

TUGAS AKHIR

PROTOTYPE ALAT MONITORING DAN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

DISUSUN OLEH:

RIDHO PURNOMO AJI PURBA
1907230025



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Ridho Purnomo Aji Purba
NPM : 1907230025
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Prototype Alat Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IOT (*Internet Of Things*)
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 September 2023

Mengetahui dan Menyetujui

Dosen Penguji I



Munawar Alfansury Siregar, ST., MT

Dosen Penguji II



H. Muharnif M, ST, M.Sc

Dosen Penguji III



Iqbal Tanjung, ST., MT

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Chandra A. Siregar, ST., MT

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Ridho Purnomo Aji Purba
NPM : 1907230025
Tempat / Tgl Lahir : Medan, 12 Mei 2000
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa proposal tugas akhir saya yang berjudul:

“PROTOTYPE ALAT MONITORING DAN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 September 2023

Penulis



Ridho Purnomo Aji Purba

ABSTRAK

Pada bidang pertanian terdapat sebuah kendala bagi para petani maupun penggemar tanaman, yaitu penyiraman air pada tanaman yang masih menggunakan cara manual. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya kebutuhan air pada tanaman dan menyebabkan menurunnya perkembangan tanaman. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman air untuk menjaga penyiraman berjalan optimal. Salah satu upaya dalam mengatasi hal tersebut adalah dengan memanfaatkan sistem kontrol penyiraman air tanaman berbasis internet IoT (*Internet of Things*) agar penyiraman dapat dimonitoring dan dikontrol jarak jauh. sehingga penelitian ini bertujuan untuk membangun dan merakit sistem penyiraman tanaman otomatis yang dapat dimonitoring dan dikontrol dari jarak jauh melalui Smartphone Android. Pada penelitian ini platform IoT sebagai proses pengiriman data serta pembacaan data menggunakan aplikasi Smart Garden. Sensor kelembapan tanah (YL-69) digunakan untuk mendeteksi kondisi kelembapan tanah. Apabila kelembapan tanah dibawah batas minimal maka akan muncul pemberitahuan pada tampilan aplikasi smartphone dan LCD 16x2. Penyiraman tanaman otomatis akan bekerja berdasarkan sistem periodik yang sudah ditetapkan oleh microcontroller Arduino Uno dan otomatis terbaca melalui sensor kelembapan tanah. Sistem perakitan ini menggunakan microcontroller Arduino Uno sebagai pusat kontrol sistem dan NodeMCU ESP32 sebagai pengirim data antara sistem jaringan internet. Evaluasi menggunakan metode perbandingan dengan membandingkan keakuratan sensor yang digunakan dengan alat Hygrometer dan soil meter. Pada setiap sensor memiliki tingkat nilai selisih banding dengan alat ukur yaitu sekitaran 1-5%. Hasil persentase tersebut menunjukkan sistem memiliki presisi yang baik dengan variasi data yang rendah.

Kata Kunci : Membangun, Merakit, Arduino Uno, IoT (Internet Of Things), Smart Garden.

ABSTRACT

In the field of agriculture, there is a challenge for farmers and plant enthusiasts, namely manual watering of plants. This can lead to a decrease in water supply to the plants and hinder their growth. To address this issue, monitoring is needed in the process of watering to ensure optimal irrigation. One effort to overcome this is by utilizing an Internet of Things (IoT)-based plant watering control system, which allows for remote monitoring and control. Therefore, this research aims to build and assemble an automated plant watering system that can be monitored and controlled remotely via an Android smartphone. In this study, an IoT platform is used for data transmission and reading data using the Smart Garden application. A soil moisture sensor (YL-69) is employed to detect soil moisture conditions. If the soil moisture falls below a minimum threshold, a notification will appear on the smartphone application and on the LCD 16x2 display. The automatic plant watering will operate based on a predefined periodic system controlled by the Arduino Uno microcontroller and automatically read through the soil moisture sensor. This assembly system uses the Arduino Uno microcontroller as the central control unit and the NodeMCU ESP32 as the data transmitter within the internet network. Evaluation is done by comparing the accuracy of the sensor used with a Hygrometer and soil meter. Each sensor shows a difference of around 1-5% compared to the measuring devices, indicating that the system has good precision with low data variation.

Keywords: Building, Assembling, Arduino Uno, IoT (Internet Of Things), Smart Garden

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih Maha Penyayang. Tidak ada kata yang lebih indah selain puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah menetapkan segala sesuatu, sehingga tiada sehelai daun pun yang jatuh tanpa izinNya. Alhamdulillah atas izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul **“Prototype Alat Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IOT (*Internet Of Things*)”** sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan beribu terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Agussani, M.A.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Chandra A. Siregar, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Iqbal Tanjung, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing tugas akhir atas perhatian dan kesabarannya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh Bapak/ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin A3 Malam Stambuk 2019

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, maka saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan sumbangan pada perkembangan ilmu pengetahuan.

Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 18 September 2023

Penulis

Ridho Purnomo Aji Purba

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Kelembapan Tanah	5
2.3 Temperatur dan Kelembapan Udara	6
2.4 IoT (Internet Of Things)	7
2.5 Prototype	7
2.6 Mikrokontroler	8
2.7 Arduino Uno	8
2.7.1 Kelebihan Arduino Uno yaitu :	9
2.8 NodeMcu ESP 32	9
2.9 Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture YL-69)	12
2.10 Sensor DHT-11	12
2.11 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	13
2.11.1 Modul 12C Backpack LCD	14
2.12 Pompa 12 Volt DC	15
2.13 Relay	16
2.14 RTC (Real Time Clock)	17
2.15 Alarm Buzzer	18
2.16 Adaptor 12V	19
2.17 Perangkat Lunak Arduino IDE	20
2.17.1 Menu Pada Sketch Arduino IDE	21
2.18 Aplikasi Smart Garden	23

BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu	24
3.1.1 Tempat	24
3.1.2 Waktu	24
3.2 Bahan dan Alat	25
3.2.1. Bahan Penelitian	25
3.2.2 Alat Perancangan	25
3.3 Bagan Alir Penelitian	26
3.4 Perakitan Rangkaian Penelitian	27
3.5 Prosedur Pembuatan	28
3.6 Metode Pengujian Alat Ukur	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Tahap Perakitan Prototype	31
4.2 Implementasi Perangkat Lunak	33
4.2.1 Implementasi Pemograman Arduino Uno	33
4.2.2 Implementasi Perangkat Lunak Smartphone Android	34
4.3 Pengujian Alat	36
4.3.1 Pengujian Catu Daya	36
4.3.2 Pengujian Pemograman Arduino Uno	38
4.3.3 Pengujian Monitoring Aplikasi	41
4.3.4 Pengujian LCD 16x2	41
4.3.5 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah (<i>Soil Moisture</i>)	42
4.3.6 Pengujian Sensor Temperatur DHT-11	45
4.3.7 Pengujian Sensor Kelembapan Udara DHT-11	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.1. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
SK PEMBIMBINGAN	
BERITA ACARA SEMINAR HASIL	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Data Kelembapan Tanah Yang Ideal	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno	9
Tabel 2.3 Perbandingan Arduino Uno, ESP8266 dan ESP 32	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Kelembapan Tanah	12
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor DHT 11	13
Tabel 2.6 Spesifikasi Modul 12C	15
Tabel 2.7 Spesifikasi Relay	16
Tabel 2.8 Spesifikasi Sensor RTC (Real Time Clock)	18
Tabel 2.9 Spesifikasi Alarm Buzzer	18
Tabel 3.1 Kegiatan Penelitian	24
Tabel 4.1 Pengujian Catu Daya Arduino Uno	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Tanah	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Temperatur DHT-11	46
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Udara DHT-11	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Microcontroller Arduino Uno	8
Gambar 2.2 NodeMcu ESP 32	9
Gambar 2.3 Sensor Moisture YL-69	12
Gambar 2.4 Sensor DHT-11	13
Gambar 2.5 LCD	14
Gambar 2.6 Water Pump	16
Gambar 2.7 Relay	17
Gambar 2.8 Struktur Relay	17
Gambar 2.9 Alarm Buzzer	18
Gambar 2.10 Adaptor 12 Volt	19
Gambar 2.11 Perangkat Lunak Arduino IDE	20
Gambar 2.12 Tampilan Aplikasi Smart Garden	21
Gambar 3.1 Skema Rangkaian Penelitian	27
Gambar 4.1 Proses Perakitan Komponen	31
Gambar 4.2 Perakitan Sistem Penyiraman	32
Gambar 4.3 Hasil Perakitan Penyiram Tanaman	33
Gambar 4.4 Pemograman Arduino IDE	34
Gambar 4.5 Rangkaian Skema Konfigurasi Aplikasi	34
Gambar 4.6 Pemogram NodeMcu ESP32	35
Gambar 4.7 Tampilan Monitoring Aplikasi Smart Garden	36
Gambar 4.8 Pengukuran Tegangan Sensor Kelembapan Tanah	37
Gambar 4.9 Pengukuran Tegangan Sensor DHT11	37
Gambar 4.10 Tampilan Aplikasi Smart Garden	53
Gambar 4.11 Skema Rangkaian Arduino Ke LCD 16x2	41
Gambar 4.12 Tampilan Pada Layar LCD	42
Gambar 4.13 Alat Ukur Soil Meter	42
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Kelembapan Tanah Dengan Soil Meter	43
Gambar 4.15 Alat Hygrometer (HTC-2)	44
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Temperatur DHT-11 Dengan HTC-2	46
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Udara DHT-11 Dengan HTC-2	48

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
M	Massa	Kg
T	Temperature	°C
%	Persentase	%
Cm	Centimeter	Cm
V	Volt	V
W	Watt	W
A	Ampere	A
Hz	Hertz	Hz

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman adalah tumbuhan yang dipelihara dan dirawat untuk diambil manfaatnya. Tanaman hias tidak hanya berfungsi untuk mempercantik ruangan dan taman, ada pula sejumlah manfaat tanaman hias yang baik untuk Kesehatan. Berbagai penelitian bahkan menunjukkan hasil yang mendukung manfaat tanaman hias bagi Kesehatan dan mental. Ada beberapa manfaat tanaman hias yaitu meningkatkan kualitas udara karena tanaman hias menyerap racun yang membuat polusi udara. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Virginia I.Lohr dan Caroline H.P. Tanaman hias bermanfaat untuk mengurangi debu didalam ruangan 20%. Efektivitas tanaman hias sebagai penyegar udara juga membawa dampak yang baik bagi kesehatan tubuh secara menyeluruh.

Dengan berkembangnya di era pembangunan ini teknologi mendorong masyarakat untuk terus berpikir inovatif dan kreatif. tidak hanya untuk mengeksplorasi penemuan-penemuan baru, tetapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang sudah ada untuk menunjang pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Secara khusus, jaringan internet sangatlah maju dan menembus disemua bidang kehidupan.hampir semua aktivitas manusia sudah menggunakan teknologi modern, termasuk industri rumah tangga dan bahkan pertanian.

Salah satu faktor tumbuh dan berkembangnya yaitu dengan proses penyiraman air pada tanaman. Penyiraman air pada tanaman dapat menjaga serta merawat tanaman agar tumbuh dengan subur. Kebutuhan air yang cukup sangat penting pada tanaman. Sehingga perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman untuk menjaga penyiraman berjalan optimal. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan monitoring penyiraman tanaman,diantaranya adalah kelembapan tanah, temperatur dan kelembapan udara.

Dengan memanfaatkan sistem kontrol penyiraman air pada tanaman yang sudah ada. Perancang mengembangkan sistem kontrol penyiraman air pada tanaman hias menggunakan perangkat android smartphone dengan memanfaatkan koneksi jaringan internet IoT (*Internet of Things*) untuk mengontrol dan memonitoring penyiraman air pada tanaman dari jarak jauh. Berbagai macam aplikasi android pada smartphone untuk mengontrol dan memonitoring diantaranya yaitu, Plantix, Garden Tags, Smart Plant, dan Smart Garden. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi Smart Garden sebagai alat mengontrol dan memonitoring penyiraman tanaman.

Sistem kinerja pada alat prototype monitoring dan penyiram tanaman otomatis berbasis IoT (*Internet Of Things*). Pompa 12 Volt dapat menyiram air ke tanaman, penyiraman tanaman otomatis ini bekerja berdasarkan sistem periodik yang telah ditetapkan oleh kendali Arduino uno dan dapat dipantau langsung temperature dan kelembapannya melalui aplikasi Smart Garden dan layar LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pada riset penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Emir Nasrullah, Agus Trisanto, dan Lioy Utami (2012), dalam jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro dengan judul Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Temperatur LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. Jurnal ini berisi penjelasan mengenai sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor temperatur LM35 sebagai pendeteksi suhu daerah sekitar tanaman yang akan disiram. temperatur yang dapat dideteksi oleh sensor suhu LM35 memiliki rentang antara -55°C sampai dengan $+150^{\circ}\text{C}$. Sensor LM35 dapat langsung dihubungkan pada rangkaian pengendali tanpa menggunakan rangkaian pengkondisi sinyal secara terpisah. Bahwa untuk itu jenis sensor yang digunakan penelitian ini ialah sensor kelembapan tanah YL-69 dan sensor DHT11 Menggunakan mikrokontroller Arduino Uno.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Niken Ira Widodo (2018), dalam jurnal Laporan Akhir dengan judul prototype Alat Pengontrol dan Monitoring Temperatur Serta Kelembapan Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram. Jurnal ini berisi penjelasan mengenai alat pengontrol temperatur dan kelembapan pada ruang budidaya jamur tiram menggunakan sensor suhu dan kelembapan tanah YL-69 dan menggunakan

mikrokontroler berbasis Arduino ATmega328. Alat ini berfungsi untuk mengendalikan dan mengawasi suhu serta kelembapan pada prototype ruangan budidaya jamur tiram agar dapat membuat ruangan seperti habitat aslinya. Dan daripada itu untuk pembeda penelitian ini ialah menggunakan aplikasi pada smartphone yang sudah terhubung dengan jaringan internet sebagai media aplikasi memonitoring dan mengontrol tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat dan merakit alat monitoring dan penyiram tanaman otomatis berbasis IoT (*Internet of Things*)?
2. Bagaimana cara menguji kinerja alat monitoring dan penyiram tanaman otomatis berbasis IoT (*Internet of Things*)?

