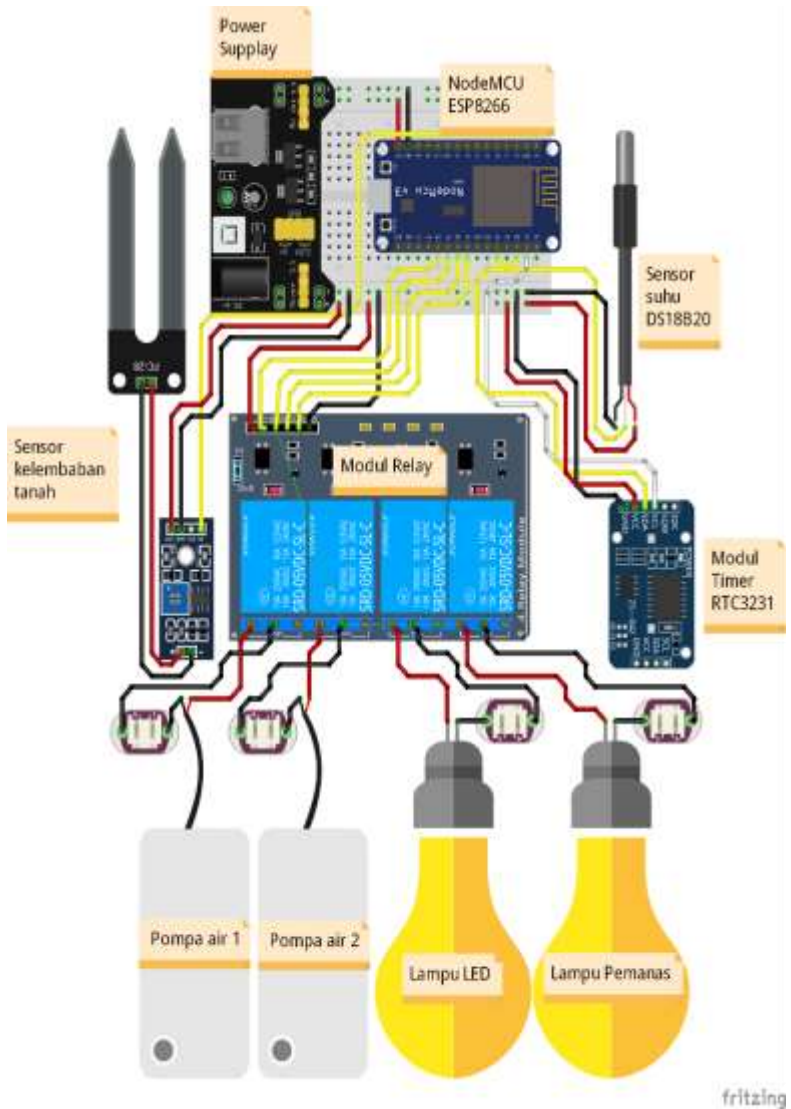
Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur atau penggunaan referensi terkait dengan penelitian ini. Metode apa yang akan yang digunakan untuk penelitian tergantung permasalahan dan ketelitian tujuan yang ingin dicapai. Pengumpulan data merupakan tahapan pengumpulan berbagai informasi yang dapat menjadi dasar pengembangan produk tersebut (Prof. Dr. Sugiyono, 2013). Literatur maupun referensi didapat dari buku, jurnal penelitian, dan referensi skripsi hasil tugas akhir peneliti lainnya yang

berkaitan dengan pemantauan tanaman dan sistem penyiraman otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266, soil moisture sensor, Sensor suhu DS18B20, Modul RTC, *water pump*, *Sprayer*, pemanfaatan bot telegram, serta sistem *internet of things (iot)*.

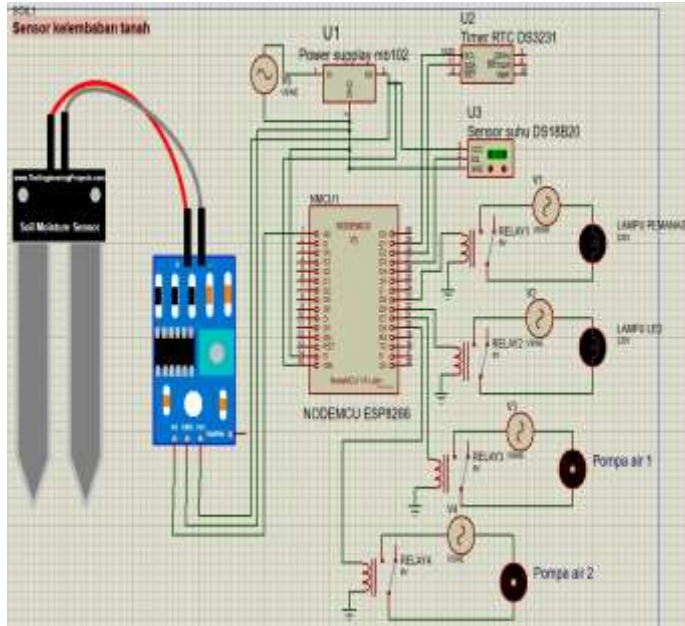
### **3. Desain Produk**

#### **a. Rangkaian Sistem**

Rangkaian sistem adalah terkoneksiya komponen-komponen yang tidak dapat berdiri sendiri dalam satu ruang lingkup yang dapat terhubung dan berinteraksi satu sama lain agar terbentuk satu kesatuan sehingga sasaran dan tujuan dari dibangunnya sistem tersebut bisa tercapai (Iqbar & Kartika Riyanti, 2020). Berikut rangkaian *Prototype* sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *internet of things* :



Gambar 3.1 Desain Sistem *Monitoring* dan Alat Penyiraman Otomatis



Gambar 3.2 Skema Rangkaian Sistem *Monitoring* Dan Alat Penyiraman Otomatis

Pada gambar 3.1 dan 3.2 menunjukkan desain sistem alat dan skema rangkaian sistem dari alat *monitoring* dan penyiraman tanaman buah naga secara otomatis. Dapat dilihat bahwa NodeMcu ESP866 bekerja sebagai pusat pengendali sistem. Dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah untuk mendapatkan data kelembaban pada tanah yang akan diolah sebagai perintah penyiraman otomatis. Sensor kelembaban tanah menggunakan

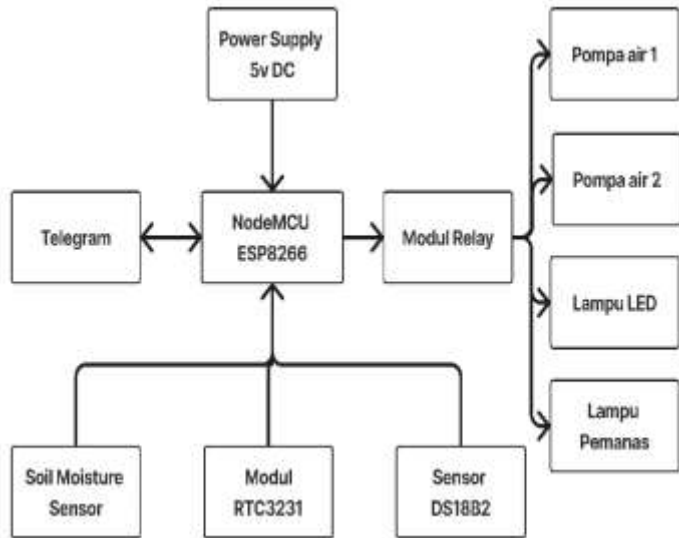


pin analog A0 sebagai pin pembacaan data. Sensor DS18B20 untuk mengetahui tingkat tinggi rendahnya suhu pada lingkungan sekitar tanaman. Karena dapat bekerja pada sinyal digital, pin data pada sensor DS18B20 dihubungkan pada pin D4 sebagai pembaca data. Modul *timer* RTC3231 dihubungkan pada pin digital D5 dan D6 yang digunakan sebagai pengontrol pencahayaan pada waktu yang telah ditentukan. Rangkaian ini menggunakan 4 buah modul relay yang digunakan untuk mengontrol pengaktifan Lampu LED, Lampu pemanas, pompa air penyiraman, dan pompa air untuk *sprayer*. Selain itu rangkaian ini dilengkapi modul MB-102 yang disambungkan dengan adaptor 5v sebagai sumber daya dari rangkaian alat *monitoring* dan penyiraman tanaman secara otomatis.

#### **b. Blok Diagram**

Blok diagram adalah suatu bagian dari prinsip dan kinerja suatu sistem dalam membuat suatu perancangan alat. Cara kerja keseluruhan sebuah alat yang akan dibuat terletak pada blok diagram *system* (Ilmiah & Grafis, 2020). Berikut desain blok diagram *Prototype* sistem *monitoring* dan alat

penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *internet of things* :



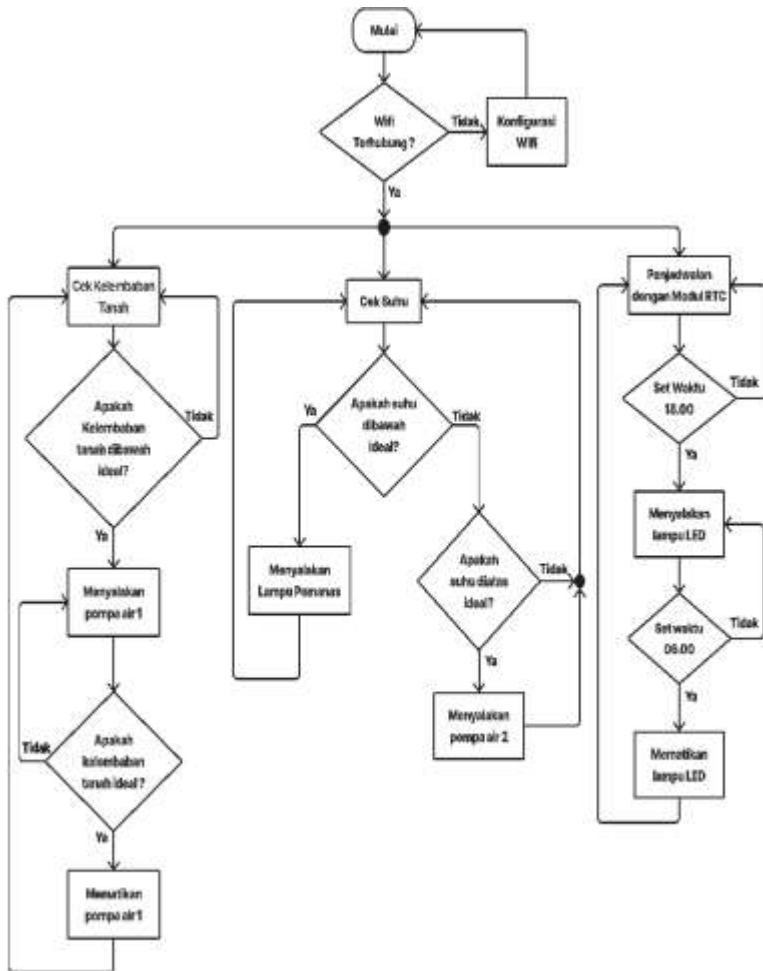
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem *Monitoring* dan Alat Penyiraman Otomatis

Pada gambar 3.3 menunjukkan gambaran cara kerja alat *monitoring* dan penyiraman tanaman secara otomatis dimana NodeMCU mendapat *input* daya dari *power supply* dengan tegangan 5 volt. Sensor-sensor yang digunakan akan mendeteksi kondisi lingkungan tanaman sesuai dengan tugasnya masing-masing, lalu data yang diperoleh sensor akan dikirim ke NodeMCU yang akan diproses sehingga dapat mengaktifkan modul relay

dan menjalankan pompa air dan lampu ketika kondisi lingkungan berada sesuai ketentuan dan dapat diakses oleh pemilik melalui sistem bot telegram.

**c. Flowchart**

Flowchart adalah Bagan yang mempunyai arus penggambaran langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dengan tujuan untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapi dan jelas (Hasan et al., 2021). Berikut Flowchart cara kerja *Prototype* sistem yang dikembangkan :

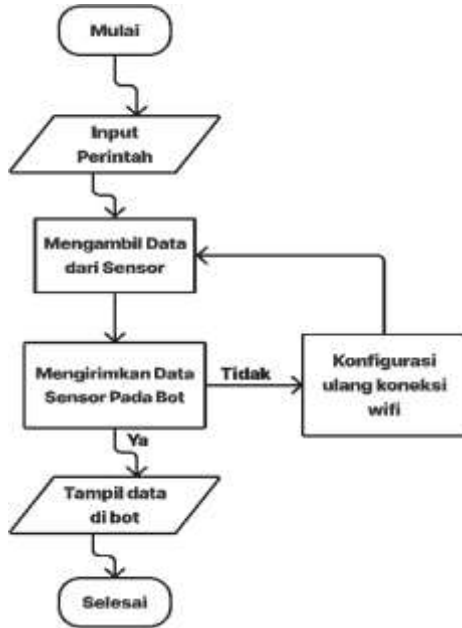


Gambar 3.4 Flow Chart Alur Kerja Rangkaian

Pada gambar 3.4 dijelaskan alur kerja dari rangkaian sistem yang dibuat. Sistem bekerja dimulai dengan pengkoneksian NodeMCU ke jaringan Wi-Fi yang telah ditambahkan pada program, jika tidak dapat

terhubung proses penghubungan akan terus diulang sehingga ketika tidak dapat terhubung maka dapat dikonfigurasi ulang pada program yang telah ditambahkan. Ketika NodeMCU sudah terhubung dengan jaringan Wi-Fi, Soil moisture sensor akan bekerja mendapatkan data kelembaban tanah dan diprogram untuk melakukan penyiraman otomatis dalam kondisi yang dibutuhkan tanaman menggunakan pompa air yang telah terhubung dengan modul relay. Sama halnya dengan Soil Moisture Sensor, Sensor DS18B20 akan mencari data suhu pada lingkungan sekitar tanaman dan diprogram untuk mengaktifkan *sprayer* dengan pompa air yang terhubung sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan tanaman. Modul *timer* yang ditambahkan dalam rangkaian digunakan untuk mengatur pencahayaan dengan cara menghidupkan lampu secara otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan. Hasil dari pengukuran sensor-sensor akan dapat diakses oleh pemilik melalui *chatbot* telegram.

Berikut diagram alur cara kerja komunikasi *Prototype* sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *internet of things* :



Gambar 3.5 Flowchart Alur Kerja Komunikasi Sistem *Monitoring* dan Alat Penyiraman Otomatis

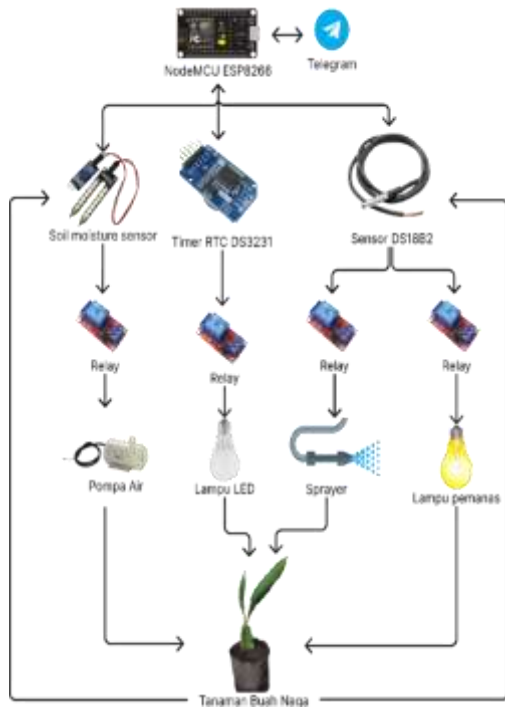
Pada gambar 3.5 dijelaskan alur kerja komunikasi antara pemilik dengan sistem menggunakan Bot Telegram yang berfungsi sebagai penghubung antara pemilik dengan alat. Dengan ini pemilik dapat memasukkan perintah yang akan diteruskan ke NodeMCU untuk meminta data yang ingin ditampilkan. Setelah perintah dikirimkan, NodeMCU akan memproses perintah dan akan mengirimkan kembali data sesuai perintah pemilik melalui tampilan pada bot telegram. Dengan demikian pemilik dapat memantau

kondisi lingkungan sekitar tanaman dan melakukan penyiraman kapanpun pemilik inginkan.

#### d. Desain Alat

Desain alat yang dibuat bersifat *Prototype* dan masih perlu dilakukannya pengujian lebih lanjut untuk membuktikan tingkat efektivitasnya.

##### 1) Desain Perangkat Keras



Gambar 3.6 Desain Alur Kerja Sistem *Monitoring* dan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis

Pada gambar 3.6 dijelaskan alur kerja alat *monitoring* dan sistem penyiraman tanaman otomatis. Fungsi setiap komponen pada alur kerja alat ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a) NodeMCU digunakan sebagai mikrokontroler pada rangkaian alat *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis. NodeMCU berfungsi memproses data yang diperoleh dari sensor-sensor yang terdapat pada rangkaian. NodeMCU merupakan satu satunya komponen yang terhubung dengan internet sehingga digunakan sebagai penghubung komunikasi antara *hardware* dengan *software*.
- b) Sensor DS18B20 berfungsi sebagai pendeteksi suhu. Sensor ini bekerja dengan mengirimkan data dengan sinyal digital kepada NodeMCU, data yang diperoleh diolah agar dapat diakses oleh pemilik melalui aplikasi telegram yang telah dirancang, dan mengaktifkan lampu pemanas ketika suhu kurang dari 26° C dan



menghidupkan *sprayer* ketika suhu diatas 36° C.

- c) Soil Moisture Sensor digunakan sebagai alat pendeteksi kelembaban tanah yang berguna untuk pengambilan keputusan penyiraman secara otomatis pada tanaman ketika kelembaban tanah berada dibawah 70% dan akan mati otomatis ketika mencapai 80% untuk menghindari penyiraman berlebih pada tanaman sehingga tidak menimbulkan pembusukan terhadap akar tanaman.
- d) *Timer* RTC DS3231 digunakan sebagai pengatur waktu dalam menghidupkan lampu LED. *Timer* di program menghidupkan lampu pada pukul 18.00, dan akan mati secara otomatis pada pukul 06.00.
- e) Modul Relay berfungsi sebagai pengendali arus listrik yang masuk ke pompa air, *sprayer* dan juga lampu. Modul relay dihubungkan ke mikrokontroler untuk menerima perintah pengaktifan. Ketika diaktifkan tegangan yang masuk ke pompa

air akan dibuka sehingga pompa air dalam kondisi hidup, begitu juga dengan lampu dan sprayer yang terpasang. Dan dinonaktifkan kembali ketika menerima perintah dari mikrokontroler sesuai kondisi ideal tanaman.

- f) Pompa Air digunakan untuk mengalirkan air dari bak menuju objek tanaman secara otomatis yang dikendalikan oleh modul relay.
- g) *Sprayer* digunakan untuk memberikan efek pengabutan pada tanaman, sehingga dapat menurunkan suhu lingkungan tanaman agar menjadi ideal.
- h) Lampu LED berfungsi sebagai media penyorotan atau pengganti sinar matahari pada jam 18.00 hingga 06.00.
- i) Lampu pemanas digunakan sebagai alat pemanas suhu lingkungan tanaman ketika suhu dianggap rendah oleh mikrokontroler yaitu di bawah  $26^{\circ}\text{C}$ .
- j) Bak Air berfungsi sebagai media penampungan air untuk penyiraman tanaman.

k) Internet pada rangkaian sistem ini berfungsi sebagai jaringan penghubung antara mikrokontroler dengan aplikasi telegram.

l) Telegram digunakan sebagai aplikasi *monitoring* sistem oleh pemilik. Melalui aplikasi telegram dengan menggunakan bot yang telah dikustomisasi, pemilik dapat melihat tingkat suhu udara, dan kelembaban tanah, serta status penyinaran apakah tergolong ke dalam status ideal atau tidak melalui sensor yang terpasang.