1.3 Ruang lingkup

Untuk memperjelas masalah yang akan dibahas dan agar tidak menjadi pembahasan yang meluas atau menyimpang, maka perlu kiranya ruang lingkup masalah yaitu sebagai berikut :

- a. Sistem kerja mengukur kelembapan tanah menggunakan Soil Moisture Sensor (YL-69).
- b. Sensor DHT11 hanya berfungsi untuk monitoring temperatur dan kelembapan udara disekitar tanaman.
- c. Alat akan beroperasi secara otomatis saat sensor membaca perintah dari mikrokontroler.
- d. Aplikasi pada Smartphone hanya berfungsi sebagai memonitoring sistem penyiraman otomatis.
- e. Menggunakan aplikasi Smart Garden pada android (Smartphone) sebagai media memonitoring alat penyiram tanaman otomatis dengan menghubungkan sistem yang telah dirancang.
- f. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno
- g. Menggunakan Bahasa pemrograman Arduino IDE pada *software*.

- h. Tidak membahas tentang ilmu tanah dan variable-variabel lainnya yang membahas dengan tanah.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah

- A. Mendapatkan sebuah prototipe alat monitoring dan penyiram tanaman otomatis berbasis IOT (*Internet Of Things*)
- B. Mendapatkan kinerja sistem alat monitoring dan penyiram tanaman otomatis berbasis IOT (*Internet Of Things*)

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. Memudahkan dan dapat memanfaatkan waktu dalam merawat tanaman hias
2. Sebagai inovasi terbaru bagi para petani maupun penggemar tanaman hias
3. Dapat dijadikan referensi penelitian selanjutnya dalam teknologi bidang pertanian

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Berikut dikemukakan hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini : (Emir Nasrullah, Agus Trisanto, dan Lioy Utami, 2012) melakukan penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Temperatur LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. Jurnal ini berisi penjelasan mengenai sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor suhu LM35 sebagai pendeteksi temperatur daerah sekitar tanaman yang akan disiram. Temperatur yang dapat dideteksi oleh sensor suhu LM35 memiliki rentang antara -55°C sampai dengan $+150^{\circ}\text{C}$. Sensor LM35 dapat langsung dihubungkan pada rangkaian pengendali tanpa menggunakan rangkaian pengkondisi sinyal secara terpisah.

(Niken Ira Widodo, 2018) dalam jurnal Laporan Akhir dengan judul prototype Alat Pengontrol dan Monitoring Temperatur Serta Kelembapan Pada Ruang Budidaya Jamur Tiram. Jurnal ini berisi penjelasan mengenai alat pengontrol suhu dan kelembapan pada ruang budidaya jamur tiram menggunakan sensor suhu dan kelembapan tanah YL-69 dan menggunakan mikrokontroler berbasis Arduino ATmega328. Alat ini berfungsi untuk mengendalikan dan mengawasi temperatur serta kelembapan pada prototype ruangan budidaya jamur tiram agar dapat membuat ruangan seperti habitat aslinya.

2.2 Kelembapan Tanah

Air dalam tanah merupakan komponen yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut. Keberadaan air didalam tanah disebabkan oleh fakta bahwa air ditahan oleh massa tanah, tertahan atau terikatnya air pada tanah disebabkan adanya penyerapan atau tekanan

hidrostatik. Air dapat hilang dari tanah karena penguapan akar tanaman (Randy Prawira, Syekhfani, 2018)

Kelembapan tanah adalah air yang mengisi atau seluruh pori-pori tanah yang berada di suatu tempat. Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembapan tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan diantara pori-pori tanah. Kelembapan tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi. Curah hujan, jenis tanah, dan laju evapotranspirasi merupakan faktor-faktor yang menentukan kelembapan tanah yang akan menentukan ketersediaan air dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman (Irwan Agus Saputro, Jatmiko Endro dandi Widodo, 2017)

Sesuai data kelembapan tanah yang ideal untuk tiap tanaman adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Spesifikasi data kelembapan tanah yang ideal

Kelembapan tanah kering	0% - 50%
Kelembapan tanah basah	80% - 100%
Kelembapan tanah ideal	50% - 80%

2.3 Temperatur dan Kelembapan Udara

Kelembapan udara adalah seberapa banyak kandungan uap air di udara. Ketika temperatur naik, air menguap lebih cepat, berubah menjadi uap air dan meningkatkan kelembapan. Jadi, berapa tingkat kelembapan terbaik untuk tanaman? Kisaran kelembapan ideal untuk Sebagian besar tanaman dewasa adalah 50% hingga 60%. Beberapa tanaman tropis, seperti nanas, terbiasa dengan tingkat kelembapan hingga 90%. Banyak sukulen, seperti kaktus, akan baik-baik saja dengan tingkat kelembapan serendah 10%. Sebagai aturan umum, tanaman dengan daun yang lebih tebal dapat mentolerir tingkat kelembapan yang lebih rendah (Yusuf Nur Insan dan Asep Saepuloh, 2018)

Temperatur adalah derajat suatu benda (udara) yang diukur dengan thermometer, Untuk evaluasi lahan atau mencari lokasi untuk tanaman, temperatur udara yang digunakan adalah temperatur rata-rata tahunan. Dalam evaluasi kesesuaian lahan tidak berdasarkan Temperatur cardinal, tetapi berdasarkan pembatas pertumbuhan, maka dibuat kisaran temperatur yang termasuk dalam

S1(sangat sesuai), S2(cukup sesuai), S3(sesuai marginal), dan N(tidak sesuai) (Widyasunu,2014).

2.4 IoT (*Internet Of Things*)

Internet of things adalah perkembangan ilmiah yang menjanjikan yang mengoptimalkan kehidupan berdasarkan kerja kolaboratif sensor pintar dan perangkat pintar di jaringan internet.

Internet of Things adalah konsep atau program dimana objek dapat mentransfer atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa bantuan computer dan manusia. IoT pertama diusulkan oleh Kevin Ashton dalam presentasinya pada tahun 1999, salah satu pendiri dan direktur Mit Automatic Identification Center. Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada hal-hal yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi sempurna dari sistem internet.

Peran utama Internet of Things adalah sebagai alat untuk memudahkan dalam pengoperasian dan pengawasan sesuatu yang berupa fisik. Maka dari itu konsep IoT ini sangat berfungsi dalam membantu aktifitas di kehidupan sehari-hari, mulai dari perkantoran, pengguna perorangan, transportasi, industry, peternakan dan pertanian, hingga ke pemerintahan. IoT juga sangat berguna mengotomatiskan perangkat apapun yang terhubung ke internet. Pengaturan otomatisasi dapat dengan mudah dikonfigurasi tanpa harus pergi ke lokasi perangkat. Untuk alasan keamanan di area yang tidak dapat diakses manusia, atau untuk alasan yang berkaitan dengan jangkauan perangkat yang dikenakan. (Rahaman,2018)

2.5 Prototype

Prototype adalah suatu metode dalam pengembangan produk dengan membuat rancangan, sampel atau model dengan tujuan untuk menguji konsep atau proses kerja produk. Prototype itu sendiri bukanlah produk akhir yang nantinya akan diedarkan. Prototype dibuat untuk kebutuhan awal development software dan untuk mengetahui apakah fitur dan fungsi dalam program berjalan sesuai dengan

kebutuhan yang telah direncanakan. Sehingga pengembang produk dapat mengidentifikasi kekurangan dan kesalahan pada tahap awal sebelum mengimplementasikan fitur lain dalam produk dan merilisnya (Setiawan, 2021)

2.6 Mikrokontroller

Mikrokontroller merupakan sistem personal computer fungsional pada sebuah chip, didalam itu berisi inti processor, memori (Sejumlah miniRAM, memori program atau keduanya). & alat-alat input/output. Dengan begitu, mikrokontroller adalah sebuah alat elektronika digital yang memiliki masukan dan keluaran dan juga kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus menggunakan cara khusus, pada dasarnya sistem kerja mikrokontroller yaitu membaca dan menulis data.

Mikrokontroller adalah computer pada chip yang digunakan untuk mengontrol perangkat keras elektronik yang menentukan kinerja dan probabilitas. Kita bisa menyebutnya “Perangkat pengontrol kecil yang sebelumnya dibutuhkan banyak sistem elektronik dengan komponen yang didukung seperti IC, TTL, dan CMOS dapat dibuat lebih kecil dan akhirnya terpusat dan dikendalikan oleh mikrokontroller ini (Eriyadi dan Nugroho, 2018)

2.7 Arduino Uno

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Pengertian sederhananya Arduino merupakan computer kecil yang dapat diprogram untuk memproses masukan dan keluaran antar komponen eksternal yang dihubungkan pada Arduino itu sendiri. Pemograman Arduino dilakukan dengan software (IDE) yang merupakan software yang dirancang khusus untuk pemograman Arduino. Arduino yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Uno (Moshinsky, 2019).



Gambar 2.1 Microcontroller Arduino Uno

2.7.1 Kelebihan Arduino Uno yaitu :

- a) Arduino uno tidak memerlukan perangkat chip programmer karena dalam perangkat tersebut terdapat bootloader yang berfungsi dalam menganangi upload program dari computer.
- b) Mempunyai sarana komunikasi pada USB yang dapat memudahkan bagi pemgguna laptop dalam menggunakan khususnya tidak memiliki port serial/ RS323
- c) Bahasa pemograman lebih mudah untuk dipahami, software Arduino uno dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap.
- d) Mempunyai modul yang siap (Shield) sehingga bisa ditancapkan pada board Arduino uno misalnya *Shield GPS, Ethernet, SD Card*,dll

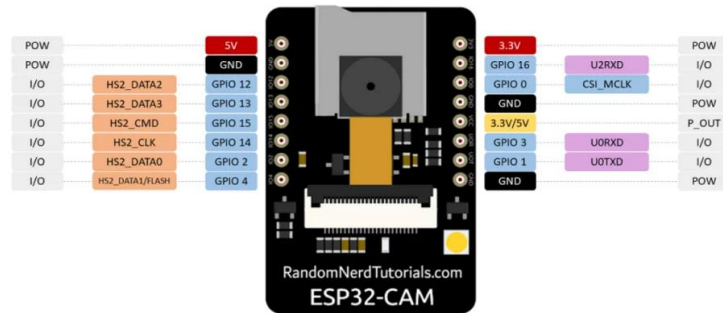
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno

Komponen	Spesifikasi
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	Disarankan 7-11 Volt
Input Tegangan Batas	6-20 Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Arus DC tiap pin I/O	50Ma

2.8 NodeMcu ESP 32

NodeMCU ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espessif system* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul *Wi-Fi* dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet Of Things*. Terlihat pada gambar dibawah merupakan pin out dari ESP32. *Pin* tersebut dapat dijadikan *input* atau *output* untuk menyalakan LCD, Lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC.

ESP32 adalah nama dari mikrokontroler yang dirancang oleh perusahaan yang berbasis di Shanghai, China yakni *Espressif system*. ESP32 menawarkan solusi jaringan Wi-Fi yang mandiri sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan Wi-Fi. ESP32 menggunakan prosesor dual core yang berjalan di instruksi.



Gambar 2.2 NodeMcu ESP 32

Perbedaan NodeMcu ESP 32 dengan mikrokontroler lain dipaparkan pada tabel dibawah ini

Table 2.3 Perbandingan Arduino Uno, NodeMcu ESP8266, dan NodeMcu ESP 32

Mikrokontroler	Arduino Uno	NodeMcu (ESP8266)	ESP32
Tegangan	5 Volt	3.3 Volt	3.3 Volt
CPU	ATmega328-16 MHZ	Xtensa <i>single core</i> L106-60 MHZ	Xtens is a <i>dual-core</i> Lx6 – 160H MHZ
Arsitektur	8bit	32bit	32bit
Flash Memory	32Kb	16MB	16MB
SRAM	2Kb	160Kb	512 kb
GPIO PIN (ADC/DAC)	14(6/-)	17(1/-)	36(18/2)
Bluetooth	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
Wi-Fi	Tidak Ada	Ada	Ada
SPI/I2C/UART	1/1/1	2/1/2	4/2/2

Terlihat perbedaan yang menjadi keunggulan mikrokontroler ESP32 dibanding dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat Bluetooth 4.0 low energy serta tersedia Wi-Fi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan Internet Of Things dengan mikrokontroler ESP32.

ESP32 ini dirancang untuk dapat digunakan pada aplikasi seluler, perangkat elektronik dan Internet Of Things (IoT). Mikrokontroler ini dapat digunakan pada daya yang rendah dan menggunakan low-duty cycle yang dapat meminimalkan energi yang dikeluarkan oleh chip. ESP32 adalah mikrokontroler yang terintegrasi sehingga dapat digunakan pada Wi-Fi dan Bluetooth IoT disertai 20 komponen eksternal.

Pada mikrokontroler ini memiliki banyak kelebihan daripada ESP8266 dengan jumlah general purpose input output (GPIO) yang lebih banyak. Kemudian pada mikrokontroler ini memiliki fitur yang tidak dimiliki seri ESP8266 yaitu fitur DAC dengan resolusi 8 bit untuk menghasilkan nilai variasi tegangan keluaran analog DAC murni. Karena pada seri ESP8266 untuk mendapatkan variasi tegangan analog dilakukan dengan melakukan variasi nilai duty cycle pada pulsa PWM yang berbentuk gelombang kotak. Sedangkan untuk ADC pada mikrokontroler ESP32 juga telah memiliki resolusi 12 bit, berbeda dengan seri ESP8266 yang memiliki resolusi 10bit. Sehingga untuk pengukuran nilai tegangan dapat lebih presisi tanpa harus menambahkan komponen ADC eksternal dengan resolusi tinggi. Untuk komunikasi antarmuka juga tersedia Bluetooth 4.0 serta koneksi Wi-Fi yang dapat digunakan untuk aplikasi berbasis Internet Of Things (IoT).

ESP32 adalah salah satu mikrokontroler yang terintegrasi dengan internet melalui Wi-Fi dan Bluetooth. Mikrokontroler merupakan suatu pengendali atau pusat dari rangkaian elektronik dalam sebuah sistem tertentu. Didalam mikrokontroler ini didalamnya terdapat inti prosesor, memori, regulator tegangan, port USB tipe B, Led, serta input output. Nantinya sensor-sensor, relai, dan komponen lainnya akan dihubungkan dengan mikrokontroler ESP32 melalui pin input output ini. Mikrokontroler ini dapat terhubung dengan internet, sehingga dapat menjadi pusat dari sistem internet of things. Mikrokontroler ini dalam operasinya memiliki tegangan 3.3 Volt, sehingga untuk perangkat masukan dan keluaran yang beroperasi dengan tegangan 5 Volt harus dilakukan konversi logika. ESP32 memiliki 12bit masukan Analog Digital Converter berjumlah 12 masukan. Mikrokontroler ini juga memiliki

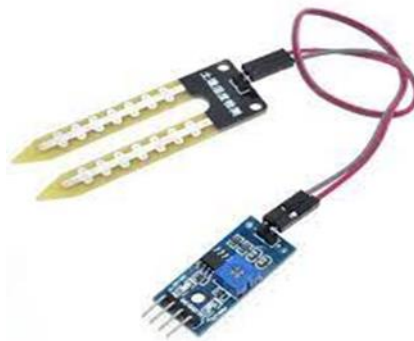
sensor sentuh kapasitif, sensor ini dapat merasakan benda yang memiliki muatan listrik yang salah satu di antaranya yaitu kulit manusia, apabila pin-pin yang memiliki sensor itu disentuh maka perangkat akan mendeteksi induksi. Akan tetapi pada suplai daya ini tidak menggunakan sensor ini.

2.9 Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture YL-69)

Soil Moisture Sensor (Sensor YL) adalah sebuah jenis sensor yang berfungsi untuk mengukur kelembapan tanah, prinsip operasinya adalah mendeteksi kelembapan disekitar tanah. Soil moisture sensor mampu mengukur kadar air didalam tanah, dengan 2 buah probe pada ujung sensor. Dalam satu set sensor moisture tipe YL-69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembanding offset rendah yang lebih rendah dari 5V, yang sangat stabil dan presis. Sensivitas pendeteksian dapat diatur dengan memutar potensioner yang terpasang di modul pemroses. Untuk pendeteksian secara presisi menggunakan mikrokontrol atau Arduino dapat menggunakan keluaran analog (sambungan dengan pin ADC atau analog input pada mikrokontrol) yang akan memberikan nilai kelembapan pada skala 0V (relative terhadap GND) hingga vcc (tegangan catu daya). Modul ini dapat digunakan pada berbagai macam mikrokontrol. Berikut adalah spesifikasi sensor kelembapan tanah :

Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Kelembapan Tanah

Pin VCC	Power Supply 3,3 VDC – 5
Pin GND	Power Supply Ground
Pin A0	masuk pin A0 arduino
Pin D0	masuk pin D12 arduino



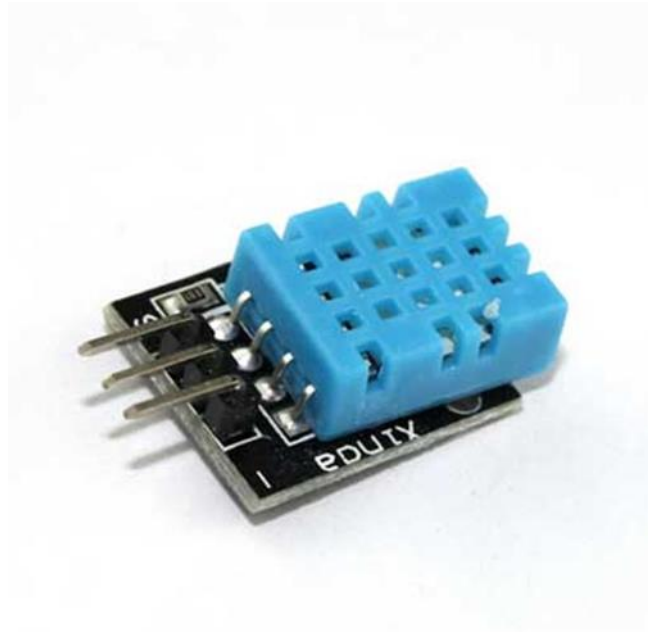
Gambar 2.3 Sensor Moisture YL-69

2.10 Sensor DHT-11

Sensor DHT-11 merupakan paket sensor yang berfungsi untuk mengukur temperatur dan kelembapan udara sekaligus yang didalamnya terdapat tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) untuk mengukur temperatur, sebuah sensor kelembapan dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air diudara serta terdapat chip yang didalamnya melakukan beberapa konversi analog ke digital dan mengeluarkan output dengan format *single-wire bi-dirrectional* (kabel tunggal dua arah). (Suryana,2021)

Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor DHT-11

Input tegangan 3v hingga 5v
Konsumsi arus maksimal 2.5A saat digunakan selama konversi (saat meminta data)
Kelembapan 20%-80% dengan akurasi 5%
Baik untuk pembacaan suhu 0-50°C dengan akurasi $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Pengambilan data minimal 1Hz (Sekali setiap detik)



Gambar 2.4 Sensor DHT-11

2.11 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2

Liquid Crystal Display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya dua baris dengan setiap baris terdiri dari 16 karakter LCD seperti itu biasa disebut LCD 16x2.

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah media tampilan dengan kristal cair sebagai tampilan utamanya. LCD telah digunakan diberbagai bidang, seperti fungsi elektronik seperti televisi, kalkulator, dan layer computer. Pada aplikasi LCD, jumlah karakter yang digunakan pada LCD dot matrix adalah 2x16. LCD sangat kasar dan dapat digunakan sebagai tampilan untuk menunjukkan status pengoperasian perangkat. Layar LCD memiliki fungsi berikut ini:

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. 192 karakter yang deprogram.
3. Ada generator karakter yang diprogram.
4. Dapat dialamatkan dalam mode 4-bit dan 8-bit
5. Dilengkapi dengan lampu latar.

Proses inisialisasi pin Arduino yang dihubungkan ke pin LCD RS, Enable, D4,D5,D6, dan D7 dilakukan pada baris LiquidCrystal (2,3,4,5,6,7) dimana LCD berhubungam dengan instruksi setiap saat. Variabel yang selalu dipanggil akan mengguna LCD (Supriyanto, 2015)



Gambar 2.5 LCD 16x2

2.11.1 Modul I2C Backpack LCD

I2C / TWI modul LCD2004 adalah sebuah sistem peraga menggunakan LCD dot matrix 16X2 karakter berbasis IC Hitachi HD44780 dengan I2C serial bus kecepatan tinggi yang diproduksi oleh DFRobot. Sistem peraga LCD dot marix 16x2 karakter berbasis IC HD44780 dapat dihubungkan ke board Arduino Uno hanya menggunakan 2 (dua) buah kaki Analog A4 dan A5 selain sumber tegangan

DC +5 Volt. Kaki Analog A4 dan A5 dari Arduino Uno dihubungkan ke kaki SDA dan kaki SCL dari serial board. Diperlukan sebuah file library LiquidCrystal_I2C.h agar sebuah board Arduino Uno dapat digunakan untuk menggerakkan LCD dot matrix 16x2 karakter berbasis IC Hitachi HD44780 dengan I2C serial bus.

I2C Merupakan komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya.

Tabel 2.6 Spesifikasi Modul I2C

Nama	Spesifikasi
Tegangan Kerja	VCC, GND, DO, AO Mendukung protokol I2C, coding lebih singkat Dilengkapi Trimpot pengatur lampu dan kontras layar Hanya 4 pin utk pengendalian (SDA, SCL, VCC dan GND)
Device Address	0x27 atau 0x3F
Ukuran	41.5x19x15.3mm
	Dapat digunakan untuk LCD 16x2 ataupun 20x4

2.12 Pompa 12 Volt DC

Pompa air (water pump) adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi ke cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara kontinyu. Prinsip kerja pompa adalah membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (hisap) dan keluaran (discharge). Dengan kata lain pompa berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik dari sumber tenaga (penggerak) menjadi energi kinetic (kecepatan), dalam hal ini tenaga tersebut dapat digunakan untuk mengalirkan zat cair dan mengatasi hambatan-hambatan pada pengaliran. Sebuah peralatan mekanis dengan sumber daya sebagai penggerak yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, dimana cairan hanya mengalir bila ada perubahan tekanan (Nugrahanto,2021



Gambar 2.6 Water Pump

2.13 Relay

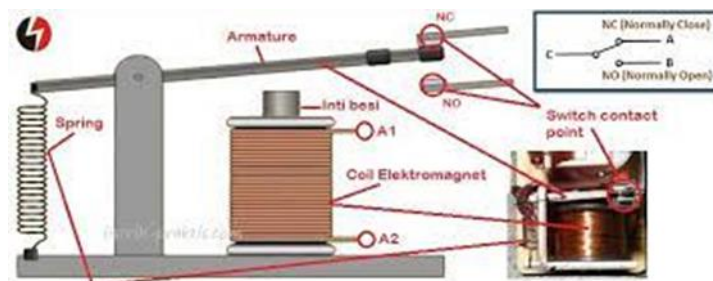
Relay adalah perangkat elektronik yang dapat menghubungkan atau memutuskan arus listrik besar dengan menggunakan arus listrik kecil. Dapat dikatakan juga bahwa relay adalah saklar yang beroperasi menurut prinsip elektromagnetik. Didalam relay terdapat sebuah tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) yang berada didekatnya, dimana Ketika solenoid dialiri oleh arus listrik kecil maka akan menimbulkan gaya magnet, lalu batang besi akan menarik tuas besi sehingga kontak saklar menjadi terhubung dan arus listrik dapat mengalir. Saklar akan terputus Ketika arus listrik kecil diberhentikan yang membuat gaya magnet menghilang sehingga tuas akan kembali ke posisi semula. Relay adalah jenis saklar yang terdiri dari coil dan contact, coil adalah sebuah kumparan kawat yang menerima arus listrik, dan contact adalah saklar/switch yang dipengaruhi dari ada tidaknya arus listrik pada kumparan. (Dewi, Rohmah, dan Zahara, 2020)

Tabel 2.7 Spesifikasi Relay

Control Signal	TTL level (Active Low)
Rated Load	10A 250VAC, 10A 30VDC, 10A 125VAC, 10A 28VAC
Contact action time	10ms/5ms
Relay size	51 x 41 mm



Gambar 2.7 Relay



Gambar 2.8 Struktur Relay

2.14 RTC (Real Time Clock)

RTC atau *Real Time Clock* adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga atau menyimpan data waktu tersebut secara real-time. Jadi sesudah proses hitung waktu dilakukan, output data pribadinya disimpan atau dikirim ke *device* lain melalui sistem antarmuka. RTC bertujuan untuk menyediakan tanggal dan waktu yang akurat. Pada dasarnya, RTC berfungsi untuk menghitung detik, menit, jam, hari, bulan bahkan tahun ke tahun. Chip RTC sering dijumpai pada *motherboard* PC yang biasanya terletak di dekat chip BIOS. Semua komputer menggunakan RTC untuk menyimpan informasi jam terkini dari komputer yang bersangkutan RTC dilengkapi dengan baterai sebagai pemasok daya pada chip, sehingga jam akan tetap up-to-date walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (timer) alasannya memakai osilator kristal pada rangkaianannya. (Suryadi, 2017).

Tabel 2.8 Spesifikasi Sensor RTC (*Real Time Clock*)

VCC	Hubungkan ke sumber tenaga positif
GND	Hubungkan ke Ground
SDA	Serial data pin (I2C interface)
SCL	Serial clock pin (I2C interface)
SQL	<i>Square wave output pin</i>
32K	<i>32K oscillator output</i>



Gambar 2.9 RTC (*Real Time Clock*)

2.15 Alarm Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap Gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). (Buana et al, 2017)

Tabel 2.9 Spesifikasi Alarm Buzzer

No.	Keterangan	
1.	Operating Voltage	3V – 12V
2.	Rated Voltage	12V
3.	Rated current	20 mA max
4.	Min. Sound Output	95 dB pada jarak 10cm
5.	Resonant freq	3100 ± 500
6.	Dimensi	Diameter 29mm, jarak lubang baut 40mm, tinggi 15mm



Gambar 2.10 Alarm Buzzer

2.16 Adaptor 12V

Adaptor merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (Bolak Balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (Searah) yang lebih rendah. Pada prinsipnya adaptor merupakan sebuah power supply atau suplai daya yang disesuaikan voltasenya dengan peralatan elektronik yang akan disupply nya. Sebuah alat yang beroperasi pada voltase 12V (Volt) maka harus memiliki sebuah adaptor yang bertugas untuk mengubah voltase 220 VAC dari PLN menjadi 12 VDC. Tanpa kehadiran adaptor, maka perangkat elektronika tersebut akan mengalami kerusakan karena tidak mampu beradaptasi akan voltase yang terlalu tinggi dalam bentuk AC (Bolak Balik).



Gambar 2.11 Adaptor 12 Volt

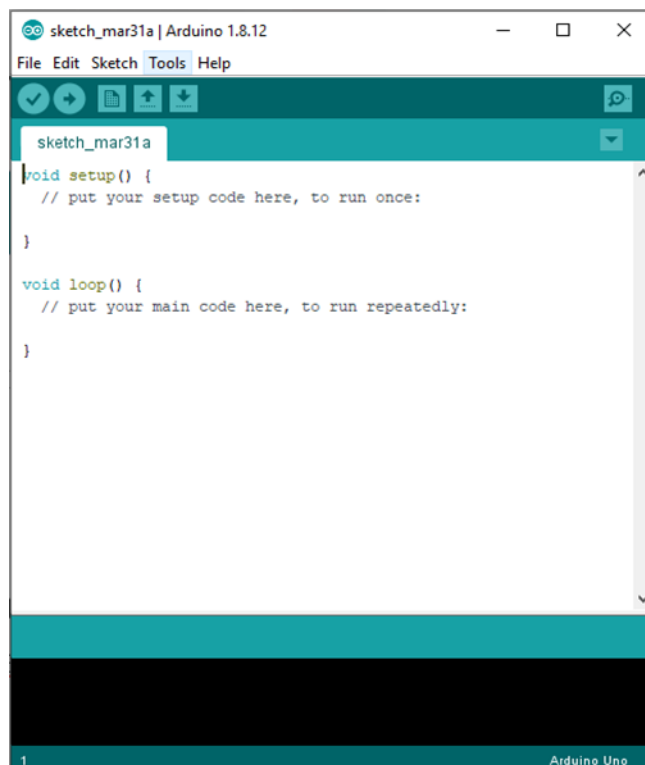
2.17 Perangkat Lunak Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Environment*), atau secara Bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebur sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemograman. Arduino menggunakan Bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai Bahasa C. Bahasa pemrograman Arduinio (*sketch*) dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari Bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program Bernama *bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari Bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

Menulis sketch program, program yang ditulis dengan menggunakan Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi `.ino`. teks editor pada Arduino software

memiliki fitur seperti *cutting/paste* dan *searching/replacing* hingga memudahkan kamu dalam menulis kode program. Software Arduino IDE terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan upload program. Dibagian bawah paling kanan software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM *ports* yang digunakan.



Gambar 2.12 Perangkat Lunak Arduino IDE

2.17.1 Menu Pada Sketch Arduino IDE

- *Verify*, berfungsi untuk melakukan checking kode yang akan dibuat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum.
- *Upload*, berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang dibuat menjadi Bahasa yang dapat dipahami oleh mesin atau Arduino IDE
- *New*, berfungsi untuk membuat Sketch baru
- *Open*, berfungsi untuk membuka Sketch yang pernah dibuat dan membuka Kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino.