Setelah mengetahui sistematika kerja dari alat yang dibuat, maka berikut merupakan skema alat ketika diaplikasikan :



Gambar 3.7 Desain Pengaplikasian Sistem

Pada gambar 3.6 merupakan skema pengaplikasian alat *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis. Pengaplikasian alat ini dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut :

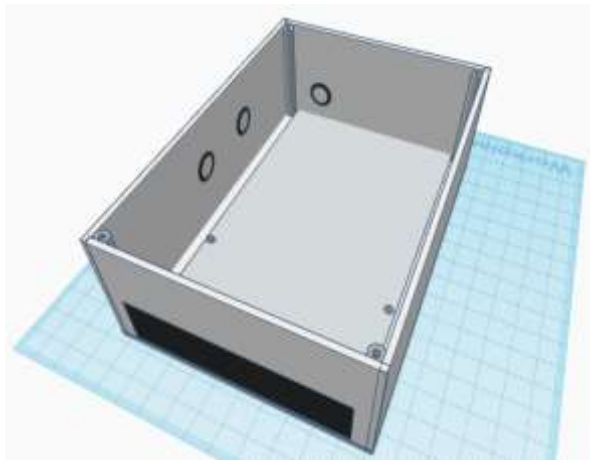
- a) *Box* alat merupakan tempat penyimpanan mikrokontroler, modul dari sensor-sensor yang ada, dan modul relay agar terorganisir menjadi satu kesatuan alat dan melindungi komponen didalamnya.
- b) Sensor DS18B20 dipasang pada lingkungan sekitar tanaman. Sehingga akan bekerja secara efisien ketika diaplikasikan pada tempat yang dekat dengan tanaman atau pada ruangan yang sama dengan tanaman yang menjadi objek *monitoring*.
- c) Pompa air 1 berfungsi sebagai penyedot air pada bak kemudian dialirkan melalui pipa yang tersedia sebagai media penyiraman menuju tanaman yang menjadi objek *monitoring*.
- d) Pompa air 2 berfungsi sebagai penyedot air pada bak kemudian dialirkan menuju sprayer melalui pipa yang tersedia sebagai

media pengkabutan untuk mendinginkan suhu tanaman yang menjadi objek *monitoring*.

- e) Lampu LED dipasang untuk melakukan penyinaran terhadap tanaman menggantikan sinar matahari.
- f) Lampu Pemanas digunakan untuk meningkatkan suhu lingkungan sekitar tanaman ketika dibutuhkan.
- g) Soil moisture sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah diletakkan pada tanah tanaman yang menjadi objek *monitoring*. Sensor ini bekerja untuk menentukan kadar air yang ada pada tanah, sehingga ketika air dalam tanah rendah maka akan mengaktifkan pompa air dan melakukan penyiraman tanaman dan sebaliknya.



Gambar 3.8 Desain tampilan Dalam *Box* Penyimpanan Komponen



Gambar 3.9 Desain *Box* Penyimpanan Komponen

Pada gambar 3.8 dan 3.9 dijelaskan desain *box* yang digunakan sebagai tempat penyimpanan alat dari sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis. *Box* tersebut dijadikan tempat untuk penyimpanan mikrokontroler yaitu NodeMCU ESP8266, Modul *timer* RTC3231, Modul soil moisture sensor, Modul relay, dan terdapat modul power mb102 5volt untuk menyuplai daya pada rangkaian alat. *Box* yang digunakan memiliki ukuran Panjang 15cm, lebar 10cm, dan tinggi 5cm.

Selain sebagai tempat penyimpanan, *box* tersebut juga berfungsi untuk melindungi komponen yang ada didalamnya dari kerusakan akibat terkena air dan kotoran.

## **2) Desain Perangkat Lunak**

Sebuah aplikasi diperlukan untuk dijadikan *interface user* ketika ingin mengakses alat *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis. Aplikasi Telegram digunakan karena dalam penggunaannya tergolong mudah bahkan bagi para pemula. Selain itu banyak penelitian yang telah berhasil menggunakan

aplikasi telegram sebagai *interface* sistem. Aplikasi ini dapat diunduh dan digunakan secara gratis baik dengan operasi android maupun ios. Kelebihan lain dari penggunaan telegram yaitu adanya layanan bot yang dapat kita buat sendiri salah satunya menggunakan layanan dari Botfather. Dengan Botfather kita dapat mengkustomisasi nama serta fungsi dari bot yang kita buat. Setelah itu kita akan mendapatkan sebuah token berupa rangkaian huruf dan angka acak yang dapat dimasukkan ke dalam program mikrokontroler yang digunakan sebagai *authentication* untuk menghubungkan telegram dengan alat. Berikut desain Bot sistem pada aplikasi telegram untuk *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis:





Gambar 3.10 Desain Bot Telegram

Pada gambar 3.9 dijelaskan desain bot sistem pada aplikasi telegram dilengkapi dengan *command menu* yang dapat digunakan untuk menampilkan kondisi tanaman dan lingkungan sekitarnya tanpa menulis ulang perintah.

#### 4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan secara rasional, karena

validasi disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk tersebut (Prof. Dr. Sugiyono, 2013).

## **5. Revisi Desain**

Pada tahap revisi desain adalah melakukan pengecekan kekurangan dan kelemahan produk sesuai dengan saran para ahli agar produk yang dihasilkan maksimal sesuai dengan kebutuhan (Dwi Nurriski Yanti et al., 2023). Setelah desain produk, divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli lainnya, maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain (Prof. Dr. Sugiyono, 2013).

## **6. Uji Coba Produk**

Uji coba produk akan dilakukan ketika validator telah menentukan bahwa produk yang diproduksi valid, maka uji produk terbatas akan dilakukan. Tujuan dari uji produk adalah menguji produk yang telah dibuat (Dwi Nurriski Yanti et al., 2023). Desain produk yang telah dibuat tidak bisa langsung diuji coba dulu, tetapi harus dibuat terlebih dulu, menghasilkan

barang, dan barang tersebut yang diuji coba (Prof. Dr. Sugiyono, 2013). pengujian yang dilakukan meliputi :

**a. Sensor DS18B20**

Pengujian sensor DS18B20 yang merupakan sensor pendeteksi suhu dilakukan untuk melakukan kalibrasi sensor agar dapat terbaca oleh mikrokontroler, serta untuk mengetahui karakteristik dan keakuratan sensor berdasarkan *datasheet*. Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan sensor pada kondisi berbeda dengan pemantauan melalui serial monitor pada Arduino IDE.

**b. Soil Moisture Sensor**

Pengujian sensor Soil Moisture bertujuan untuk mengetahui tingkat kelembaban pada tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengkalibrasi sensor agar dapat terbaca oleh mikrokontroler, serta untuk mengetahui karakteristik dan keakuratan sensor berdasarkan *datasheet*. Pengujian sensor dilakukan menggunakan media tanah yang diberi air dengan kapasitas yang berbeda-beda. Untuk mengetahui kinerja sensor dilakukan pemantauan melalui serial monitor pada Arduino IDE.

**c. *Timer* RTC3231**

Pengujian terhadap modul RTC3231 dilakukan agar dapat mengetahui fungsi keefektifan komponen ketika diaplikasikan. Modul ini diuji dengan melakukan kalibrasi dan pengetesan dengan perbandingan *Timer* pada smartphone.

**d. Modul Relay**

Modul relay dibutuhkan sebagai pengganti saklar pada rangkaian elektronik. Pengetesan modul relay dilakukan untuk melihat apakah komponen dapat bekerja sesuai perintah yang diinputkan oleh mikrokontroler.

**e. Bot Telegram**

Pengujian terhadap bot telegram bertujuan untuk menguji keberhasilan komunikasi data antara NodeMCU dengan bot telegram. Pengujian ini dilakukan dengan mencoba menghubungkan bot telegram dan memberikan perintah sesuai menu yang tersedia. Konektivitas dinyatakan berhasil ketika terdapat sebuah reaksi balasan dari NodeMCU yang ditampilkan pada *chatbot* telegram.

## **7. Revisi Produk**

Setelah dilakukannya serangkaian tahapan metode hingga pengujian produk, tahapan terakhir adalah revisi produk. Prototipe yang telah dikembangkan dan diuji coba mendapatkan hasil yang digunakan sebagai acuan dilakukannya perbaikan terhadap kekurangan yang ada sehingga *Prototype* yang dikembangkan dapat berfungsi lebih efisien.

## **8. Uji Coba Pemakaian**

Setelah uji coba terhadap produk berhasil dan dilakukan revisi produk, selanjutnya sistem diimplementasikan dan diuji coba pada objek untuk mengetahui fungsionalitas dan ketahanan sistem dalam mendeteksi kondisi lingkungan tanaman. Cacat dan kegagalan yang masih terjadi pada pengoperasian sistem kerja yang baru harus dilakukan evaluasi guna melakukan perbaikan lebih lanjut.(Prof. Dr. Sugiyono, 2013)

## **C. Analisis Data**

Analisis data merupakan sebuah proses penyusunan data secara sistematis yang diperoleh dari hasil wawancara, data lapangan, dan sumber lain, sehingga mudah dipahami, dan penelitiannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Tujuan dilakukan analisis terhadap data

yang diperoleh adalah untuk melakukan perhitungan dalam menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan dalam menguji hipotesis yang telah diajukan.(Prof. Dr. Sugiyono, 2013).

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan ukuran skala likert sebagai pengukuran sikap, pendapat, dan persepsi para ahli media mengenai *Prototype* yang dikembangkan. Skala likert yang didapat dari pakar dijabarkan menjadi indikator variabel dan digunakan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen (Prof. Dr. Sugiyono, 2013).

Tabel 3.4 Skor Penilaian

<b>Jawaban</b>	<b>Skor</b>
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Dengan penggunaan skala likert sebagai Teknik analisis data maka data yang telah terkumpul dengan bentuk angka akan dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus untuk menghitung persentase sebagai berikut (Almira Eka Damayanti et al., 2018):

$$xi = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

Keterangan

$xi$  = Nilai kelayakan angket tiap aspek

$\sum S$  = Jumlah skor

$S_{max}$  = Skor maksimal

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus diatas maka diperoleh sebuah angka yang menunjukkan tingkat kelayakan yang dinyatakan sebagai berikut:

Tabel 3.5 Skor Kelayakan

<b>Skor</b>	<b>Pernyataan</b>
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Tidak Baik
0% - 20%	Sangat Tidak Baik

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Validasi Desain

Validasi desain merupakan evaluasi dan penilaian oleh para ahli terhadap kelayakan, efisiensi, dan kegunaan alat yang dirancang. Pada tahapan ini peneliti menjadikan dosen yang memenuhi syarat dan berkompeten dalam bidangnya. Validasi dilakukan oleh Dr. Masy Ari Ulinuha, ST., M.T. dan Solichudin, S.Pd., M.T. selaku dosen prodi Teknologi informasi di UIN Walisongo Semarang.

##### 1. Validasi Instrumen Angket

Nilai dari hasil validasi oleh Dr. Masy Ari Ulinuha, ST., M.T. dan dan Solichudin, S.Pd., M.T. dengan menggunakan skala likert dapat dijelaskan pada perhitungan dibawah ini :

##### a. Validator 1

Tabel 4. 1 Penilaian instrumen angket validator 1

Aspek	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kejelasan	1. Kejelasan judul lembar angket					√
	2. Kejelasan butir pernyataan				√	
	3. Kejelasan petunjuk					√



	pengisian angket					
<b>Ketepatan isi</b>	1. Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan				√	
<b>Relevansi</b>	1. Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian					√
	2. Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai					√
<b>Kevalidan isi</b>	1. Pernyataan mengungkapkan informasi yang benar				√	
<b>Tidak ada bias</b>	1. Pernyataan berisi satu gagasan yang lengkap					√
<b>Ketepatan Bahasa</b>	1. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					√

	2. Bahasa yang digunakan efektif					√
	3. Penulisan sesuai dengan EYD					√

$$xi = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

$$xi(\%) = \frac{52}{55} \times 100$$

$$xi = 94,54\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, penilaian instrumen angket validasi desain dari Sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *iot* mempunyai kriteria kelayakan sangat baik pada rentan nilai 81% hingga 100%. Sehingga instrumen angket validasi desain dapat digunakan dengan sangat layak.

## b. Validator 2

Tabel 4. 2 Penilaian instrumen angket validator 2

Aspek	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kejelasan	1. Kejelasan judul lembar angket				√	
	2. Kejelasan butir pernyataan					√

	3. Kejelasan petunjuk pengisian angket					√
<b>Ketepatan isi</b>	1. Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan					√
<b>Relevansi</b>	1. Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian					√
	2. Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai					√
<b>Kevalidan isi</b>	1. Pernyataan mengungkapkan informasi yang benar					√
<b>Tidak ada bias</b>	1. Pernyataan berisi satu gagasan yang lengkap				√	
<b>Ketepatan Bahasa</b>	1. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					√

	2. Bahasa yang digunakan efektif					√
	3. Penulisan sesuai dengan EYD					√

$$xi = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

$$xi(\%) = \frac{53}{55} \times 100$$

$$xi = 96,36\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, penilaian instrumen angket validasi desain dari Sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *iot* mempunyai kriteria kelayakan sangat baik pada rentan nilai 81% hingga 100%. Sehingga instrumen angket validasi desain dapat digunakan dengan sangat layak.

## 2. Penilaian Kelayakan Desain

### a. Validator 1

Tabel 4. 3 Penilaian kelayakan desain validator 1

Indikator	Skala Penilaian				
	1	2	3	4	5
Keefektifan desain tampilan					√

Kesesuaian dengan tujuan					√
Tingkat inovasi desain			√		
Kemudahan pengguna dalam pengoperasian alat					√
Tingkat ergonomi alat				√	
Kejelasan komponen yang ditampilkan					√
Keamanan rangkaian alat bagi pengguna				√	
Kesesuaian fungsi alat <i>monitoring</i> dan penyiraman tanaman otomatis				√	

$$xi = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

$$xi(\%) = \frac{35}{40} \times 100$$

$$xi = 87,5\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, penilaian kelayakan desain Sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *iot* mempunyai kriteria kelayakan sangat baik pada rentan nilai

81% hingga 100%. Sehingga desain dari sistem sangat layak untuk dilanjutkan uji coba.

**b. Validator 2**

Tabel 4. 4 Penilaian kelayakan desain validator 2

Indikator	Skala Penilaian				
	1	2	3	4	5
Keefektifan desain tampilan					√
Kesesuaian dengan tujuan					√
Tingkat inovasi desain					√
Kemudahan pengguna dalam pengoperasian alat					√
Tingkat ergonomi alat					√
Kejelasan komponen yang ditampilkan					√
Keamanan rangkaian alat bagi pengguna				√	
Kesesuaian fungsi alat <i>monitoring</i> dan penyiraman tanaman otomatis					√

$$xi = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100\%$$

$$xi(\%) = \frac{39}{40} \times 100$$

$$xi = 97,5\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, penilaian kelayakan desain Sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *iot* mempunyai kriteria kelayakan sangat baik pada rentan nilai 81% hingga 100%. Sehingga desain dari sistem sangat layak untuk dilanjutkan uji coba.

## **B. Revisi Desain**

Revisi desain merupakan proses yang dilakukan setelah penilaian terkait kelayakan desain dari sistem *monitoring* tanaman dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga oleh para ahli. Dari hasil validasi desain yang didapatkan, terdapat beberapa komentar dan saran dari para validator sebagai berikut:

1. Pada desain sistem, perlu adanya penambahan label identitas setiap komponen untuk memperjelas nama komponen.
2. Kemudian data penelitian yang didapat juga perlu dimunculkan pada lembar angket validasi agar terjadi korelasi antara sistem kerja alat dan hasil data penelitian yang didapat, serta sebagai acuan untuk pengembangan *Prototype* lebih lanjut.

3. *Prototype*/alat yang dibuat sudah layak untuk diujikan dengan adanya beberapa revisi pada desain *box* berupa penambahan indicator lamp (power *on/off*) dan penamaan pada *box*.

### C. Uji Coba Produk

Setelah desain *Prototype* sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga tervalidasi oleh para pakar dan ahli, tahapan selanjutnya adalah pembuatan dan uji coba terhadap produk yang dikembangkan. Uji coba produk dilakukan dengan tujuan menguji ketahanan dan keakuratan sensor dalam membaca data kondisi lingkungan dengan mengetahui nilai eror yang muncul. Nilai eror dapat dihitung dengan rumus berikut (Revinda imawan putra et al., 2018):

$$Error(\%) = \frac{\text{Nilai Alat Ukur} - \text{Nilai Sensor}}{\text{Nilai Alat Ukur}} \times 100$$

Selain itu uji coba produk digunakan untuk melakukan kalibrasi pada sensor dan menguji komunikasi antara sistem dengan *user* berjalan dengan semestinya.

Berikut merupakan produk sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *internet of things*:





Gambar 4. 1 Rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis



Gambar 4. 2 Tampilan rangkaian dalam *box*



Gambar 4. 3 Tampilan *box* sistem *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis

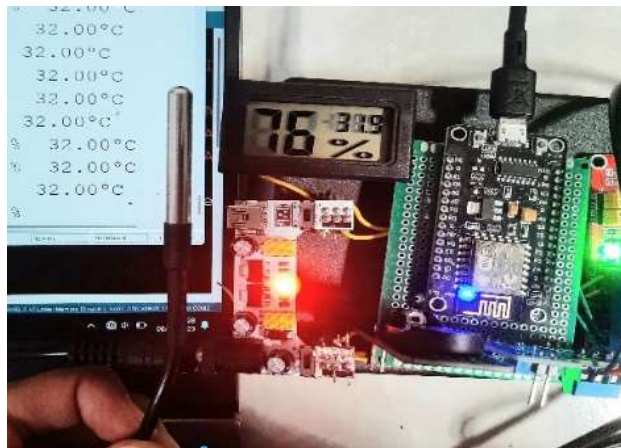
### 1. Pengujian Sensor DS18B20

Pengujian terhadap sensor suhu DS18B20 bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan sensor dan ketahanan sensor ketika digunakan.

Skenario pengujian yang dilakukan pada sensor DS18B20 adalah sebagai berikut:

- c. Pengujian berfokus terhadap tingkat keakuratan sensor dalam pembacaan suhu.
- d. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali percobaan pada waktu yang berbeda.
- e. Hasil pembacaan sensor akan dibandingkan dengan *thermometer* ruangan.
- f. Proses analisisnya dilakukan dengan mencari nilai eror dari selisih nilai data kedua sensor.