- *Save*, berfungsi untuk menyimpan Sketch yang telah dibuat
- *Serial Monitor*, berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara Arduino dengan Sketch pada port serialnya. Serial monitor ini sangat berguna sekali Ketika kamu ingin membuat program.
- *File*
 - *New*, berfungsi untuk membuat sketch baru dengan bare minimum yang terdiri dari *void setup()* dan *void loop()*.
 - *Open*, berfungsi membuka sketch yang pernah dibuat didalam drive.
 - *Open Resent*, merupakan menu yang berfungsi mempersingkat waktu pembuka file.
 - *Sketchbook*, berfungsi menunjukkan hirarki sketch yang dibuat termasuk struktur foldernya.
 - *Example*, berisi contoh-contoh pemrograman yang disediakan pengembang Arduino, sehingga dapat mempelajari program-program dari contoh yang diberikan.
 - *Close*, berfungsi menutup jendela Arduino IDE dan menghentikan aplikasi
 - *Save*, berfungsi menyimpan sketch yang dibuat
 - *Save as*, berfungsi menyimpan sketch yang sedang dikerjakan atau sketch yang sudah disimpan dengan nama yang berbeda.
 - *Page Setup*, berfungsi mengatur tampilan page pada proses pencetakan.
 - *Print*, berfungsi mengirimkan file sketch ke mesin cetak untuk dicetak,

2.18 Aplikasi Smart Garden

Aplikasi SmartGarden adalah layanan server yang dipakai guna mendukung project *Internet of Things*. Layanan server ini mempunyai ruang lingkup pengguna mobile baik iOS dan juga android. Terdapat berbagai macam hardware yang telah didukung oleh aplikasi ini sebagai project *Internet Of Things*.

Aplikasi seluler adalah perangkat lunak yang berjalan diperangkat seluler seperti smartphone atau tablet. Aplikasi seluler disebut juga aplikasi yang dapat diunduh, dan memiliki fungsi yang dapat melengkapi fungsi perangkat seluler itu sendiri. Untuk mendapatkan aplikasi mobile yang diinginkan, pengguna dapat mengunduhnya melalui beberapa situs sesuai dengan sistem operasinya.



2.13 Tampilan Aplikasi Smart Garden

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat

Tempat pembuatan dan kegiatan uji coba Prototype Alat Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IOT (*Internet of Things*) dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.1.2 Waktu

Waktu pelaksanaan pembuatan alat tersebut dalam penelitian ini dimulai Ketika spesifikasi alat ini telah disetujui oleh dosen pembimbing dan sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.1 Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■				
2	Pembuatan Alat dan Pembimbingan		■	■			
3	Pengambilan Data dan Analisa			■			
4	Seminar Hasil				■	■	■
5	Sidang Sarjana					■	■

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang dibutuhkan untuk melakukan tahap perancangan antara lain sebagai berikut ini :

- 1) Arduino Uno
- 2) NodeMcu ESP32
- 3) Sensor DHT11
- 4) Sensor Kelembapan Tanah YL-69 (*Soil Moisture Sensor*)
- 5) LCD 16x2 (*Liquid Crystal Display*)
- 6) Pompa 12Volt DC
- 7) Relay
- 8) RTC (*Real Time Clock*)
- 9) Alarm Buzzer
- 10) Adaptor 12 Volt
- 11) Kabel Jumper
- 12) Kabel USB
- 13) Kepala Charger / Adaptor
- 14) Sprayer (*Alat Penyemprot*)
- 15) Selang

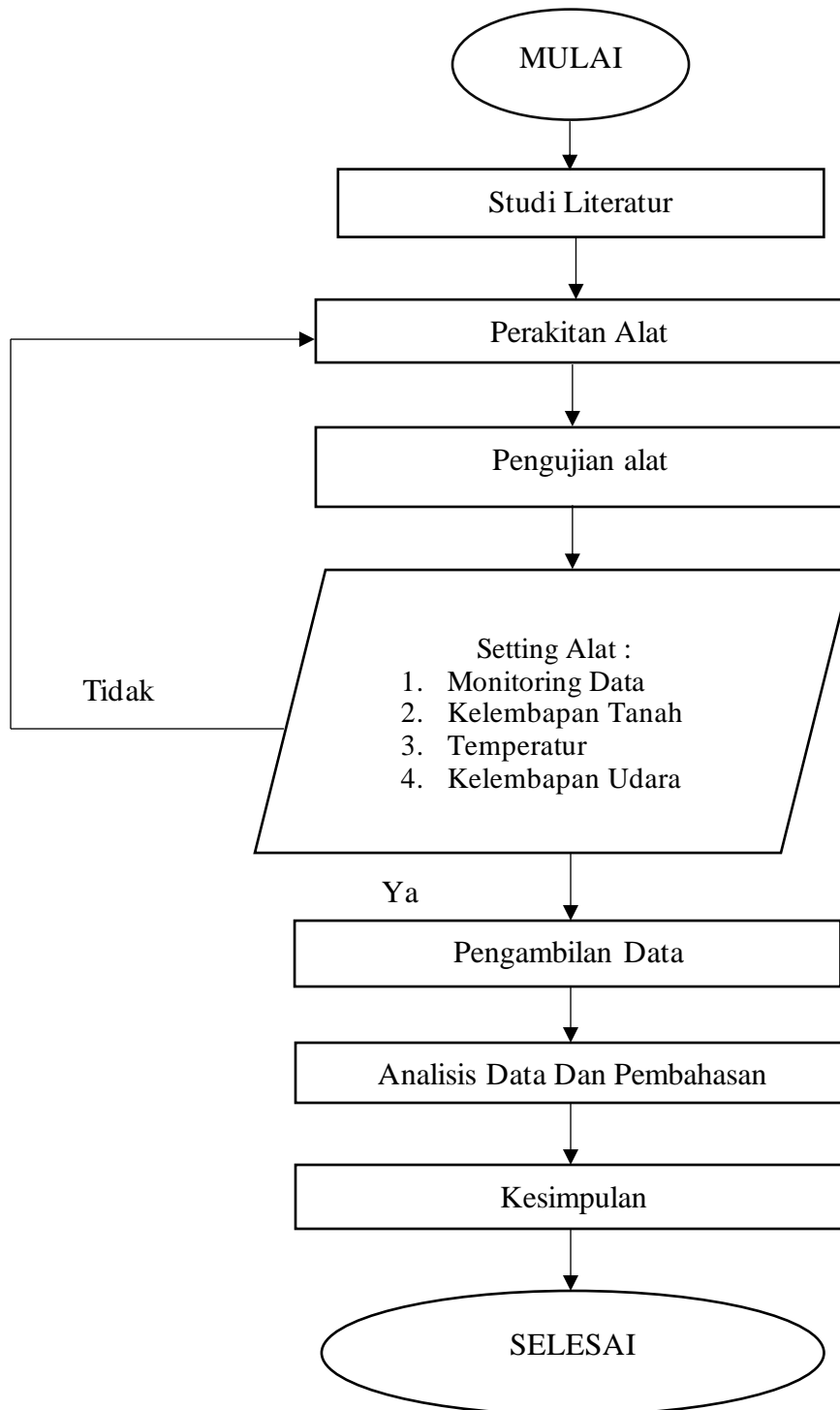
3.2.2 Alat Perancangan

Adapun penelitian ini menggunakan beberapa alat yang digunakan untuk mempermudah proses perancangan dan perangkaian diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Tang Potong
- 2) Obeng
- 3) Solder
- 4) Multitester
- 5) Penggaris
- 6) Laptop

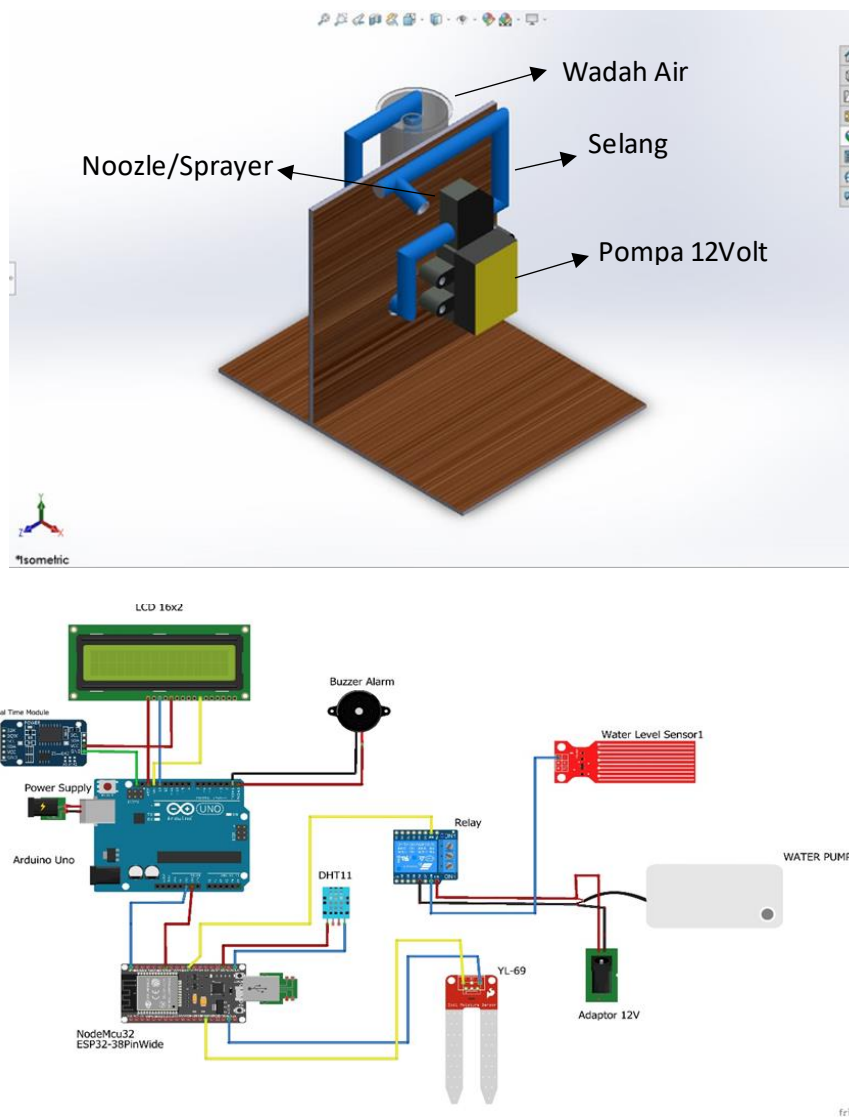
3.3 Bagan Alir Penelitian

Agar penelitian dapat berjalan sistematis, maka diperlukan bagan alir penelitian atau langkah-langkah penelitian. Adapun diagram alir penelitian sebagai berikut :



3.4 Perakitan Rangkaian Penelitian

Perakitan sistem penyiraman dengan memasang pompa 12Volt DC yang menggunakan Adaptor 12Volt sebagai supply daya, botol sebagai wadah penampung air selang dan nozzle/sprayer sebagai media penyemprot tanaman. Perakitan perangkat keras yaitu dengan membuat rangkaian skema pada software Fritzing, kemudian hasil gambar skema rangkaian dirangkai dengan satu persatu komponen di hubungkan, komponen disusun sesuai dengan skema rangkaian yang telah dibuat. Pada proses ini komponen Arduino UNO, NodeMcu ESP32, Sensor kelembapan tanah (YL-69), sensor DHT 11, LCD 16x2, Sensor RTC, Relay, Sensor water level, dan Alarm Buzzer dirakit



Gambar 3.1 Skema Rangkaian Penelitian

3.5 Prosedur Pembuatan

Adapun langkah-langkah prosedur penelitian pada monitoring penyiraman tanaman berbasis IoT (Internet Of Things) sebagai berikut :

1. Menyiapkan bahan uji seperti papan 5 mm untuk membuat pola yang akan digunakan untuk membuat tempat rangkaian komponen yang akan dirancang
2. Setelah proses pembuatan pola pada bahan selesai, kemudian melakukan pemotongan pada papan yang akan digunakan sesuai dengan desain rancangan yang telah direncanakan.
3. Pada tahap selanjutnya ialah menyusun rangkaian komponen pada papan yang telah dirangkai sesuai kebutuhan seperti :

- Arduino Uno

Arduino berfungsi sebagai microcontroller utama pada penyiraman tanaman otomatis untuk memberikan perintah pada tiap sensor.

- Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture YL-69)

Berfungsi sebagai sensor untuk mengukur kelembapan tanah pada tanaman.

- Sensor DHT 11

Berfungsi sebagai modul sensor untuk mengukur temperature dan kelembapan udara (*Humidity*) pada sekitar tanaman.

- NodeMcu ESP 32

Berfungsi sebagai menjalankan microcontroller yang memberi perintah kepada IoT (*Internet Of Things*) untuk memberi perintah kepada aplikasi dismartphone,

- RTC (*Real Time Clock*)

Fungsi utama pada sensor ini adalah untuk memberikan informasi waktu yang akurat dan konstan kepada sistem perangkat dimana sensor ini terpasang.

- Relay

Befungsi sebagai memutus dan menghubungkan pompa air (waterpump), relay akan mengontrol aliran listrik ke pompa sehingga pompa dapat dihidupkan atau dimatikan sesuai dengan perintah pada modul.

- LCD 16x2
Berfungsi sebagai menampilkan data seperti data kelembapan tanah, suhu dan kelembapan udara serta memberikan waktu dan jam pada layar LCD.
 - Sensor Alarm Buzzer
Berfungsi sebagai memberikan peringatan pada level air apabila air yang terdapat pada botol penampung air kosong.
4. Setelah komponen telah terpasang pada papan, selanjutnya adalah meletakkan pompa air 12v DC lalu melubangi papan yang akan diberi jalur untuk selang air dari botol penampung air ke pompa lalu menuju sprayer yang berfungsi untuk menyemprotkan air ke tanaman hias.
 5. Untuk tahap berikutnya adalah implementasi terhadap perangkat lunak, pada melakukan implementasi ini dibutuhkan aplikasi Arduino ide pada laptop dengan menggunakan bahasa pemrograman untuk memberikan perintah pada board Arduino dan NodeMCU ESP32.
 6. Setelah semua tahap selesai tahap selanjutnya adalah pengujian alat dan berikut adalah beberapa tahap pengujian diantaranya adalah pengujian lcd apakah dapat menampilkan data yang telah dirancang, pengujian sensor kelembapan tanah dan sensor DHT 11.
 7. Perbaikan dan peningkatan yang diperlukan pada rangkaian
 8. Melakukan uji ulang sebanyak yang diperlukan untuk mendapatkan hasil data yang maksimal.
 9. Penarikan kesimpulan
 10. Selesai

3.6 Metode Pengujian Alat Ukur

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kuantitatif. Dimana analisis data akan dilakukan setelah data dari seluruh rangkaian atau sumber data lain terkumpul dari nilai hasil sensor pada rangkaian lain terkumpul. Setelah data diperoleh selanjutnya data akan dikelompokkan pada table menurut variable. Nilai data yang diperoleh dari sensor akan diubah menjadi bentuk persen.