Berikut merupakan proses dan hasil Pengujian modul RTC3231 pada rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis pada buah naga:



Gambar 4. 4 Pengujian sensor suhu DS18B20

Tabel 4. 5 Hasil pengujian sensor suhu DS18B20

Waktu Pengujian	Termometer digital	Sensor DS18B20	Eror	Eror (%)
13:28 WIB	31,9°C	32,00°C	0,1°C	0,31%
14:28 WIB	31,9°C	31,50°C	0,4°C	1,25%
15:35 WIB	31,3°C	31,00°C	0,3°C	0,96%
16:32 WIB	31,1°C	30,50°C	0,6°C	1,93%
17:54 WIB	30,7°C	30,50°C	0,2°C	0,65%
18:45 WIB	30,7°C	30,00°C	0,7°C	2,28%
20:47 WIB	29,6°C	30,00°C	0,4°C	1,35%
23:33 WIB	29,5°C	29,50°C	0°C	0%
03:57 WIB	28,8°C	28,50°C	0,3°C	1,04%
05:00 WIB	28,6°C	28,00°C	0,6°C	2,1%
Rata-Rata			0,36°C	1,19%

Pada gambar 4.4 dan tabel 4.5 dijelaskan proses pengujian modul DS18B20 dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan dengan termometer ruangan digital dan hasil pengujian menunjukkan modul DS18B20 memiliki nilai eror rata-rata sebesar 1,19%. Oleh karena itu modul sensor DS18B20 dapat digunakan sebagai alat pengukuran suhu pada rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga.

## 2. Pengujian Soil Moisture Sensor

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat ketahanan sensor dalam pembacaan data kelembaban tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa stabil sensor pada pembacaan data, sehingga sensor dapat digunakan pada kondisi tertentu yang memerlukan pembacaan data kelembaban tanah berkelanjutan. Skenario pengujian yang dilakukan pada sensor kelembaban tanah adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian berfokus pada tingkat kestabilan dan ketahanan sensor dalam pembacaan data.
- b. Pengujian dilakukan dengan melakukan penyiraman dengan 1 liter air pada awal waktu pengujian kemudian dilakukan pengamatan perubahan tingkat kelembaban tanah sebanyak 10 kali percobaan pada waktu yang berbeda.
- c. Proses analisisnya dilakukan dengan mengamati tingkat perubahan nilai pada tiap jamnya dan selisih nilai dari alat pengukur kelembaban tanah.

Berikut merupakan proses dan hasil Pengujian modul RTC3231 pada rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis pada buah naga:



Gambar 4. 5 Pengujian soil moisture sensor

Tabel 4. 6 Hasil pengujian soil moisture sensor

Uji Ke	Alat 3 way soil meter	Soil Moisture sensor	Eror	Eror (%)
1.	10 +	101%	-	-
2.	10	98%	0,2	2%
3.	9,3	95%	0,2	2,15%
4.	9	90%	0	0%
5.	8,9	88%	0,1	1,12%
6.	8,4	85%	0,1	1,19%
7.	8,3	82%	0,1	1,2%
8.	8,1	81%	0	0%
9.	7,7	78%	0,1	1,3%
10.	7,5	77%	0,2	2,67%
Rata-Rata			0,11	1,3%

Gambar 4.5 dan tabel 4.6 menunjukkan proses pengambilan data atau uji coba modul sensor kelembaban tanah dengan alat pengukur kelembaban, intensitas cahaya, dan pH *build up* yang digunakan petani pada umumnya. Pengujian ini dilakukan pada media buah naga yang tertanam dalam pot, agar memudahkan proses pengujian alat. Dari hasil ujicoba diketahui modul sensor kelembaban tanah dalam rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga memiliki nilai eror rata-rata sebesar 4,07%. Dengan demikian sensor kelembaban tanah yang dipakai memiliki nilai eror dalam batas toleran.

### 3. Pengujian *Timer* RTC DS3231

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan *timer* yang digunakan dalam sistem *monitoring*. Waktu yang akurat diperlukan agar sistem penyiraman pada tanaman buah naga dapat bekerja sesuai kebutuhan dan sesuai waktu yang ditentukan. Skenario pengujian yang dilakukan pada modul RTC3231 adalah sebagai berikut:

- a. pengujian berfokus pada tingkat keakuratan waktu yang ditunjukkan modul RTC3231 dengan waktu tempat dilakukannya pengujian (WIB).

- b. Pengujian dilakukan dengan membandingkan waktu pada modul RTC3231 dengan *Smartphone*.
- c. Proses analisisnya dilakukan dengan mencari nilai eror dari selisih waktu RTC3231 dan *Smartphone*.

Berikut merupakan proses dan hasil Pengujian modul RTC3231 pada rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis pada buah naga:



Gambar 4. 6 Pengujian modul *timer* RTC DS3231

Tabel 4. 7 Hasil pengujian modul *timer* RTC DS3231

Uji ke	Waktu pada <i>Smartphone</i>	Waktu pada modul RTC3231	Eror	Eror (%)
1.	07:14:29 WIB	7:13:46 WIB	43 detik	1,19%
2.	08:13:55 WIB	8:13:11 WIB	44 detik	1,22%
3.	09:14:27 WIB	9:13:53 WIB	34 detik	0,94%
4.	10:11:35 WIB	10:11:1 WIB	34 detik	0,94%
5.	11:14:35 WIB	11:14:1 WIB	34 detik	0,94%

6.	12:03:08 WIB	12:2:33 WIB	35 detik	0,97%
7.	13:12:59 WIB	13:12:23 WIB	36 detik	1%
8.	14:12:03 WIB	14:11:28 WIB	35 detik	0,97%
9.	15:07:38 WIB	15:7:4 WIB	34 detik	0,94%
10.	16:12:25 WIB	16:11:50 WIB	35 detik	0,97%
Rata-Rata			36 detik	1%

Pada gambar 4.6 dan tabel 4.7 diatas ditunjukkan hasil pengukuran waktu modul RTC3231 dibandingkan dengan jam *real time* dari *smartphone*. Dari hasil uji coba diketahui modul RTC3231 dalam rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga memiliki nilai eror rata-rata sebesar 1% dari 1 jam. Sehingga besaran nilai eror yang terdapat pada modul RTC3231 masih dalam batas toleran.

#### 4. Pengujian Modul Relay

Pengujian modul relay bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dan ketepatan modul ketika menerima perintah dari mikrokontroler. Skenario pengujian yang dilakukan pada modul relay adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian berfokus pada tingkat ketepatan modul dalam menjalankan perintah mikrokontroler.
- b. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan modul dengan input daya 5 *volt* dan melakukan



program testing atau pemberian inputan secara bergantian setiap 5 detik pada channel modul relay dengan software arduino ide.

- c. Proses analisisnya dilakukan dengan mengamati ketepatan channel yang aktif sesuai perintah mikrokontroler.

Berikut merupakan proses dan hasil Pengujian modul relay pada rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis pada buah naga:



Gambar 4. 7 Pengujian modul relay

Tabel 4. 8 Hasil pengujian modul relay

Uji ke	Relay	Input	Kondisi
1.	Channel 1	HIGH	Channel 1 = NC
2.		LOW	Channel 1 = NO
3.	Channel 2	HIGH	Channel 2 = NC
4.		LOW	Channel 2 = NO
5.	Channel 3	HIGH	Channel 3 = NC

6.		LOW	Channel 3 = NO
7.	Channel 4	HIGH	Channel 4 = NC
8.		LOW	Channel 4 = NO

Pada gambar 4.7 dan tabel 4.8 dapat dijelaskan proses pengambilan data melalui percobaan modul relay menggunakan default NO, sehingga ketika diberikan inputan daya relay akan aktif (NC). Dari pengujian diatas disimpulkan modul relay yang dipakai dalam rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga dapat bekerja dengan baik dan mampu menjalankan perintah dari mikrokontroler dengan tepat.

## 5. Pengujian Komunikasi Bot Telegram

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan pengiriman pesan dan data yang ditampilkan bot telegram sebagai *user interface* sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman buah naga. Skenario pengujian yang dilakukan pada modul RTC3231 adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian berfokus pada ketepatan pengiriman dan penerimaan data pada bot telegram.
- b. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan perintah atau inputan pada sistem dan mengamati respon data yang dikirimkan sistem.

Berikut merupakan proses dan hasil Pengujian komunikasi data pada rangkaian sistem *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis pada buah naga:



Gambar 4. 8 Pengujian komunikasi bot dengan sistem

Pada gambar 4.8 dapat dijelaskan bahwa komunikasi data antara *user* dan sistem melalui bot Telegram berjalan dengan lancar. Perintah dari *user* terkirim dengan baik ke sistem, dan sistem dapat memberikan data sebagai respon atas masukan perintah *user*. Informasi yang ditampilkan pada bot

Telegram sangat jelas dan dapat memberikan jawaban yang *user* butuhkan.

#### **D. Revisi Produk**

Setelah dilakukan uji coba terhadap sistem *monitoring* dan alat penyiraman tanaman otomatis yang meliputi sensor suhu DS18B20, Soil moisture sensor, modul RTC DS3231, modul relay, dan pengujian komunikasi bot telegram, diperoleh hasil bahwa alat bekerja sesuai dengan desain yang dirancang. Selanjutnya produk akan dilakukan revisi sesuai dengan komentar dan masukan para validator, berikut tampilan alat setelah dilakukannya penambahan fitur:



Gambar 4. 9 Revisi produk pada *box* sistem

Dari gambar 4.9 dapat dijelaskan revisi yang dilakukan terhadap produk berupa penambahan lampu indikator (*on/off*) dan penamaan atau pemberian identitas pada *box* alat.

## E. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian dilakukan pada sistem monitoring dan alat penyiraman tanaman otomatis untuk mengetahui ketahanan dan fungsionalitas alat dalam penggunaannya. Pengujian ini dilakukan untuk mendeteksi dan menyesuaikan kondisi ideal tanaman selama 2 x 24 jam *nonstop*. Berikut proses dan hasil dari uji coba pemakaian pada sistem monitoring dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga :



Gambar 4. 10 Uji Coba Pemakaian Sistem Monitoring dan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis



Gambar 4. 11 Hasil Monitoring Melalui Telegram

Tabel 4. 9 Hasil Monitoring Uji Coba Pemakaian

No	Waktu	Monitoring			
		Kelembaban	Suhu	Status Lampu	Status Pompa
1.	08 : 26	111 %	28,50°C	L1 = OFF L2 = OFF	P1 = OFF P2 = OFF
2.	13 : 27	83 %	30,50°C	L1 = OFF L2 = OFF	P1 = OFF P2 = OFF
3.	17 : 20	79 %	26,00°C	L1 = ON L2 = ON	P1 = OFF P2 = OFF
4.	21 : 12	77 %	24,50°C	L1 = ON L2 = ON	P1 = OFF P2 = OFF
5.	07 : 06	74 %	27,50°C	L1 = OFF L2 = OFF	P1 = OFF P2 = OFF
6.	12 : 12	89 %	31,00°C	L1 = OFF L2 = OFF	P1 = OFF P2 = OFF
7.	17 : 07	83 %	28,50°C	L1 = OFF L2 = OFF	P1 = OFF P2 = OFF
8.	22 : 00	79 %	24,00°C	L1 = ON L2 = ON	P1 = OFF P2 = OFF

Keterangan :

L1 = Lampu Pemanas

L2 = Lampu LED

P1 = Pompa Penyiraman

P2 = Pompa *Sprayer*

Setelah dilakukan uji coba pemakaian terhadap *prototype* sistem yang dikembangkan, dari hasil pengujian didapatkan sistem masih berfungsi dengan semestinya dan mampu menjaga kondisi lingkungan tanaman buah naga tetap ideal. Masih banyak evaluasi dan penambahan fitur untuk memaksimalkan sistem sesuai kondisi ril di lapangan, yang dapat dilakukan pada tahapan revisi produk yang kedua dan dapat dilanjutkan untuk produksi masal.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Penelitian *Prototype* sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga untuk *smart farming* berbasis *internet of things* yang dikembangkan bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi para petani dalam membudidayakan buah naga. *Prototype* ini dibuat sebagai sistem *smart farming* yang mampu menjaga kondisi tanaman sesuai kebutuhan secara otomatis. Sistem ini berfungsi sebagai alat pemantauan tingkat kelembaban tanah, suhu lingkungan tanaman, serta mampu memberikan penyinaran kepada tanaman buah naga sesuai kebutuhan. Selain itu *Prototype* sistem *monitoring* dan alat penyiraman otomatis pada tanaman buah naga ini terintegrasi dengan modul Wi-Fi, sehingga sistem dapat terkoneksi dengan internet. *Prototype* sistem ini dirancang untuk terhubung dengan bot telegram sebagai media komunikasi data sehingga pemilik dapat melakukan pemantauan secara mudah melalui *smartphone*.

Segegap pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keefektifan sensor yang digunakan dalam mendeteksi kondisi lingkungan sekitar tanaman. Sensor



kelembaban tanah yang digunakan pada sistem dapat bekerja dengan baik dengan hanya memiliki rata-rata eror 1,3%. Sensor DS18B20 yang digunakan dapat bekerja membaca suhu secara akurat dengan hanya memiliki rata-rata eror 1,19%. Modul RTC DS3231 sebagai modul timer yang digunakan pada rangkaian sistem dapat menentukan waktu secara real time dengan rata-rata eror sebesar 1%.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian diatas, untuk memperoleh sebuah alat *monitoring* tanaman dan penyiraman otomatis yang lebih efektif, berikut saran yang dapat ditambahkan ke dalam sistem:

1. Penambahan LCD monitor pada alat yang dapat menampilkan status alat, waktu dan data yang diperoleh sensor.
2. Pada *input* rangkaian AC (modul relay) bisa ditambahkan komponen *fuse* agar komponen utama menjadi aman.
3. Penambahan perintah On/Off pada bot untuk menjalankan/mematikan alat sebagai *safety Prototype* yang dimunculkan pada *display lcd*.
4. Penambahan alat *setting* waktu manual pada sistem untuk mengkonfigurasi timer apabila terdapat *delay*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhwan Ali. (2017). PENGARUH TEKNOLOGI PERTANIAN TERHADAP PRODUKTIVITAS HASIL PANEN PADI DI KECAMATAN MARITENGGAE KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG. *AkMen Jurnal Ilmiah*, 14(3).
- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 17(4), 2347–2376. <https://doi.org/10.1109/COMST.2015.2444095>
- Almira Eka Damayanti, Imam Syafei, Happy Komikesari, & Resti Rahayu. (2018). Keyalakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Android Pada Materi Fluida Statis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1).
- Ayun, Q., Kurniawan, S., & Saputro, W. A. (2020). PERKEMBANGAN KONVERSI LAHAN PERTANIAN DI BAGIAN NEGARA AGRARIS. *VIGOR: JURNAL ILMU PERTANIAN TROPIKA DAN SUBTROPIKA*, 5(2), 38–44. <https://doi.org/10.31002/vigor.v5i2.3040>
- Cahyo Saparinto, & Rini Susiana. (2016). *Grow your own FRUITS: panduan praktis menanam 28 tanaman buah populer di pekarangan* (S. Sigit, Ed.). Lily Publisher.
- David, N., Chima, A., Ugochukwu, A., & Obinna, E. (2015). Design-of-a-Home-Automation-System-Using-Arduino.doc. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6(6). <http://www.ijser.org>
- Deddy Prayama, Amelia Yolanda, & Andi Wellyno Pratama. (2018). Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban

Tanah Di Area Pertanian. *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3).

Dimas Adityawarman, Yulianto Rahajo, & Lukmanul Hakim. (2014). Rancang Bangun Alat Ukur Arus Menggunakan Transformator Arus Berbasis Mikrokontroler Atmega32. *ELECTRICIAN*, 8(2).

Dwi Nurriski Yanti, Sindi Amelia, Sri Rezeki, & Agus Dahlia. (2023). PENGEMBANGAN SOAL SISTEM PERSAMAAN LINIER TIGA VARIABEL BERBASIS WORDWALL UNTUK PESERTA DIDIK FASE E. *FIBONACCI*, 9(1).

Fikriyah, L. (2018). SISTEM KONTROL PENDINGIN RUANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO WEB SERVER DAN EMBEDDED FUZZY LOGIC DI PT. INOAC POLYTECHNO INDONESIA. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 3(1).  
[www.jurnal.stmikcikarang.ac.id](http://www.jurnal.stmikcikarang.ac.id)

Fuadi, S., & Candra, O. (2020). *Prototype* Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino. In *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia* (Vol. 1, Issue 1).

Hanisa Sismaya Lestari. (2020). PERTANIAN CERDAS SEBAGAI UPAYA INDONESIA MANDIRI PAN. *Jurnal Agrita*, 2(1).

Hasan, J. M., Septiningrum, L. D., Ridho, A., Chaery, F., Abdurachman, T. A., & Prawirayudha, A. L. (2021). *Hal (118-125) @Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pamulang*. 2(1).

Henri Firdaus, S. M., Indriani, S. M., Selamat, Sk., & Nur Rella Catur Trisno Wahyudi, S. (2019). Powering Dragon Fruit Sukses Berkebun Buah Naga Dengan Teknik Penyinaran Listrik Di Kabupaten Banyuwangi. *AGROTROP Journal On Agriculture Science*, 10(2).

- Hery Dian Septama, Titin Yulianti, Wahyu Eko Sulistyono, Afri Yudamson, & Reksa Suhud Tri Atmojo. (2018). Smart Warehouse: Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang. *LPPM UNILA REPOSITORY*.
- Ilmiah, J., & Grafis, K. (2020). *Analisis Implementasi Pengukuran Suhu Tubuh Manusia dalam Pandemi Covid-19 di Indonesia*. 13(2), 102–106. <http://journal.stekom.ac.id/index.php/pixel/page102>
- Jiang, Y.-L., Liao, Y.-Y., Lin, T.-S., Lee, C.-L., Yen, C.-R., & Yang, W.-J. (2012). The Photoperiod-regulated Bud Formation of Red Pitaya (*Hylocereus* sp.). *HortScience*, 47(8), 1063–1067. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.47.8.1063>
- Joko Christanto. (2014). *Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan* (Suryana Aris, B S Agung, & Nurhayati Siti, Eds.; 1st ed.). Universitas Terbuka.
- Kurnia Utama, Y. A. (2016). Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *E-NARODROID*, 2(2). <https://doi.org/10.31090/narodroid.v2i2.210>
- Muhamad Muslihudin, Willy Renvillia, Taufiq, Andreas Andoyo, & Fery Susanto. (2018). IMPLEMENTASI APLIKASI RUMAH PINTAR BERBASIS ANDROID DENGAN ARDUINO MICROCONTROLLER. *Jurnal Keteknikan Dan Sains (JUTEKS)*, 1(1).
- Muhammad Bagus Roudlotul Huda, & Wahyu Dwi Kurniawan. (2022). ANALISA SISTEM PENGENDALIAN TEMPERATUR MENGGUNAKAN SENSOR DS18B20 BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO. *Jurnal Rekayasa Mesinah*, 7(2).