Kemudian berdasarkan data yang telah terkumpul dilakukan sebuah perbandingan data antara nilai yang diperoleh dari sensor dengan nilai data yang diperoleh dari sebuah alat ukur instrument seperti HTC-2 dan Soil Meter, untuk mengukur tingkat kegagalan prototype dengan menggunakan presentase error, dan selanjutnya menjawab rumusan masalah yang ada, untuk mengetahui nilai error bisa dilihat dengan rumus dibawah ini.

$$\text{Nilai error (\%)} = \frac{\text{Nilai alat ukur} - \text{Nilai Selisih}}{\text{nilai alat ukur}} \times 100$$

Nilai error adalah perbedaan atau selisih antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya dalam suatu perhitungan atau pengukuran. Dalam berbagai konteks, nilai error sering digunakan untuk mengevaluasi kualitas atau akurasi suatu model, metode prediksi, atau proses pengukuran

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

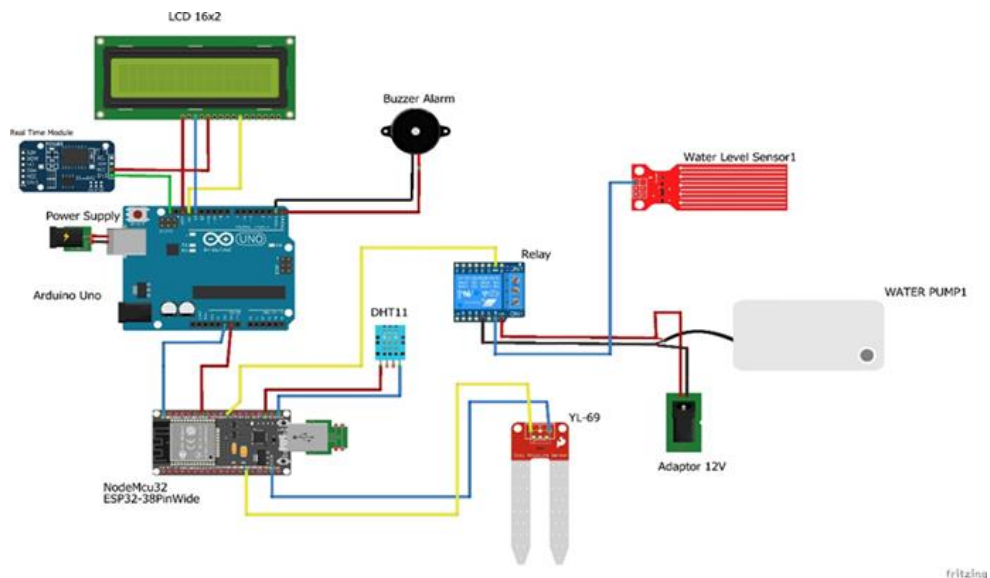
Pada bab ini menjelaskan analisis data yang diperoleh setelah melakukan implementasi dan pengujian perangkat. Implementasi yang akan dilakukan adalah menjalankan seluruh fungsi sistem dengan menggabungkan masing-masing perangkat yang sesuai dengan rancangan, Proses analisis seluruh sistem dilakukan dengan beberapa pengujian. Hasil dari rangkaian dan analisis pengujian yang dilakukan ditunjukkan dibawah ini.

4.1 Tahap Perakitan Prototype

Pada tahapan ini bertujuan untuk menyatukan semua komponen yang akan dirakit.

4.1.1 Perakitan Komponen Mikrokontroler

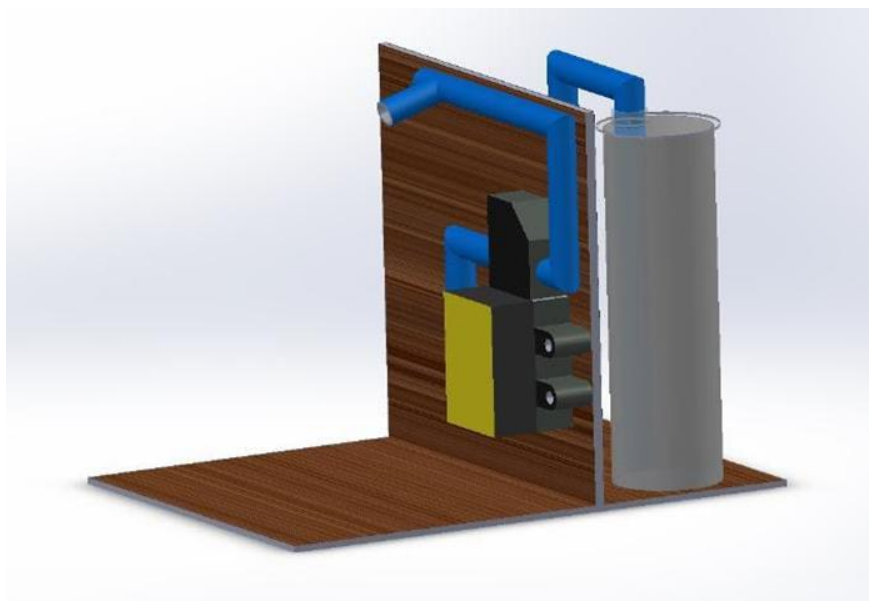
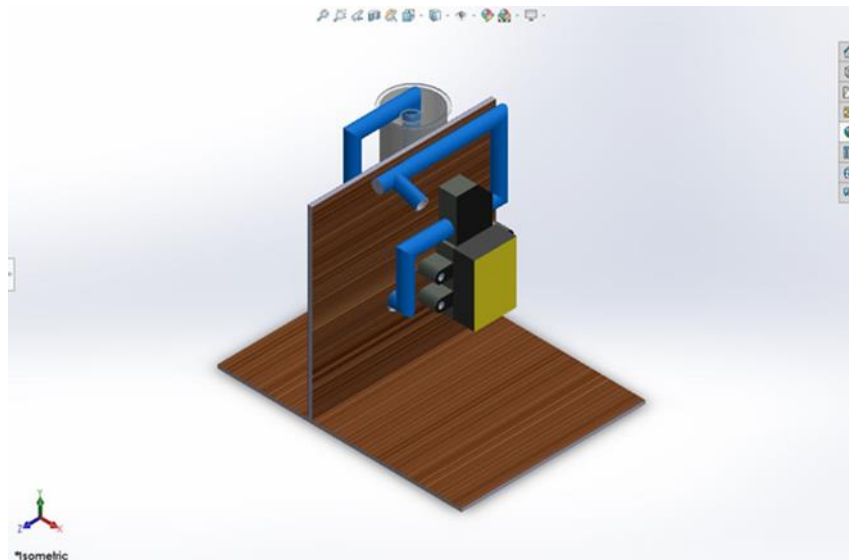
Tahapan ini menyatukan semua komponen microcontroller seperti Arduino Uno, NodeMcu ESP32, LCD, Sensor RTC, Sensor Kelembapan Tanah, Sensor DHT dan Sensor Buzzer Alarm disatukan pada papan yang telah dirangkai. Sedangkan pada pompa 12V 20A diletakan dekat tanaman agar fungsi pompa berjalan menyemprot air ke tanaman.



Gambar 4.1 Proses Perakitan Komponen

4.1.2 Perakitan Sistem Penyiraman

Pada tahap perakitan ini melakukan pemasangan pompa 12Volt DC sebagai media penyiram tanaman, botol sebagai tempat penampung air, selang dan noozle/sprayer sebagai media penyemprot air pada tanaman.



Gambar 4.2 Perakitan Sistem Penyiraman

4.1.3 Hasil Perakitan Prototype Penyiram Tanaman Berbasis IoT



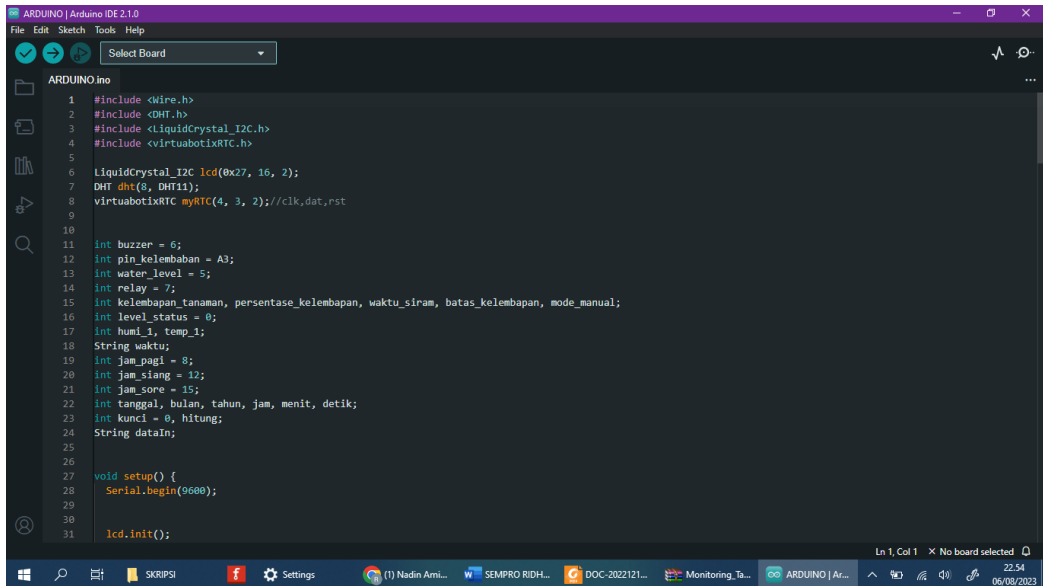
Gambar 4.3 Hasil Perakitan Penyiram Tanaman

4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Dalam membuat program pada penyiram tanaman berbasis IoT (*Internet Of Things*) diperlukan sebuah program keseluruhan dari semua komponen yang dituliskan dalam *Software Arduino IDE*. Adapun program yang sudah dibuat dapat dilihat dibawah ini :

4.2.1 Implementasi Pemograman Arduino Uno

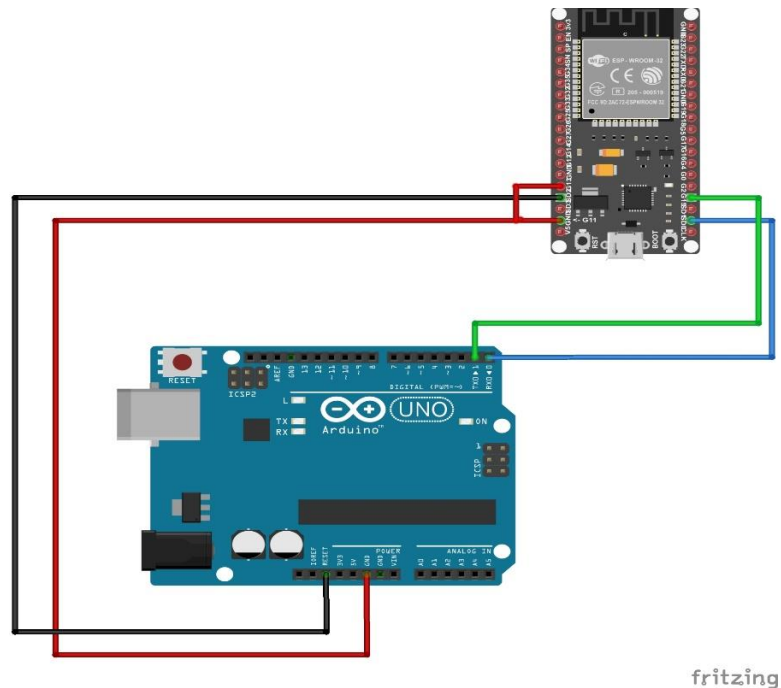
Pemograman pada microcontroller bertujuan untuk memberikan perintah pada microcontroller agar dapat bekerja sesuai dengan sistem kerja yang diinginkan, software yang digunakan adalah software Arduino IDE.



Gambar 4.4 Pemrograman Arduino IDE

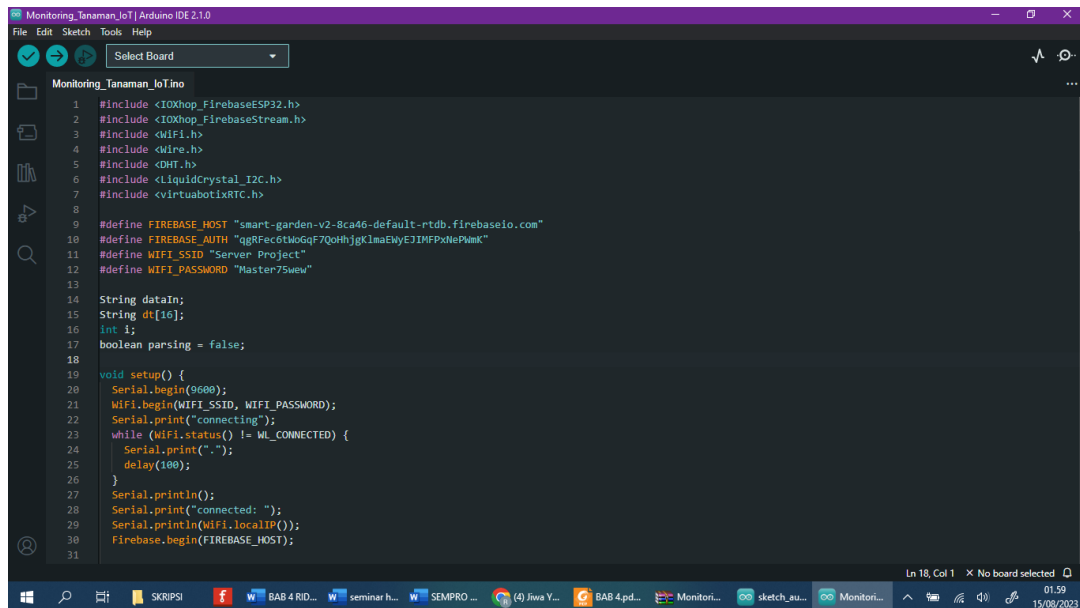
4.2.2 Implementasi Perangkat Lunak Smartphone Android

Pada tahap ini bertujuan untuk melakukan transfer database dari microcontroller Arduino Uno ke NodeMcu ESP32 agar dapat menampilkan monitoring pada aplikasi Smart Garden. Sebelum masuk pada tahap konfigurasi pastikan sistem rangkaian Arduino Uno ke NodeMcu ESP32 terhubung satu sama lain agar tidak terjadi kesalahan membaca data pada aplikasi.



Gambar 4.5 Rangkaian Skema Konfigurasi Aplikasi

Pada tahap selanjutnya adalah memasukan Bahasa pemrograman pada Arduino IDE untuk memberikan perintah pada aplikasi smart garden.

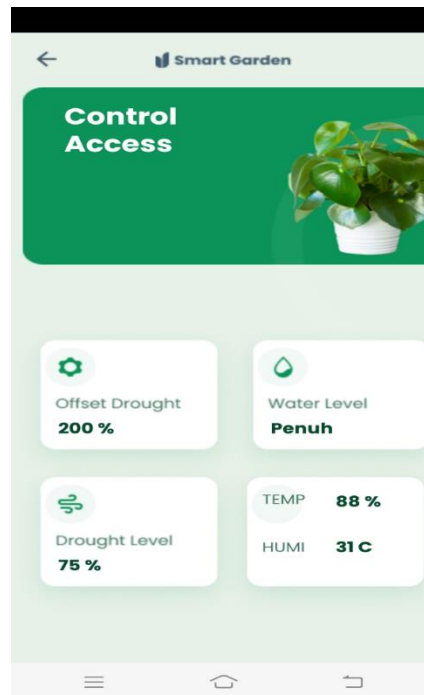


```
Monitoring_Tanaman_IoT | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
Monitoring_Tanaman_IoT.ino
1 #include <IDXhop_FirebaseESP32.h>
2 #include <IDXhop_FirebaseStream.h>
3 #include <WiFi.h>
4 #include <Wire.h>
5 #include <DHT.h>
6 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
7 #include <virtuobotixRTC.h>
8
9 #define FIREBASE_HOST "smart-garden-v2-8ca46-default-rtdb.firebaseio.com"
10 #define FIREBASE_AUTH "qgRfec6tkoGqF7QohhJgk1maEkyE3IMFPxNePumk"
11 #define WIFI_SSID "Server Project"
12 #define WIFI_PASSWORD "Master75wew"
13
14 String dataIn;
15 String dt[10];
16 int i;
17 boolean parsing = false;
18
19 void setup() {
20   Serial.begin(9600);
21   WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
22   Serial.print("connecting");
23   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
24     Serial.print(".");
25     delay(100);
26   }
27   Serial.println();
28   Serial.print("connected: ");
29   Serial.println(WiFi.localIP());
30   Firebase.begin(FIREBASE_HOST);
31 }
```

Gambar 4.6 Pemrograman NodeMcu ESP32

4.2.3 Tampilan Pada Aplikasi Smart Garden

Aplikasi Smart Garden berfungsi sebagai media monitoring input untuk melihat proses data dari Kelembapan Tanah, Temperatur dan Kelembapan Udara



Gambar 4.7 Tampilan Monitoring Aplikasi Smart Garden

4.3 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui fungsi pada masing-masing komponen dan apakah komponen tersebut dapat beroperasi dengan baik dan benar. Adapun pengujian- pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

4.3.1 Pengujian Catu Daya

Rangkaian catu daya merupakan rangkaian inti dari seluruh sistem pada penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT. Rangkaian catu daya memberikan sumber tenaga yang akan digunakan oleh rangkaian komponen sensor yang dibuat pada prototype ini karena merupakan sumber tenaga baik untuk mengaktifkan sistem rangkaian yang digunakan.

1. Pengujian Tegangan Arduino Uno

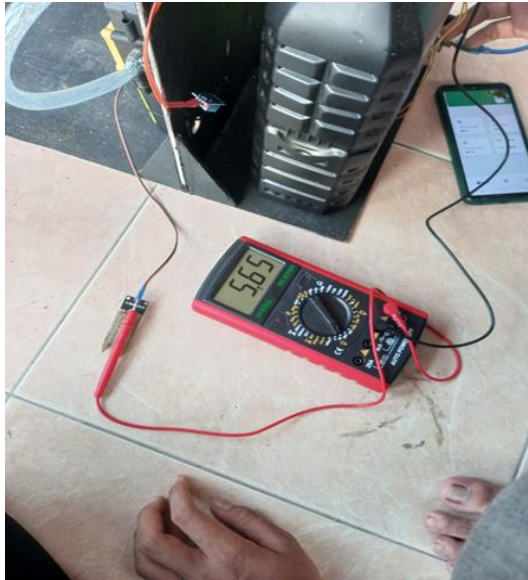
Rangkaian ini merupakan otak dari seluruh rangkaian. Semua rangkaian yang ada dikendalikan *input output*-nya oleh rangkaian mikrokontroler ini. Proses pengujian rangkaian ini adalah dengan menghubungkan setiap port pada Arduino uno yang menghubungkan ke komponen perangkat dengan alat multimeter. Adapun hasil pengujian tegangan Arduino UNO dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1 Pengujian Catu Daya Arduino UNO

Sumber	Tegangan Input	Tegangan Output
Arduino UNO	5 – 12 V	5 V

2. Pengujian Tegangan Sensor Kelembapan Tanah

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor kelembapan tanah dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Teknis pengujian dilakukan dengan cara menghidupkan alat dan menghubungkan konektor positif sensor kelembapan tanah dengan Vcc Arduino dan konektor negative dengan GND Arduino UNO, kemudian A0 sensor dihubungkan ke salah satu pin analog input pada Arduino.

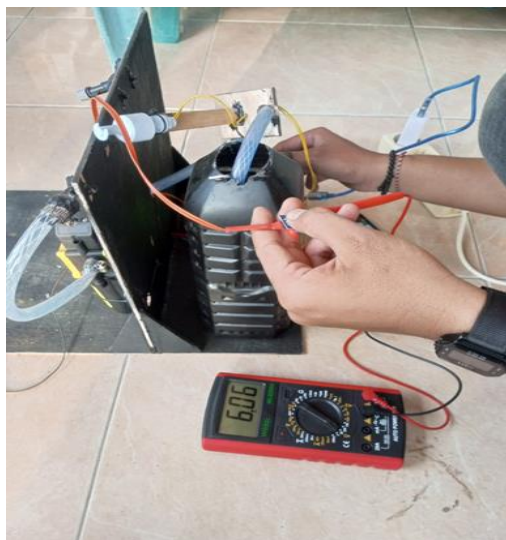


Gambar 4.8 Pengukuran Tegangan Sensor Kelembapan Tanah

Berdasarkan hasil pengujian sensor kelembapan tanah pada gambar 4.8 menunjukkan tegangan 5,65 Volt

3. Pengujian Tegangan Sensor DHT 11

Pengujian sensor DHT11 ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam menerima tegangan perubahan temperatur pada tanaman.



Gambar 4.9 Pengukuran Tegangan Sensor DHT11

Berdasarkan hasil pengujian sensor DHT 11 pada gambar 4.9 menunjukkan tegangan sebesar 6.06 Volt

4.3.2 Pengujian Pemograman Arduino Uno

Pengujian pemograman pada mikrokontroller Arduino uno bertujuan untuk memberikan perintah pada mikrokontroller agar dapat bekerja sesuai dengan sistem kerja yang diinginkan, software yang digunakan ialah Arduino IDE. Berikut ini adalah konstruksi program dari alat yang sudah dirancang

```
#include <Wire.h>
#include <DHT.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <virtuabotixRTC.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
DHT dht(8, DHT11);
virtuabotixRTC myRTC(4, 3, 2);//clk,dat,rst
int buzzer = 6;
int pin_kelembaban = A3;
int water_level = 5;
int relay = 7;
int kelembapan_tanaman, persentase_kelembapan, waktu_siram,
batas_kelembapan, mode_manual;
int level_status = 0;
int humi_1, temp_1;
String waktu;
int jam_pagi = 8;
int jam_siang = 12;
int jam_sore = 15;
int tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik;
int kunci = 0, hitung;
String dataIn;

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

```

lcd.backlight();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("System Ready");
pinMode(buzzer, OUTPUT);
pinMode(relay, OUTPUT);
pinMode(water_level, INPUT_PULLUP);
dht.begin();
//myRTC.setDS1302Time(00, 42, 10, 6, 20, 7, 2023);
digitalWrite(buzzer, LOW);
digitalWrite(relay, LOW);
}
void loop() {
cek_tanah();
humi_1 = dht.readHumidity();
temp_1 = dht.readTemperature();
cek_waktu();
 kirim();
if (Serial.available() > 0)
{
char inChar = (char)Serial.read();
dataIn += inChar;
if (inChar == '\n') {
batas_kelembapan = dataIn.toInt();
dataIn = "";
}
}
if (digitalRead(water_level) == LOW) {
digitalWrite(buzzer, HIGH);
level_status = 1;
} else {
digitalWrite(buzzer, LOW);
level_status = 0;
}
}

```

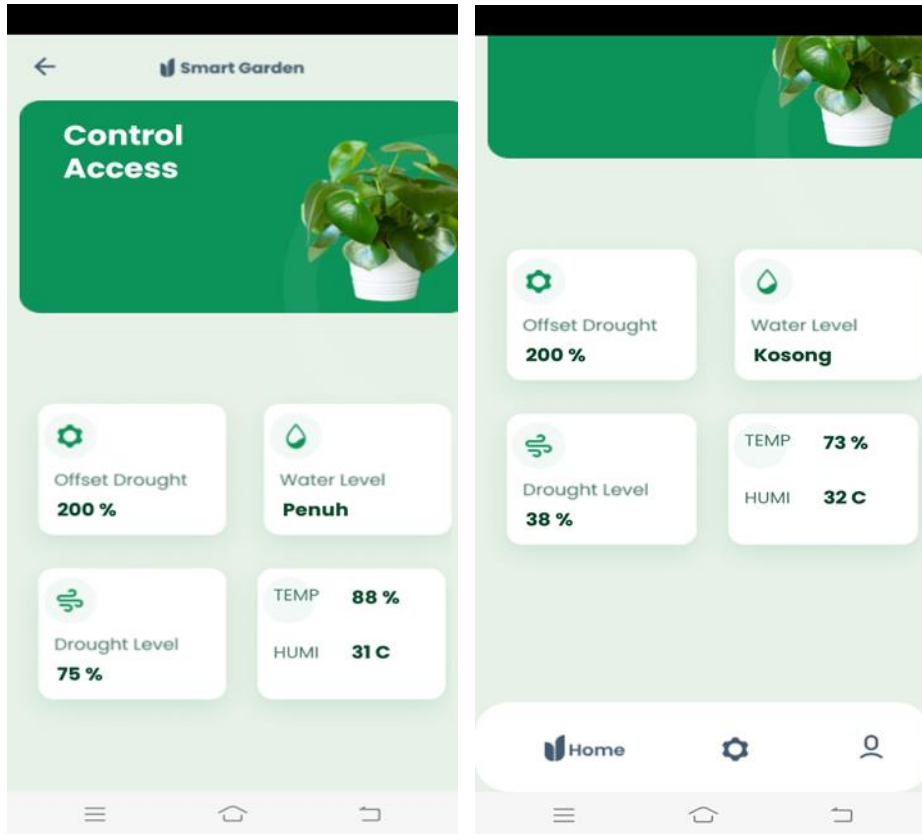
```