- Noviansyah, Mohammad, & Saiyar, H. (2019). *PERANCANGAN ALAT KONTROL RELAY LAMPU RUMAH VIA MOBILE* (Vol. 4).
- Priya Nithya A.P, & Vanamala C.K. (2018). Wireless Sensor Network (WSN) based weather *monitoring* in flood disaster management by using IOT. *International Journal of Emerging Technology in Computer Science & Electronics (IJETCSE)*, 25(6).
- Prof. Dr. Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D* (19th ed.). ALFABETA, CV.
- Rachmawati, R. R. (2021). SMART FARMING 4.0 UNTUK MEWUJUDKAN PERTANIAN INDONESIA MAJU, MANDIRI, DAN MODERN. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 137. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154>
- Revinda imawan putra, Milda gustiana husada, & Asep nana hermana. (2018). Pengukuran dan Perolehan Error Pada Sistem *Monitoring* Kondisi Ban Kendaraan. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistika* .
- Rita Dewi Risanty, & Ade Sopiyan. (2017). PEMBUATAN APLIKASI KUESIONER EVALUASI BELAJAR MENGAJAR MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA (FT-UMJ) DENGAN METODE POLLING. *Prosiding SEMNASTEK UMJ*.
- SAPUTRA, A. D., GUNADI, I. G. A., & WIRAATMAJA, I. W. (2020). Efek Penggunaan Beberapa Sinar LED pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 10(2), 201. <https://doi.org/10.24843/AJoAS.2020.v10.i02.p09>

- Setyawati, H. (2020). Analisis kajian fisiologi tumbuhan budidaya buah naga (*Hylocereus spp.*) menggunakan lampu di Banyuwangi. *Symposium of Biology Education (Symbion)*, 2. <https://doi.org/10.26555/symbion.3559>
- Sintia, W., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2018). Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A DAN ARDUINO UNO. In *Jurnal Kumparan Fisika* (Vol. 1).
- Sri Rahayu. (2014a). *Budidaya Buah Naga Cepat Panen*. Infra Hijau.
- Sri Rahayu. (2014b). *Budidaya Buah Naga Cepat Panen*. Infra Hijau.
- Syarifah, A., Rahmawati, L., Syariah, N., Miskiyah, Z., & Rosia, R. (2021). PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM UNTUK MENCIPTAKAN HUMAN WELFARE (Perspektif Ekonomi Islam) NATURAL RESOURCES MANAGEMENT TO CREATE HUMAN WELFARE (Islamic Economic Perspective). *Jurnal Ekonomi Syariah*, 1(2), 12–26.
- Ziyan Farabi, A. (2022). *ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT MINAT TEKNOLOGI SMART FARMING PADA PETANI KOMODITI PADI DI KABUPATEN ACEH UTARA* (Vol. 23).

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1 Pengesahan Proposal Skripsi

#### LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul Skripsi : **PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA UNTUK SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Nama : Ahlis Auliya Rahman

NIM : 2008096043

Program Studi : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang komprehensif oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam program studi Teknologi Informasi

Semarang, 22 November 2023

#### DEWAN PENGUJI

Penguji I



Masy Ari Ulinuha, S.T.,M.T.  
NIP. 198108122011011007

Penguji II



Mokhamad Iklil Mustofa, M.Kom.  
NIP. 198808072019031010

Penguji III



Hery Mustofa, M.Kom.  
NIP. 198703172019031007

Penguji IV



Adzhal Arwani Mahfudh, M.Kom.  
NIP. 199107032019031006

## Lampiran 2 Angket Validasi Desain

**ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN DESAIN  
"PROTOTYPE SISTEM MONITORING TANAMAN DAN ALAT  
PENYIRAMAN OTOMATIS UNTUK SMART FARMING  
BERBASIS INTERNET OF THINGS"**

---

**Nama** : Dr. Masy Ari Ulinuha, ST., M.T.  
**Instansi** : UIN Walisongo Semarang  
**Tanggal Pengisian** : 12 Desember 2023

### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap kelayakan pada desain produk yang dikembangkan. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya saya tujukan kepada Bapak/Ibu atas ketersediaannya menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberi tanda cek (√) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut :
  - 1 = Sangat Tidak Layak
  - 2 = Tidak Layak
  - 3 = Cukup Layak
  - 4 = Layak
  - 5 = Sangat Layak



2. Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

**C. PENILAIAN**

No.	Indikator	Skala					Komentar
		Penilaian					
		1	2	3	4	5	
1.	Keefektifan desain tampilan				✓		
2.	Kesesuaian dengan tujuan				✓		
3.	Tingkat inovasi desain		✓				
4.	Kemudahan pengguna dalam pengoperasian alat				✓		
5.	Tingkat ergonomi alat			✓			
6.	Kejelasan komponen yang ditampilkan				✓		
7.	Keamanan rangkaian alat bagi pengguna			✓			
8.	Kesesuaian fungsi alat monitoring dan			✓			

	penyiraman tanaman otomatis										
--	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**D. KOMENTAR DAN SARAN**

Layak untuk dilanjutkan.

**E. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket penialaian kelayakan desain ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
  2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
  3. Tidak layak digunakan untuk digunakan untuk uji coba
- Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 12 Desember 2023

Validator



Dr. Masy Ari Ulinuha, ST., MT

NIP. 198108122011011007

**ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN DESAIN**  
**“PROTOTYPE SISTEM MONITORING TANAMAN DAN ALAT**  
**PENYIRAMAN OTOMATIS UNTUK SMART FARMING**  
**BERBASIS INTERNET OF THINGS”**

---

---

Nama : Solichudin, S.Pd., M.T.  
Instansi : Teknologi Informasi-FST UIN  
WalisongoSemarang  
Tanggal Pengisian :12 Desember 2023

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap kelayakan pada desain produk yang dikembangkan. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya saya tujukan kepada Bapak/Ibu atas ketersediaannya menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberi tanda cek (√) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut :

1 = Sangat Tidak Layak

2 = Tidak Layak

3 = Cukup Layak 4 = Layak

5 = Sangat Layak

2. Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

### C. PENILAIAN

No.	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Keefektifan desain tampilan					√	cukup efektif
2.	Kesesuaian dengan tujuan					√	sesuai
3.	Tingkat inovasi desain					√	cukup inovatif
4.	Kemudahan pengguna dalam pengoperasian alat					√	Sangat mudah
5.	Tingkat ergonomi alat					√	cukup ergonomi
6.	Kejelasan komponen yang ditampilkan					√	sangat jelas
7.	Keamanan rangkaian alat bagi pengguna					√	bisa ditambahkan fuse pada rangkaian untuk input AC

8.	Kesesuaian fungsi alat <i>monitoring</i> dan penyiraman tanaman otomatis					√	sudah sesuai
----	--	--	--	--	--	---	--------------

#### D. KOMENTAR DAN SARAN

*Prototype*/alat yang dibuat sudah layak untuk diujikan dengan adanya revisi pada desain *box* berupa penambahan *indicator lamp* (*power on/off* dan sensor). Kemudian data penelitian yang didapat juga perlu dimunculkan agar terjadi korelasi antara sistem kerja alat dan hasil data penelitian yang didapat, serta sebagai acuan untuk pengembangan *Prototype* lebih lanjut.

Kemudian pada input rangkaian AC (modul relay) bisa ditambahkan komponen *fuse* agar komponen utama menjadi aman, serta pada sistem kontrol (program) bisa ditambahkan *keyword* untuk menjalankan/mematikan alat sebagai *safety Prototype* yang dimunculkan pada display lcd. (pengembangan *Prototype*)

#### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket penilaian kelayakan desain ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi

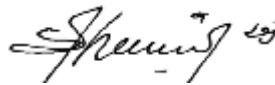
2) *Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi*

3. Tidak layak digunakan untuk digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 12 Desember 2023

Validator



Solichudin, S.Pd., M.T.

---

NIP.197905162023211002

## Lampiran 3 Instrumen Validasi Angket

**INSTRUMEN VALIDASI ANGKET**  
**"PROTOTYPE SISTEM MONITORING TANAMAN DAN ALAT**  
**PENYIRAMAN OTOMATIS UNTUK SMART FARMING**  
**BERBASIS INTERNET OF THINGS"**

---

Nama Validator : Dr. Masy Ari Ulinuha, ST., M.T.  
NIP : 198108122011011007  
Jabatan : Sek.Prodi Teknologi Informasi  
Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Tanggal Pengisian : 12 Desember 2023

### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap desain produk yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberi tanda cek (√) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut :  
1 = Sangat Tidak Layak  
2 = Tidak Layak  
3 = Cukup Layak  
4 = Layak

5 = Sangat Layak

2. Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan judul lembar angket					✓	
	2. Kejelasan butir pernyataan				✓		
	3. Kejelasan petunjuk pengisian angket					✓	
Ketepatan isi	1. Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan				✓		
Relevansi	1. Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian					✓	
	2. Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai					✓	



Kevalidan isi	1. Pernyataan mengungkapkan informasi yang benar					✓	
Tidak ada bias	1. Pernyataan berisi satu gagasan yang lengkap						✓
Ketepatan Bahasa	1. Bahasa yang digunakan mudah dipahami						✓
	2. Bahasa yang digunakan efektif						✓
	3. Penulisan sesuai dengan EYD						✓

#### D. KOMENTAR DAN SARAN

Layak digunakan.

#### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket penialaian kelayakan desain ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi

2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
  3. Tidak layak digunakan untuk digunakan untuk uji coba
- Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 12 Desember 2023

Validator



Dr. Masy Ari Ulinuha, ST., M.T.

---

NIP. 198108122011011007

**INSTRUMEN VALIDASI ANGKET**  
**“PROTOTYPE SISTEM MONITORING TANAMAN**  
**DAN ALATPENYIRAMAN OTOMATIS UNTUK**  
**SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF**  
**THINGS”**

---

Nama Validator : Solichudin, S.Pd., M.T.  
NIP : 197905162023211002  
Jabatan : Dosen Prodi Teknologi Informasi  
Instansi : FST – UIN Walisongo Semarang  
Tanggal Pengisian : 12 Desember 2023

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap desain produk yangdikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberi tanda cek (√) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut :

1 = Sangat Tidak Layak

- 2 = Tidak Layak
- 3 = Cukup Layak
- 4 = Layak
- 5 = Sangat Layak

2. Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan judul lembar angket				√		Bisa direvisi jika disetujui pembimbing
	2. Kejelasan butir pernyataan					√	
	3. Kejelasan petunjuk pengisian angket					√	
Ketepatan isi	1. Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan					√	
Relevansi	1. Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian					√	
	2. Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai					√	

<b>Kevalidan isi</b>	1. Pernyataan mengungkapkan informasi yang benar					√	
<b>Tidak ada bias</b>	1. Pernyataan berisi satu gagasan yang lengkap					√	
<b>Ketepatan Bahasa</b>	1. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					√	
	2. Bahasa yang digunakan efektif					√	
	3. Penulisan sesuai dengan EYD					√	

#### D. KOMENTAR DAN SARAN

Instrument pada validasi angket sudah cukup baik, hanya perlu sedikit perbaikan pada kalimat judul angket (judul laporan skripsi) yang terlalu panjang untuk bisa disingkat lagi. ex: *Prototype Smart Farming Berbasis Internet of Things*. Kemudian kalimat judul sistem *monitoring* tanaman dan alat penyiram tanaman otomatis bisa dimasukkan pada rumusan masalah yang dimunculkan.