if (hitung < 70) {
  if (hitung == 1) {
    lcd.clear();
  }
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Drought : ");
  lcd.print(persentase_kelembapan);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Offset : ");
  lcd.print(batas_kelembapan);
}
if (hitung > 70 and hitung < 160) {
  if (hitung == 71) {
    lcd.clear();
  }
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("HUMIDITY | TEMP");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(humi_1);
  lcd.print(" %");
  lcd.setCursor(9, 1);
  lcd.print("|");
  lcd.setCursor(11, 1);
  lcd.print(temp_1);
  lcd.print(" C");
}

```

4.3.3 Pengujian Monitoring Aplikasi

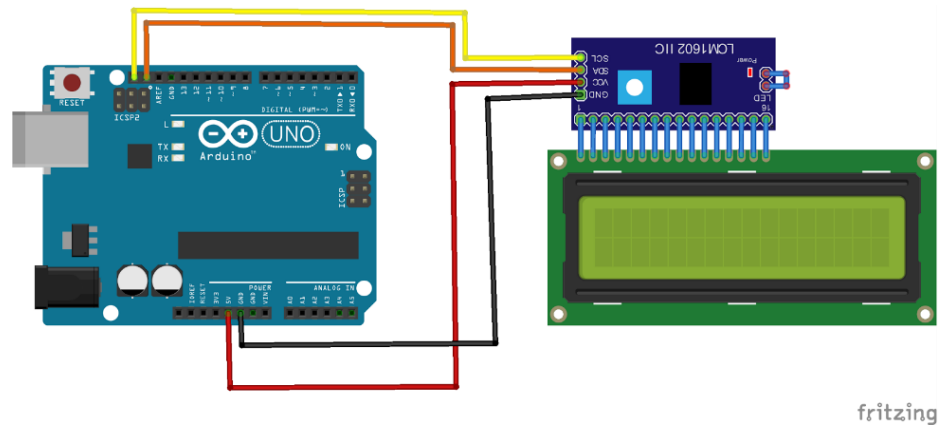
Dalam pengujian ini dapat diketahui bagaimana aplikasi Smart Garden pada smartphone dapat memonitoring Kelembapan Tanah, Kelembapan Udara, Temperatur dan dapat mengetahui kondisi water level penuh atau kosong.



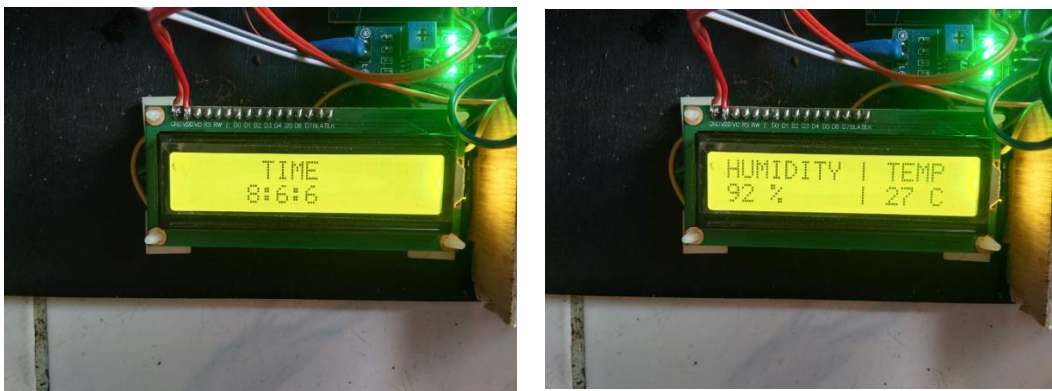
Gambar 4.10 Tampilan Monitoring Aplikasi Smart Garden

4.3.4 Pengujian LCD 16x2

Pengujian LCD dengan menghubungkan LCD ke Arduino dan menghasilkan data pembacaan nilai sensor DHT11, yang terdiri dari data temperature, data kelembapan udara dan kelembapan tanah.



Gambar 4.11 Skema Perakitan Arduino Ke LCD 16x2



Gambar 4.12 Tampilan Pada Layar LCD

4.3.5 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah (*Soil Moisture*)

Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran sensor kelembapan tanah (*Soil Moisture*) dengan alat ukur Soil Meter dimana pengujian yang mendapatkan hasil dari pembacaan sensor kelembapan tanah yang ditampilkan di LCD dan aplikasi Smart Garden. Pada tahap selanjutnya untuk mengetahui nilai keakuratan alat yang dibaca oleh sensor maka dilakukan perbandingan nilai dengan alat ukur sebenarnya.



Gambar 4.13 Alat Ukur Soil Meter

Berikut adalah data hasil penelitian :

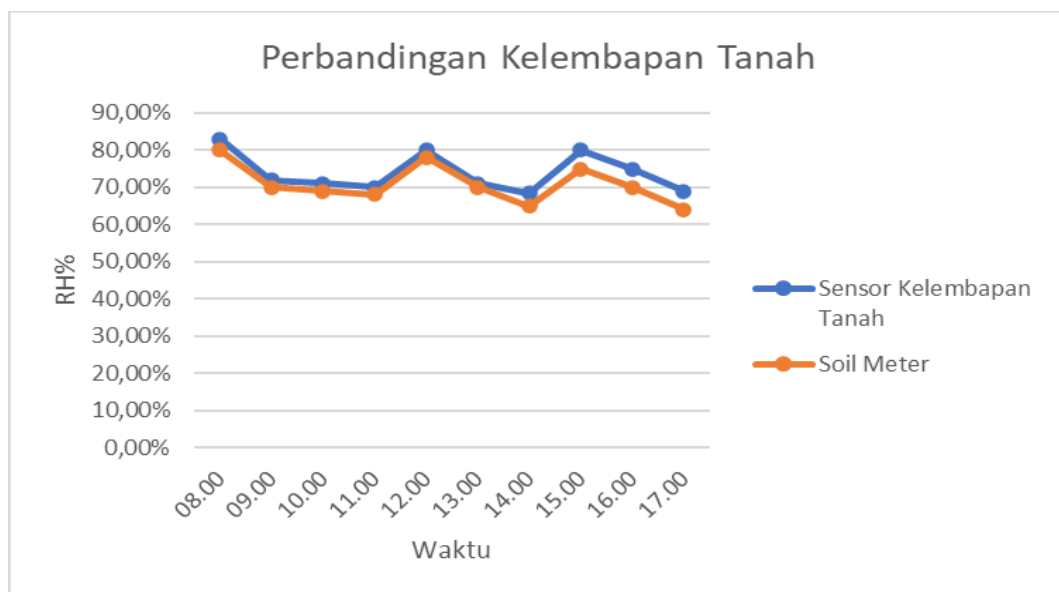
Tabel 4.2 Data Hasil Perbandingan Kelembapan Tanah dan Hasil Observasi Penyiraman Otomatis

No.	Waktu	Kelembapan Tanah %		Selisih	Error %	Pump
		IoT %	Soil Meter %			
1.	08.00	83,0%	80%	3	3,61%	On
2.	09.00	72,0%	70%	2	2,77%	Off
3.	10.00	71,1%	69%	2,1	2,95%	Off
4.	11.00	70,0%	68%	2	2,85%	Off
5.	12.00	80,0%	78%	2	2,50%	On
6.	13.00	71,0%	70%	1	1,40%	Off
7.	14.00	68,5%	65%	3,5	4,50%	Off
8.	15.00	80,0%	75%	5	5,25%	On
9.	16.00	75,0%	70%	5	5,10%	Off
10.	17.00	69,%	68%	1	2%	Off

Berdasarkan tabel diatas tingkat nilai kelembapan tanah IoT lebih tinggi daripada hasil dari Soil meter dikarenakan tingkat kedalaman pengukuran berbeda-

beda sehingga tingkat sensor kelembapan tanah lebih tinggi daripada soil meter dan memiliki nilai selisih yang tidak jauh berbeda dari hasil error

Pengambilan data dilakukan mulai dari jam 08.00 sampai 17.00 WIB. Data diambil setiap satu jam sekali dengan jumlah pengambilan data sebanyak 10 data untuk setiap parameter. Pada hasil observasi penyiraman tanaman otomatis diketahui bahwa pompa menyala secara otomatis sebanyak 3 kali pada jam 08.00, 12.00 dan 15.00 yaitu pada saat tanah dalam kondisi kering dan keadaan relay menyala.



Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Kelembapan Tanah Dengan *Soil Meter*

Dari Tabel 4.2 dapat dianalisa nilai kelembapan tanah yang diperoleh dari sensor untuk besarnya persentase *error* data dari pengujian data kelembapan tanah dapat dihitung dengan rumus berikut :

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

Tampak bahwa rata – rata nilai *error* yang ada pada sensor sangat kecil. Di sini menunjukkan bahwa alat bekerja sesuai dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian sensor kelembapan tanah diatas sistem kontrol membaca perintah pada jam 08.00 pagi, jam 12.00 siang dan jam 15.00 sore yang dimana pompa 12 Volt menyiram tanaman dengan nilai kelembapan tanah yang cukup ideal bagi tanaman yaitu 80%, dengan nilai error rata-rata 1,40-5,25% dan memiliki nilai selisih banding yaitu 1-5%.

Berikut salah satu contoh perhitungan dari hasil pengujian sensor kelembapan tanah yang berasal dari tabel 4.2

Selisih = nilai sensor Kelembapan Tanah – Soil Meter

= 83,0% - 80%

= 3%

Menghitung nilai error adalah sebagai berikut :

$$\text{Error \%} = \frac{\text{Selisih Nilai Sensor} - \text{Nilai Alat Ukur}}{\text{Nilai Alat Ukur}} \times 100\%$$
$$= \frac{83,0\% - 80\%}{83,0\%} \times 100$$
$$= 3,61\%$$

4.3.6 Pengujian Sensor Temperatur DHT-11

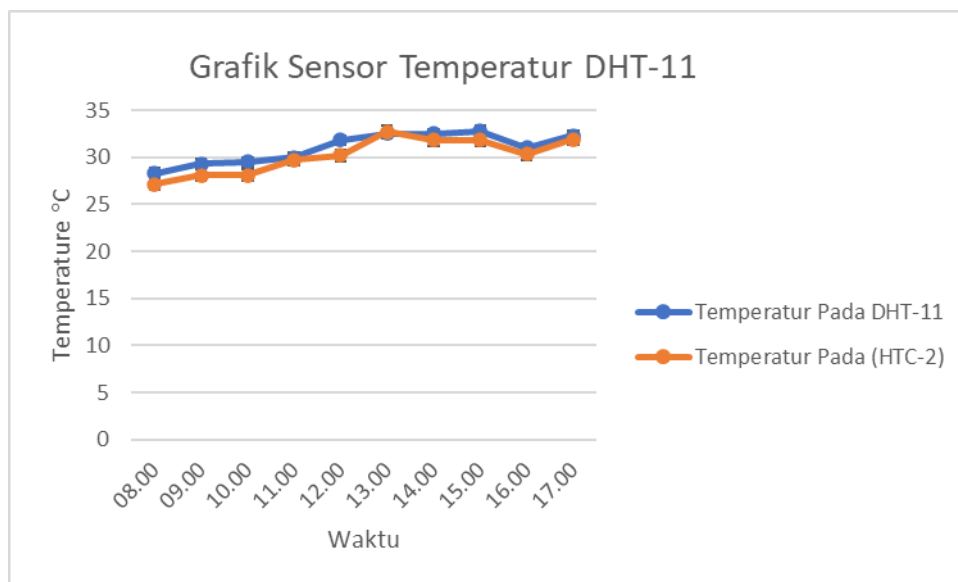
Tahap pengujian selanjutnya adalah pengujian sensor temperatur DHT-11, pada pengujian ini sensor DHT-11 diuji dengan cara di kalibrasi menggunakan alat ukur yang telah ada yaitu alat ukur Hygrometer (HTC-2) untuk mengetahui seberapa besar keakuratan yang dimiliki oleh sistem data temperatur yang telah ada. Untuk hasil keseluruhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.



Gambar 4.15 Alat Hygrometer (HTC-2)

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Temperatur DHT-11

No.	Waktu	Sensor Temperatur DHT-11 (°C)	Suhu Pada <i>Hygrometer</i> HTC-2 (°C)	Selisih	<i>Error (%)</i>	Pump
1.	08.00	28,3°C	27,1°C	1,2°C	4,2%	ON
2.	09.00	29,3°C	28,1°C	1,2°C	4,0%	OFF
3.	10.00	29,5°C	28,1°C	1,4°C	4,7%	OFF
4.	11.00	31,5°C	30,1°C	1,4°C	3,9%	OFF
5.	12.00	31,8°C	32,1°C	1,6°C	4,0%	ON
6.	13.00	32,5°C	32,7°C	0,7°C	2,5%	OFF
7.	14.00	32,5°C	31,8°C	0,7°C	2,1%	OFF
8.	15.00	32,8°C	31,8°C	1,0°C	3,0%	ON
9.	16.00	31,0°C	30,3°C	0,7°C	2,2%	OFF
10.	17.00	32,3°C	31,9°C	0,4°C	1,7%	OFF



Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Temperatur DHT-11 Dengan HTC – 2

Dari data hasil yang didapat setelah dilakukan perbandingan antara kedua parameter ukur diketahui bahwa sensor dht11 dalam mengukur temperatur mencapai angka penyiraman pertama yang terlihat pada tabel 4.2 yaitu 28,3°C dan

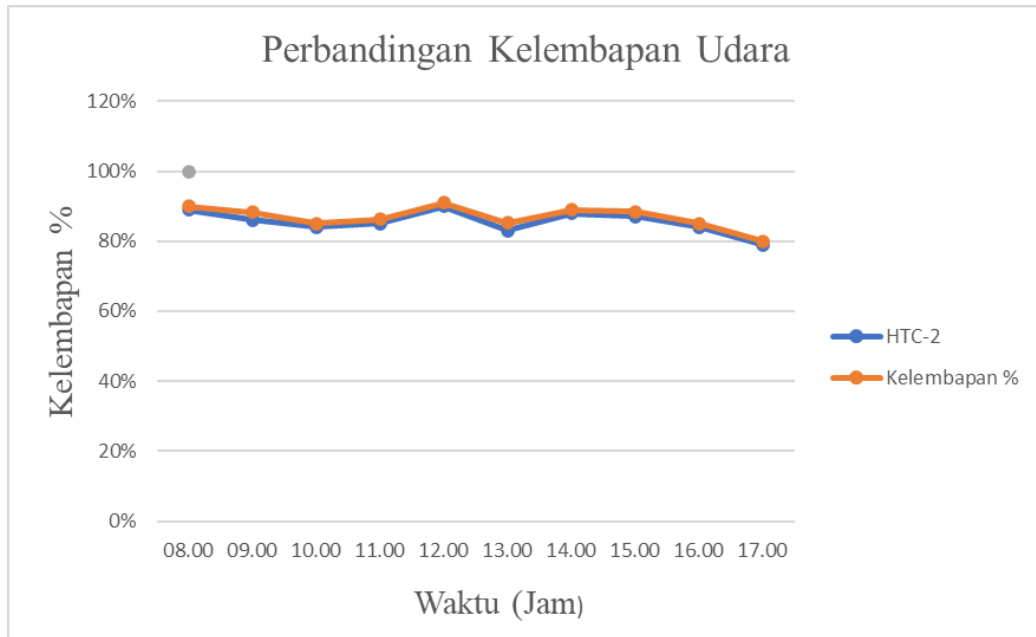
memiliki nilai selisih 1,2°C pada saat penyiraman pertama. Dan pada saat pukul 11.00 WIB temperatur meningkat yang mengakibatkan nilai selisih 1,4°C. Dan berdasarkan grafik diatas menunjukkan nilai suhu yang didapat dari DHT-11 memiliki nilai keakurasian yang tinggi karena setiap datanya mendekati nilai parameter pembandingan yaitu Hygrometer (HTC-2).

4.3.7 Pengujian Sensor Kelembapan Udara DHT-11

Pengujian keakurasian selanjutnya adalah pengujian kelembapan udara. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran kelembapan pada sensor DHT-11 dengan alat ukur Hygrometer (HTC-2). Dimana pengujian yang mendapatkan hasil dari nilai pembacaan sensor DHT-11 yang dapat ditampilkan di LCD dan aplikasi Smart Garden dengan alat ukur Hygrometer (HTC-2). Untuk hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Udara DHT-11

No.	Waktu	Sensor Kelembapan DHT-11 %	Kelembapan Udara Pada <i>Hygrometer</i> (HTC-2) %	Selisih %	Nilai <i>Error</i> (%)
1.	08.00	90,0%	89%	1%	1,1%
2.	09.00	88,2%	86%	2,2%	2,4%
3.	10.00	85,1%	84%	1,1%	1,2%
4.	11.00	86,3%	85%	1,3%	1,5%
5.	12.00	91,0%	90%	1%	1,0%
6.	13.00	85,2%	83%	3,2%	2,5%
7.	14.00	88,9%	88%	0,9%	1,0%
8.	15.00	88,5%	87%	1,5%	1,6%
9.	16.00	85,0%	84%	1%	1,1%
10.	17.00	80,0%	79%	1%	1,2%



Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kelembapan Udara DHT-11 Dengan HTC-2

Berdasarkan hasil grafik diatas menunjukkan nilai kelembapan udara yang di dapat dari DHT-11 pengkalibrasian alat yang diambil dari prototype penyiram tanaman otomatis berbasis IoT terlihat pada tabel 4.3 memiliki nilai selisih dari parameter pembanding yaitu 1% hingga 3% dan memiliki nilai *error* sebesar 1,0% hingga 2,4%, kelembapan udara sesnsor DHT-11 memiliki kelembapan yang sudah cukup ideal bagi tanaman.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diulas pada prototype alat monitoring dan penyiram tanaman otomatis berbasis IoT (Internet Of Things) dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Telah berhasil membuat dan merakit prototype alat monitoring dan penyiram tanaman otomatis berbasis Internet of Things dan smartphone Android sebagai alat memonitoring tanaman. Perancangan pada prototype menggunakan papan triplek dengan ketebalan 5mm, selang sebagai penghubung nozzle/sprayer untuk penyiraman tanaman. Perangkat lunak (*Software*) menggunakan *software* Arduino IDE. *Software* Arduino IDE digunakan sebagai pembuatan source code program yang menggunakan Bahasa C, source code program tersebut berfungsi untuk menjalankan microcontroller Arduino Uno. Dalam program Arduino IDE terdapat library untuk menjalankan dan memberikan perintah kepada komponen-komponen. Perancangan perangkat keras (*Hardware*) menggunakan input berupa NodeMcu ESP 32, Sensor kelembapan tanah, Sensor Temperatur dan kelembapan udara DHT-11, LCD dan Aplikasi Smart Garden sebagai alat memonitoring.
2. Pada sistem penyiraman menggunakan pompa 12 Volt DC. Relay mampu membaca perintah penyiraman dari mikrokontroler Arduino Uno yang sebelumnya sudah diberi perintah melalui Bahasa pemograman Arduino IDE. Dan power supply yang digunakan ialah Adaptor 12 Volt yang memiliki arus dan tegangan 12V 20A
3. Hasil pengujian pada 2 jenis sensor yang digunakan yaitu sensor kelembapan tanah YL-69 dan Sensor DHT 11 masing-masing sensor memiliki tingkat nilai selisih banding dengan alat ukur yaitu sekitaran 1-5%. Dan berdasarkan hasil nilai sensor kelembapan tanah dan temperature waktu penyiraman yang baik yaitu pada jam 08.00 pagi jam 12.00 siang dan jam 15.00 sore dikarenakan nilai temperature meningkat pada jam tersebut sehingga mampu menjaga tanaman.

Pada sistem IoT dapat memonitoring sensor Kelembapan Tanah, Temperatur, yang terhubung dengan jaringan internet IoT (Internet Of Things).

5.1. Saran

Adapun saran dan masukan dari penulis sepenuhnya menyadari bahwa perancangan dan pembuatan prototype monitoring penyiram tanaman otomatis berbasis IoT belum cukup sempurna, maka dari itu pada riset selanjutnya penulis menyarankan penambahan sensor lain sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan teknologi yang semakin maju.

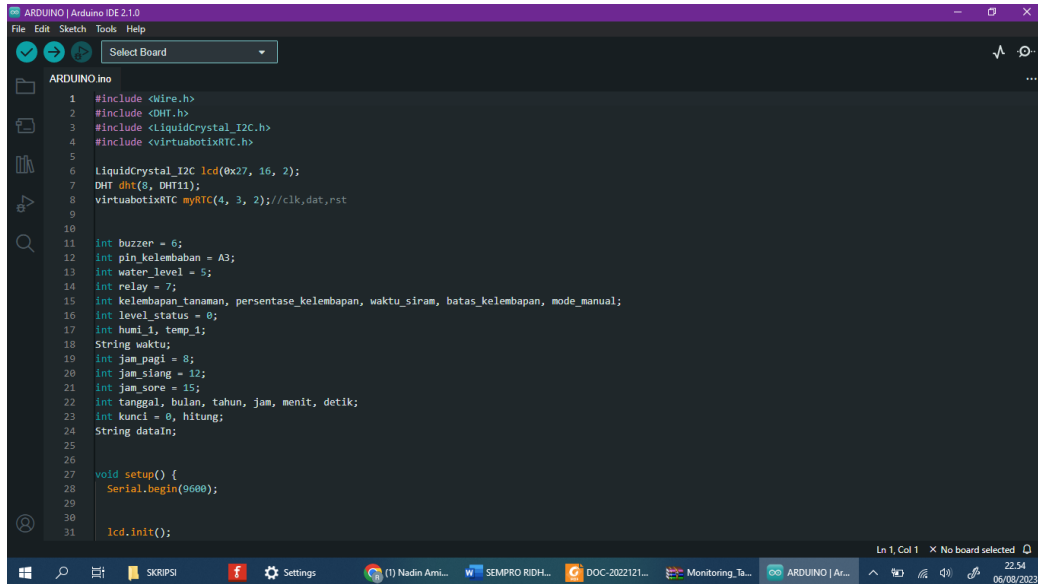
DAFTAR PUSTAKA

- Azzaky, N. (2020). *Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT)*, 15-22.
- Doni, R., & Rahman, M. (2020). J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika),. *Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266.*, 516-522.
- Efendi , Noverta ; Ramadahani, Fitri; Farida, Fitri;. (2022). Perancangan Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IOT. *Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis IoT*, 91-98.
- Gunawan, & Sari, M. (2018). Alat Penyiram Tanaman Otomatis. *Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis*, 13-15.
- Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino.*, 21-25.
- Ulinuha, A. & Riza, A. G. (2021). Abdi Teknoyasa. *Sistem Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Android Dengan Aplikasi Blynk*, 26-31.
- YR, K. P. Suppa, R. & Muhallim, M; (2021). Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika), 6(1). *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino.*, 1-8.
- Mediawan, M. (2018). (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA). *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino pada Rumah Tanaman.*
- Pranata, T.& Beni Irawan,I. (2015). Penerapan Logika Fuzzy Pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 3(2).
- Diana, I., Saputra, H. M.; & Nurhakim, A.; (2020). Pemantauan dan Penyiraman Tanaman menggunakan Smartphone Android. *In Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* , (pp. 419-425).
- NURUL HIDAYATI LUSITA DEWI, N. H. L. D.;. (2019). Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot) (. (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO).
- Prayama, D., Yolanda, A.;&Pratama, A. W. ;. (2018). Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 2(3),, 807-812.

- Ratnawati,R.,;&Silma,S. .: (2017). Sistem kendali penyiram tanaman menggunakan propeller berbasis Internet of Things. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 7(2),, 147-154.
- Setiawan, P., & Anggraeni, E. Y. (2019). Prorotype Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Terjadwal dan Berbasis Sensor Kelembapan Tanah. *In Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, (Vol. 1, pp. 277-283).
- Suryana, T.:. (2021). Implementasi Komunikasi Web Server Nodemcu Esp8266 Dan Web Server Apache Mysql Untuk Otomatisasi Dan Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Via Internet.
- Zahari, I., Vicky, B., Mahmud, W., Setiarso, I., & Gemilang, I. P. (2023). Utilization of Internet of Things for Automatic Plant Watering System Using Soil Moisture Sensor. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(2), 173-182
- Salim, Y., Mukhlis, I. F., Angkasa, S., & Shalludin, A. (2022). Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Mendayagunakan Sensor Kelembaban Tanah Dengan Sistem Arduino. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 7001-7006.
- Asri, M., Abdullah, R. K., & Ariawan, I. W. J. (2022). Prototipe Perawatan Tanaman Hias Aglonema Menggunakan Sensor Y1-69 Berbasis IoT. *Jurnal Electrighsan*, 11(01), 01-05.

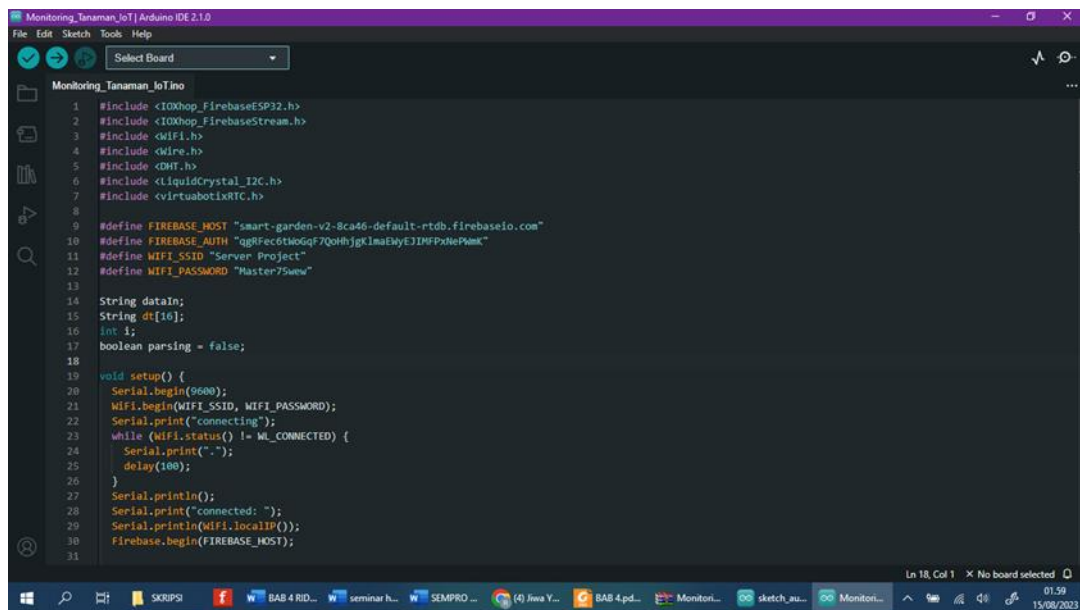
LAMPIRAN

1. Pemrograman Arduino Uno