## E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket penilaian kelayakan desain ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ② *Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi*
3. Tidak layak digunakan untuk digunakan untuk uji coba
4. Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 12 Desember 2023

Validator



Solichudin, S.Pd., M.T.

NIP.197905162023211002

## Lampiran 4 Source Code

```
1. #include <ESP8266WiFi.h>
2. #include <WiFiClientSecure.h>
3. #include <ArduinoJson.h>
4. #include <UniversalTelegramBot.h>
5. #include <OneWire.h>
6. #include <DallasTemperature.h>
7. #include <Wire.h>
8. #include "RTClib.h"
9.
10. RTC_DS3231 rtc;
11. char daysOfTheWeek[7][12] = {"Minggu", "Senin",
    "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};
12. #define detik now.second()
13. #define menit now.minute()
14. #define jam now.hour()
15. #define tanggal now.day()
16. #define hari daysOfTheWeek[now.dayOfTheWeek()]
17. #define bulan now.month()
18. #define tahun now.year()
19.
20. #define ONE_WIRE_BUS D4
21. OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
22. DallasTemperature sensor(&oneWire);
23.
24. const char* ssid = "MAWARDI";
25. const char* password = "sehatSelalu11";
26.
27. #define CHAT_ID "6312979662"
28. #define BOTtoken
    "6420627677:AAFoKjVEYi_4guWr2oCZw7Ywa5afwG_asE8"
```

```

29.
30. #ifndef ESP8266
31.   X509List cert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);
32. #endif
33.
34. WiFiClientSecure client;
35. UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
36.
37. int botRequestDelay = 1000;
38. unsigned long lastTimeBotRan;
39.
40. int pinRHtanah = A0;
41. int lamp1 = D5;
42. int lamp2 = D6;
43. int pump1 = D7;
44. int pump2 = D8;
45. int adcRHtanah;
46. bool state = false;
47. String statelamp1 = "OFF";
48. String statelamp2 = "OFF";
49. String statepump1 = "OFF";
50. String statepump2 = "OFF";
51. float tempC;
52.
53. void setup() {
54.   Serial.begin(9600);
55.   sensor.begin();
56.   Wire.begin();
57.   rtc.begin();
58.
59.   if (!rtc.begin()) {
60.     Serial.println("Couldn't find RTC");
61.     while (1);

```



```

62.  }
63.  if (! rtc.lostPower()) {
64.    Serial.println("RTC lost power, lets set the
time!");
65.    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__),
F(__TIME__)));
66.    // setting manual
67.    // rtc.adjust(DateTime(2023, 12, 14, 5, 59,
00));
68.  }
69.
70.  pinMode(lamp1, OUTPUT);
71.  pinMode(lamp2, OUTPUT);
72.  pinMode(pump1, OUTPUT);
73.  pinMode(pump2, OUTPUT);
74.  digitalWrite(lamp1, LOW);
75.  digitalWrite(lamp2, LOW);
76.  digitalWrite(pump1, LOW);
77.  digitalWrite(pump2, LOW);
78.
79.  #ifdef ESP8266
80.    configTime(0, 0, "pool.ntp.org"); //
get UTC time via NTP
81.    client.setTrustAnchors(&cert); // Add root
certificate for api.telegram.org
82.  #endif
83.
84.  WiFi.mode(WIFI_STA);
85.  WiFi.begin(ssid, password);
86.  #ifdef ESP32
87.    client.setCACert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);
// Add root certificate for api.telegram.org
88.  #endif

```

```

89.  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
90.    delay(1000);
91.    Serial.println("Connecting to WiFi..");
92.  }
93.  Serial.println(WiFi.localIP());
94.}

95.

96.void loop() {
97.  humiditysoil();
98.  temperature();
99.

100.   DateTime now = rtc.now();
101.   Serial.print(hari);
102.   Serial.print(", ");
103.   Serial.print(jam, DEC);
104.   Serial.print(":");
105.   Serial.print(menit, DEC);
106.   Serial.print(":");
107.   Serial.print(detik, DEC);
108.   Serial.print("  ");
109.

110.   if (jam >= 17 && jam <= 24 || jam >= 0 &&
    jam <= 5){
111.     digitalWrite(lamp2, HIGH);
112.     statelamp2 = "ON ";
113.     state = true;
114.   }else {
115.     digitalWrite(lamp2, LOW);
116.     statelamp2 = "OFF";
117.     state = false;
118.   }
119.

```

```

120.     if (millis() > lastTimeBotRan +
        botRequestDelay) {
121.         int numNewMessages =
            bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
122.
123.         while(numNewMessages) {
124.             Serial.println("got response");
125.             handleNewMessages (numNewMessages);
126.             numNewMessages =
                bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
127.         }
128.         lastTimeBotRan = millis();
129.     }
130. }
131.
132. void humiditysoil() {
133.     adcRHtanah = analogRead(pinRHtanah);
134.     adcRHtanah = map(adcRHtanah, 1024, 637,
        0,100);
135.     Serial.print(adcRHtanah);
136.     Serial.print("%");
137.     Serial.print(" ");
138.
139.     if (adcRHtanah <= 70) {
140.         digitalWrite(pump1, HIGH);
141.         statepump1 = "ON";
142.     }
143.     if (adcRHtanah >= 70) {
144.         digitalWrite(pump1, LOW);
145.         statepump1 = "OFF";
146.     }
147. }
148.

```

```

149. void temperature() {
150.     sensor.requestTemperatures();
151.     tempC = sensor.getTempCByIndex(0);
152.     Serial.print(tempC);
153.     Serial.print("°C ");
154.     Serial.println();
155.
156.     if (tempC >= 36) {
157.         digitalWrite(pump2, HIGH);
158.         statepump2 = "ON";
159.     }
160.     if (tempC <= 32) {
161.         digitalWrite(pump2, LOW);
162.         statepump2 = "OFF";
163.     }
164.     if (tempC <= 26) {
165.         digitalWrite(lamp1, HIGH);
166.         statelamp1 = "ON ";
167.     }
168.     if (tempC >= 31) {
169.         digitalWrite(lamp1, LOW);
170.         statelamp1 = "OFF";
171.     }
172. }
173.
174. void handleNewMessages(int numNewMessages) {
175.     Serial.println("handleNewMessages");
176.     Serial.println(String(numNewMessages));
177.
178.     for (int i=0; i<numNewMessages; i++) {
179.         String chat_id =
            String(bot.messages[i].chat_id);
180.         if (chat_id != CHAT_ID){

```

```

181.         bot.sendMessage(chat_id, "Unauthorized
           user", "");
182.         continue;
183.     }
184.
185.     String text = bot.messages[i].text;
186.     Serial.println(text);
187.
188.     String from_name =
           bot.messages[i].from_name;
189.
190.     if (text == "/start") {
191.         String welcome = "Selamat datang " +
           from_name + ", di.\n";
192.         welcome += "Sistem Monitoring dan Alat
           Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Buah Naga Untuk
           Smart Farming Berbasis Internet Of Things.\n";
193.         welcome += "\n";
194.         welcome += "Silahkan Masukkan perintah
           pada tombol menu dibawah.\n";
195.         bot.sendMessage(chat_id, welcome, "");
196.     }
197.
198.     if (text == "/cekkelembabantanah") {
199.         String msg = "Kelembapan Tanah \n";
200.         msg += String(adcRHtanah) + " %";
201.         bot.sendMessage(chat_id, msg, "");
202.     }
203.
204.     if (text == "/ceksuhu") {
205.         String msg = "Suhu udara \n";
206.         msg += String(tempC) + "°C";
207.         bot.sendMessage(chat_id, msg, "");

```

```

208.     }
209.
210.     if (text == "/ceklampu") {
211.         String msg = "Status Lampu pemanas
           \n";
212.         msg += statelamp1 + "\n";
213.         msg += "Status Lampu LED \n";
214.         msg += statelamp2 + "\n";
215.         bot.sendMessage(chat_id, msg, "");
216.     }
217.
218.     if (text == "/cekpompa") {
219.         String msg = "Status pompa
           penyiram\n";
220.         msg += statepump1 + "\n";
221.         msg += "Status pompa sprayer \n";
222.         msg += statepump2 + "\n";
223.         bot.sendMessage(chat_id, msg, "");
224.     }
225.     }
226. }

```

## Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup

### RIWAYAT HIDUP

#### A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Ahlis Auliya Rahman  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Batang, 11 September 2002  
Alamat : Dk. Sidokerso, Ds.Wonokerso,  
Rt.02/02, Kec.Limpung,  
Kab.Batang Jawa Tengah  
No. Handphone : 08886945887  
E-mail : ahlisaulia11@gmail.com

#### B. Riwayat Pendidikan

##### 1. Pendidikan Formal

Nama Sekolah	Tahun Sekolah
SDN Wonokerso 02	2007
SMP N 01 Limpung	2013
SMA N 1 Subah	2017

Semarang, 18 Desember 2023



Ahlis Auliya Rahman

NIM : 200809604