```
ARDUINO | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
ARDUINO.ino
1 #include <Wire.h>
2 #include <DHT.h>
3 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4 #include <virtuatobotixRTC.h>
5
6 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
7 DHT dht(8, DHT11);
8 virtuatobotixRTC myRTC(4, 3, 2); //clk,dat,rst
9
10
11 int buzzer = 6;
12 int pin_kelembaban = A3;
13 int water_level = 5;
14 int relay = 7;
15 int kelembapan_tanaman, persentase_kelembapan, waktu_siram, batas_kelembapan, mode_manual;
16 int level_status = 0;
17 int humi_1, temp_1;
18 String waktu;
19 int jam_pagi = 8;
20 int jam_siang = 12;
21 int jam_sore = 15;
22 int tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik;
23 int kunci = 0, hitung;
24 String dataIn;
25
26
27 void setup() {
28   Serial.begin(9600);
29
30   lcd.init();
31 }
```

2. Pemrograman NodeMcu ESP32



```
Monitoring_Tanaman_IoT | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
Monitoring_Tanaman_IoT.ino
1 #include <IOXhop_FirebaseESP32.h>
2 #include <IOXhop_FirebaseStream.h>
3 #include <WiFi.h>
4 #include <Wire.h>
5 #include <DHT.h>
6 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
7 #include <virtuatobotixRTC.h>
8
9 #define FIREBASE_HOST "smart-garden-v2-8ca46-default-rtdb.firebaseio.com"
10 #define FIREBASE_AUTH "qgRfec6tkioGqF7Qohtjgk1maEkyE3JlMFpxhePamk"
11 #define WIFI_SSID "Server Project"
12 #define WIFI_PASSWORD "Master75uew"
13
14 String dataIn;
15 String dt[10];
16 int i;
17 boolean parsing = false;
18
19 void setup() {
20   Serial.begin(9600);
21   WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
22   Serial.print("connecting");
23   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
24     Serial.print(".");
25     delay(100);
26   }
27   Serial.println();
28   Serial.print("connected: ");
29   Serial.println(WiFi.localIP());
30   Firebase.begin(FIREBASE_HOST);
31 }
```

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

PROTOTYPE ALAT MONITORING DAN PENYIRAM TANAMAN BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Nama : Ridho Purnomo Aji Purba
Npm : 1907230025

Dosen Pembimbing : Iqbal Tanjung, ST., MT

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	KAMIS, 14-9-2023	Penambahan Abstrak	f
2.	JUMAT, 15-9-2023	Perbaiki Latar Belakang	f
3.	SABTU, 16-9-2023	Penambahan gambar	f
4.	Senin, 18-9-2023	Perbaiki Bab II tabel harus sesuai format	f
5.	Selasa, 19-9-2023	Perbaiki Bab II, Analisa dan penambahan pembahasan	f
6.	Rabu, 20-9-2023	Bab IV dan V, ACC ACC, Seminar hasil	f

ACC SIDANG TUGAS AKHIR





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/II/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsu.medan](https://www.facebook.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.instagram.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.youtube.com/umsu.medan)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 150/II.3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 11 Februari 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : RIDHO PURNOMO AJI PURBA
Npm : 1907230025
Program Studi : TEKNIK Mesin
Semester : V11 (Tujuh)
Judul Tugas Akhir : PROTOTYPE ALAT MONITORING DAN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)
Pembimbing : IQBAL TANJUNG ST. MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 19 Rajab 1444 H
20 Februari 2023 M

Dekan

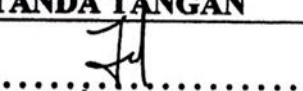
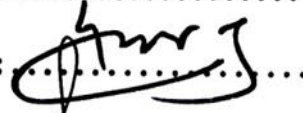
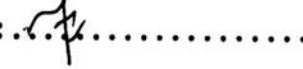


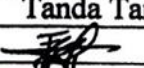

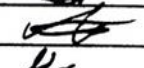
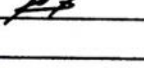
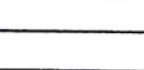
Munawar Alfansury Siregar, ST., MT
NIDN: 0101017202

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2022 – 2023**

Peserta seminar

Nama : Ridho Purnomo Aji Purba
 NPM : 1907230025
 Judul Tugas Akhir : Prototype Alat Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IOT (Internet Of Things)

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT	:..... 
Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT	:..... 
Pembanding – II : H. Muharnif M, ST, M.Sc	:..... 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1707230090	Feby danwatha Siregar	
2	1707230092	AGHMAN HUSEINI	
3	1707230106	RIONANDI SEPTA YOSM	
4	1907230056	ALDIAN SYAH	
5	1907230172	SAPUTRA SITUMORONG	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 28 Shafar 1445 H
13 September 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Ridho Purnomo Aji Purba
NPM : 1907230025
Judul Tugas Akhir : Prototype Alat Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IOT (Internet Of Things)

Dosen Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : H. Muharnif M, ST, M.Sc
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Perbaikan' sesuai' Catatan' Simbah.

.....

.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....

.....

.....

Medan, 28 Shafar 1445 H
13 September 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I



Munawar Alfansury Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Ridho Purnomo Aji Purba
NPM : 1907230025
Judul Tugas Akhir : Prototype Alat Monitoring Dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IOT (Internet Of Things)

Dosen Pembanding – I : Munawar Alfansury Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : H. Muharnif M, ST, M.Sc
Dosen Pembimbing – I : Iqbal Tanjung, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain
lihat buchu skripsi
.....
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan, 28 Shafar 1445 H
13 September 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II



H. Muharnif M, ST, M.Sc

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Ridho Purnomo Aji Purba
Alamat : Jl. Namorambe Komp. Poni Garden Blok
G.24
Jenis Kelamin : Laki laki
Umur : 23 tahun
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 12
Mei 2000Tinggi/Berat Badan: 165 cm / 68
kg
Kewarganegaraan : Indonesia
No. Hp : 082164570962
Email : ridhoadji08@gmail.com

DATA ORANG TUA

Nama Ayah : Jonas / Mhd Adli Purba
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Nama Ibu : Syafriani Harista
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Namorambe Komp. Poni Garden Blok
G.24

LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

2006 – 2012 : MIN Glugur Darat II Medan
2012 – 2015 : SMPN 2 Medan
2015 – 2018 : SMKN 2 Medan
2019 – 2023 : Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara