



**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING TANAMAN  
ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF  
THINGS***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga

**Oleh :**

**Nama            NIM**

Dina Chunafa    18040039

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dina Chunafa  
NIM : 18040039  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING TANAMAN ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”**.

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 23 Agustus 2021



(Dina Chunafa)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dina Chunafa  
NIM : 18040039  
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING TANAMAN ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 23 Agustus 2021

Yang menyatakan



(Dina Chunafa)

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING TANAMAN ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*.**” yang disusun oleh Dina Chunafa, NIM 18040039 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 27 Mei 2021

Menyetujui,

Pembimbing I,



Mohammad Humam, M.Kom  
NIPY. 12.002.007

Pembimbing II,



Qirom, S.Pd, M.T  
NIPY. 09.015.281

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING  
TANAMAN ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
Nama : Dina Chunafa  
NIM : 18040039  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.**

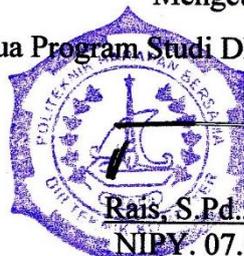
Tegal, 28 Mei 2021

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom	1. 
2. Anggota I	: Nurohim, M.Kom	2. 
3. Anggota II	: Qirom, S.Pd, M.T	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,

  
Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY. 07.011.083

## HALAMAN MOTTO

1. "Menuntut ilmu itu wajib bagi setiap Muslim." (HR. Ibnu Majah no. 224, dari sahabat Anas bin Malik radhiyallahu 'anhu, dishahihkan Al Albani dalam Shahiih al-Jaami'ish Shaghiir no. 3913)
2. "Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga." (HR. Muslim, no. 2699)
3. "Pengetahuan tidaklah cukup, kita harus mengamalkannya. Niat tidaklah cukup, kita harus melakukannya. " – Johann Wolfgang von Goethe

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan ridho kepada hamba-Nya. Shalawat serta salam kepada junjungan dan suri tauladan Nabi Muhammad SAW yang menuntun umat manusia kepada jalan yang diridhoi Allah SWT. Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik. Persembahan Tugas Akhir ini dan rasa terima kasih di ucapkan kepada:

1. Tuhan ku ALLAH SWT atas Ridho yang diberikan.
2. Kedua orang tuaku tercinta sebagai wujud jawaban atas kepercayaannya yang telah diamanatkan kepadaku serta atas kesabaran dan dukungannya. Terima kasih untuk segala curahan kasih sayang yang tulus dan ikhlas serta segala pengorbanan dan do'a yang tiada henti.
3. Segenap Keluarga besar Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Dosen Pembimbing, Bapak Mohammad Humam, M.Kom, dan Bapak Qirom, S.Pd, M.T
5. Semua keluarga, saudara-saudara dan sahabat yang selalu membantuku dalam segala hal.

## ABSTRAK

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang populer di Indonesia. Tanaman anggrek bulan lokal (*Phalaenopsis amabilis*) merupakan salah satu jenis anggrek yang memiliki bunga yang indah. Anggrek bulan memerlukan suhu udara berkisar antara 21-29<sup>0</sup>C, spesifikasi iklim yang ideal untuk kelembaban udara antara 60 % - 80% dan intensitas cahaya matahari berkisaran antara 30% - 60%. Tanaman anggrek ini merupakan tanaman yang memang harus intensif dalam hal merawatnya, akan tetapi masih banyak orang yang tidak teratur dalam menyiram tanaman. Dari masalah tersebut, dibuatlah sistem ini untuk memudahkan pembudidaya anggrek dalam hal merawat tanaman anggrek. Alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor DHT22 sebagai monitoring suhu dan kelembaban serta sensor *LDR* untuk monitoring intensitas cahaya dan akan ditampilkan melalui *LCD*, *Motor Stepper* berguna untuk membuka/menutup atap. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah alat ini akan otomatis menyiram dengan cara menyemprotkan melalui *nozzel* dengan ketentuan apabila suhu telah > 29<sup>0</sup>C dan *motor stepper* akan bergerak membuka atap apabila nilai intensitas cahaya <30% dan bergerak menutup atap apabila nilai intensitas cahaya >60%.

Kata kunci : *Anggrek, ESP8266, DHT22, LDR*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING TANAMAN ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”.

Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Program Diploma Tiga Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan Tugas Akhir tersusun dalam bentuk laporan ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Bapak Mohammad Humam, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Qirom, S.Pd, M.T selaku Dosen Pembimbing II.
5. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang akan datang.

Tegal, 23 Agustus 2021

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1. Tujuan .....	4
1.4.2. Manfaat .....	4
1.5. Sistematika Penulisan Laporan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Penelitian Terkait.....	8
2.2. Landasan Teori .....	10
2.2.1. Rancang Bangun .....	10
2.2.2. Alat.....	11
2.2.3. Sistem Monitoring .....	11
2.2.4. Internet Of Things.....	12
2.2.5. Tanaman Anggrek.....	13
2.2.6. Suhu .....	14
2.2.7. Kelembaban .....	15
2.2.8. Intensitas Cahaya .....	16
2.2.9. NodeMCU ESP8266.....	16
2.2.10 DHT22 .....	18

2.2.11	LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ).....	20
2.2.12	Motor Stepper dan ULN2003 Driver.....	21
2.2.13	Kabel Jumper .....	23
2.2.14	Nozzel .....	24
2.2.15	Bread Board .....	25
2.2.16	LCD 16 x 2 dan I2C Module .....	26
2.2.17	Relay 2 Channel.....	28
2.2.18	Pompa Air .....	29
2.2.19	Adaptor .....	30
2.2.20	Arduino IDE.....	30
2.2.21	Flowchart .....	31
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1.	Prosedur Penelitian .....	33
3.1.1	Analisis .....	33
3.1.2	Rancangan atau Desain.....	34
3.1.3	Merangkai <i>Hardware</i> .....	34
3.1.4	Pengujian .....	34
3.1.5	Perawatan.....	35
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	35
3.2.1	Observasi .....	35
3.2.2	Wawancara.....	36
3.2.3	Studi Literatur .....	37
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	37
3.3.1	Waktu Penelitian.....	37
3.3.2	Tempat Penelitian .....	38
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>39</b>
4.1	Analisa Permasalahan.....	39
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem .....	40
4.3	Perancangan Sistem.....	41
4.3.1	Perancangan Diagram Blok Perangkat Keras .....	41
4.3.2	Flowchart Sistem .....	44
4.3.3	Rangkaian Sistem .....	45
<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
5.1	Implementasi Sistem .....	46
5.1.1	Instalasi Perangkat Keras .....	46
5.2	Hasil dan Pembahasan .....	51
5.2.1	Pengujian Sistem.....	51
5.2.2	Rencana Pengujian.....	51
5.2.3	Hasil Pengujian Perangkat Keras.....	52
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
6.1	Kesimpulan.....	56

6.2	Saran .....	56
	DAFTAR PUSTAKA .....	57
	LAMPIRAN .....	59

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266 .....	18
Gambar 2. 2 Sensor DHT22.....	19
Gambar 2. 3 LDR .....	21
Gambar 2. 4 Motor Stepper dan ULN2003 Driver .....	23
Gambar 2. 5 Kabel Jumper .....	24
Gambar 2. 6 Nozzel.....	25
Gambar 2. 7 Bread Board.....	26
Gambar 2. 8 LCD 16 x 2 dan I2C Module.....	28
Gambar 2. 9 Relay 2 Channel .....	28
Gambar 2. 10 Pompa Air .....	29
Gambar 2. 11 Adaptor.....	30
Gambar 2. 12 Arduino IDE.....	31
Gambar 3. 1 Metode Waterfall .....	33
Gambar 3. 2 Dokumentasi Observasi .....	36
Gambar 4. 1 Diagram Blok .....	42
Gambar 4. 2 Flowchart Sistem Monitoring Tanaman Anggrek.....	44
Gambar 4. 3 Rangkaian Sistem Monitoring Tanaman Anggrek.....	45
Gambar 5. 1 Bagian depan.....	49
Gambar 5. 2 Bagian atas .....	49
Gambar 5. 3 Bagian Samping Kiri .....	49
Gambar 5. 4 Bagian Samping Kanan .....	50
Gambar 5. 5 Box Rangkaian .....	50
Gambar 5. 6 Isi box rangkaian .....	50
Gambar 5. 7 Tampilan Website Monitoring Tanaman Anggrek .....	52
Gambar 5. 8 Serial Monitor .....	53
Gambar 5. 9 Menyiram .....	53
Gambar 5. 10 Pompa Mati .....	53
Gambar 5. 11 Tampilan Serial Monitor untuk Motor Stepper.....	54
Gambar 5. 12 Atap membuka .....	54
Gambar 5. 13 Atap menutup .....	54
Gambar 5. 14 Tampilan Suhu dan Kelembaban di LCD .....	55
Gambar 5. 15 Tampilan intensitas cahaya di LCD .....	55

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol Flowchart.....	31
Tabel 5. 1 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan sensor DHT22.....	47
Tabel 5. 2 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan sensor LDR module ....	47
Tabel 5. 3 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan Motor stepper.....	48
Tabel 5. 4 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan Relay .....	48
Tabel 5. 5 Sambungan kabel colokan dengan pompa ke relay .....	48
Tabel 5. 6 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan LCD 16x2 dan I2C.....	48
Tabel 5. 7 Penjelasan pengujian sistem pada perangkat keras.....	51
Tabel 5. 8 Hasil pengujian perangkat keras melalui sensor DHT22.....	52
Tabel 5. 9 Hasil pengujian perangkat keras melalui sensor LDR .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing.....	A-1
Lampiran 2 Surat Observasi.....	B-1
Lampiran 3 Hasil Wawancara.....	C-1
Lampiran 4 Dokumentasi Observasi.....	D-1
Lampiran 5 Petunjuk Penggunaan Alat.....	E-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias berbunga yang tidak kalah indahnnya dengan tanaman hias berbunga lainnya. Anggrek memiliki bentuk dan corak bunga yang beraneka ragam dan indah dipandang mata. Keindahan bentuk dan bunganya telah membuat tanaman dari keluarga "*Orchidaceae*" ini banyak dikoleksi oleh semua orang baik hanya untuk hobi saja bahkan sampai diperjual belikan [1].

Tanaman anggrek merupakan tipe tanaman yang memiliki kecepatan tumbuh yang relatif lambat. Cepat lambatnya pertumbuhan setiap jenis anggrek adalah berbeda-beda karena sangat tergantung dari segi pemeliharaan anggrek itu sendiri. Pertumbuhan tanaman anggrek sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor dari dalam angrek itu sendiri maupun faktor luar. Faktor luar yang mempengaruhi yakni intensitas penyinaran cahaya matahari pagi, suhu, kelembaban udara, kebutuhan air, pupuk, serta kecocokan tempat dan media tumbuh, sirkulasi udara, repotting dan serangan hama dan penyakit tanaman. Oleh karena itu, teknik budidaya anggrek terutama dalam hal perawatan tanaman perlu diperhatikan sekali agar proses pertumbuhannya dapat dipacu guna meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman anggrek [1].

Ada banyak jenis-jenis tanaman anggrek, salah satunya adalah Anggrek Bulan Lokal. Tanaman anggrek bulan lokal (*Phalaenopsis amabilis*) merupakan salah satu jenis anggrek yang memiliki bunga yang indah, berwarna putih bersih berlidah kuning dan juga memiliki tangkai bunga yang panjang. Kuntum bunga yang mekar pada tanaman anggrek bulan lokal jika berbunga ada sekitar 15-20. Dijuluki dengan sebutan anggrek bulan lokal karena banyak dijumpai di Pulau Jawa [1].

Anggrek bulan memerlukan suhu udara berkisar antara 21-29<sup>0</sup>C, spesifikasi iklim yang ideal untuk kelembaban udara antara 60% - 80% dan intensitas cahaya matahari berkisaran antara 30% - 60%. Anggrek bulan ini tidak suka terlalu lembab atau bahkan kering, karena masih tergolong anggrek alam, maka perlakuannya jika dikoleksi harus disesuaikan dengan kondisi alam asli tempat hidupnya demi kelangsungan hidup dan kecepatan berbunga.

Menurut narasumber pak Eko selaku budidaya tanaman, anggrek merupakan tanaman parasit, namun anggrek mempunyai nilai jual yang tinggi. Harga tanaman anggrek dimulai dari Rp 75.000 untuk anggrek lokal, dan untuk anggrek luar (*import*) memiliki nilai jual lebih tinggi dari anggrek lokal, dimulai dari Rp 150.000 hingga Rp 300.000.

Melihat harga anggrek yang relatif lebih mahal tentu para pecinta anggrek harus merawat tanaman anggrek lebih intensif, apalagi tanaman anggrek merupakan tipe tanaman dengan pertumbuhan relatif lambat. Masih banyak orang yang merawat anggrek secara manual yaitu dengan menggunakan tenaga manusia seperti penyiraman dengan menggunakan

ember dan gayung, tanpa memperhatikan suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya yang dibutuhkan tanaman anggrek.

Pada perkembangan teknologi yang pesat ini tentu cara tersebut tidak efektif dan memakan waktu. Sudah banyak teknologi yang membantu pekerjaan manusia dan cara itu terbukti efektif. Oleh karena itu, untuk membantu pekerjaan manusia khususnya pecinta anggrek diperlukan adanya alat teknologi yang membantu memonitoring tanaman anggrek sekaligus melakukan penyiraman otomatis.

Berbicara masalah menyiram tanaman ini, tentu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti kapan waktu yang tepat untuk dianjurkan menyiram tanaman. Apalagi di musim kemarau penyiraman penting dilakukan dan juga penyinaran cahaya harus sesuai kebutuhan tanaman.

Atas dasar permasalahan tersebut maka direncanakanlah pembuatan suatu sistem yang dapat memudahkan dalam penyiraman tanaman bunga anggrek yang akan diproses oleh mikrokontroller yaitu **“RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING TANAMAN ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*.”**

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu, bagaimana merancang dan membuat alat dengan sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis berbasis *IoT*.

### **1.3. Batasan Masalah**

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut :

1. sistem dibuat dalam bentuk *prototype*
2. menggunakan *Module* NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroller nya, sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara, dan sensor *LDR* untuk mendeteksi intensitas cahaya.
3. alat ini digunakan khusus untuk tanaman anggrek.

### **1.4. Tujuan dan Manfaat**

#### **1.4.1. Tujuan**

Berdasarkan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan untuk :

1. merancang alat sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis
2. mengetahui keefektifan sistem ini untuk memonitoring suhu dan kelembaban serta intensitas cahaya yang dibutuhkan untuk tanaman anggrek

#### **1.4.2. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi Masyarakat :
  - a. memudahkan setiap orang untuk menyiram tanaman anggrek secara otomatis tanpa perlu cara manual lagi, sekaligus

mengetahui suhu, kelembaban udara, serta intensitas cahaya agar tanaman bisa tumbuh dengan baik.

- b. mengurangi tenaga kerja bagi para budidaya tanaman.
- c. dengan adanya alat ini, pekerjaan lebih efisien.

2. Bagi Kampus Politeknik Harapan Bersama Tegal :

- a. sebagai tolak ukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmunya.
- b. memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bersosialisasi langsung dengan masyarakat.
- c. penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi penelitian selanjutnya.

3. Bagi Mahasiswa :

- a. mahasiswa dapat menciptakan ide baru atau inovasi yang bermanfaat untuk lingkungannya.
- b. mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan.
- c. mahasiswa dapat memberikan solusi dari permasalahan yang ada.

## **1.5 Sistematika Penulisan Laporan**

Adapun sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini terdiri berbagai beberapa sub-bab sebagai berikut :

## **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang isi laporan secara umum yang berisi tujuh sub bab yaitu, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang penelitian terkait yang mengemukakan berbagai refrensi atau tinjauan pustaka dan landasan teori yang mendukung kajian atau analisis dalam proses pengerjaan tugas akhir.

## **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan gambaran prosedur penelitian yang terdiri dari proses analisis permasalahan, desain, implementasi, pengujian dan perawatan, baik secara umum dari sistem yang dirancang dan dibangun maupun yang spesifik. Serta metode pengumpulan data yang meliputi observasi di Rumah Hijau Nur Seri Kabupaten Brebes, wawancara dengan budidaya tanaman anggrek dan studi literatur.

## **BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang analisa permasalahan, analisa kebutuhan sistem baik dalam perangkat keras dan perangkat lunak serta perancangan sistem yang meliputi diagram blok, perancangan perangkat keras, dan perancangan alir sistem dalam *flowchart*.

**BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang implementasi Sistem Monitoring Tanaman Anggrek dan Penyiraman Otomatis berbasis *IoT* dalam perangkat keras dan perangkat lunak dan hasil pengujian sistem yang dibuat serta pengujian mengenai rancangan yang dibuat.

**BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi laporan tugas akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terkait

Pada umumnya tanaman anggrek membutuhkan kelembaban udara pada siang hari berkisar 50 - 80% dan pada saat musim berbunga sekitar 50 - 60% tanaman anggrek akan tumbuh dengan baik, jika kebutuhan airnya tercukupi. Penelitian ini menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembabannya, Wemos sebagai mikrokontrollernya, dan menggunakan *software* android Telegram sebagai media monitoring dan controlling jarak jauh yang terhubung internet [2].

Ketika fungsi otomatis berada pada satu kondisi dengan fungsi kendali telegram, maka *system* akan terus bekerja hingga memenuhi nilai kelembaban yang ditetapkan. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui modul *wifi* pada wemos D1 mini yang sensitif dengan jaringan maka sangat baik untuk sistem yang membutuhkan jaringan *wifi* [2].

Penelitian ini dilakukan oleh Muhammad Khaerul Mukmin, Nurul Janah, dan Riani Mastita selaku mahasiswa Politeknik Harapan Bersama Tegal tahun 2020 yang membuat produk *smart garden orchidaceae* menggunakan nodemcu esp8266 berbasis *iot* dengan menggunakan sensor DHT11 dan sensor *LDR* serta penyiraman otomatis dengan cara penyemprotan. Sistem ini bekerja sesuai dengan sensor yang bekerja, jika sensor DHT11 berhasil bekerja maka otomatis *water flow* akan jalan

menyiram tanaman, dan jika sensor *LDR* bekerja maka *motor stepper* akan bergerak membuka/menutup atap secara otomatis.

Dari penelitian tersebut, penyiraman otomatis ini bisa dijadikan solusi bagi masyarakat dan pembudidaya yang ingin bertanam bunga anggrek pompa air untuk penyemprotan tanaman anggrek akan menyala pada saat nilai suhu  $\geq 32^{\circ}C$  dan kelembaban  $\leq 80\%$ , pembacaan sensor *water flow* berfungsi baik, untuk menghitung debit air yang dikeluarkan dan pembacaan Sensor *LDR Module* berfungsi baik, untuk membaca nilai intensitas cahaya  $< 30\%$  [3].

Penelitian ini dilakukan oleh Happy Nugrahaning Widhi, Heru Winarno pada tahun 2014, dengan judul sistem penyiraman tanaman anggrek menggunakan sensor kelembaban dengan program borland delphi 7 berbasis modul Arduino Uno R3. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem dengan menggunakan sensor kelembaban DHT-11 dengan program borland delphi 7 berbasis modul Arduino uno r3. Selain itu sistem ini berjalan otomatis melakukan penyiraman ketika kelembaban di bawah  $60\% RH$ , sistem ini juga dapat dikontrol dan dimonitoring dengan komputer [4].

Penelitian ini dilakukan oleh Achmad Dimas Permadi, Ing. Soewarto Hardhienata, Andi Chairunnas pada tahun 2015, dengan judul sistem penyiraman dan penerangan taman menggunakan *soil moisture* sensor dan RTC (*Real Time Clock*) berbasis Arduino uno. Pada penelitian ini model sistem penyiraman dan penerangan taman menggunakan *soil moisture* sensor dan RTC (*Real Time Clock*) telah berhasil dibuat dan diuji coba menggunakan

Arduino Uno R3 ATmega328, RTC DS3231, *LDR*, *Relay*, *LCD*, *Motor Servo* dan pompa air. *Input* sistem menggunakan *soil moisture* sensor untuk kelembaban tanah yang akan ditampilkan melalui *LCD* 20x4 dan *LDR* sebagai sensor cahaya. Sistem ini bekerja sesuai dengan penjadwalan yang telah ditentukan dan menyesuaikannya dengan waktu yang dideteksi oleh *RTC* [5].

## **2.2. Landasan Teori**

### **2.2.1. Rancang Bangun**

Perancangan merupakan suatu tahap yang paling penting dalam pembuatan alat. Karena dengan merancang dapat mengetahui komponen apa saja yang akan digunakan, sehingga alat yang dibuat dapat bekerja seperti apa yang diharapkan. Petunjuk penggunaan komponen, spesifikasi serta karakteristik dari komponen yang akan digunakan dapat dilihat pada *data sheet* yang telah tersedia [6].

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, haruslah terlebih dahulu membuat rancangan yang baik dengan memperhatikan sifat dan karakteristik dari komponen yang digunakan serta suku cadang dipasaran, sehingga dapat memudahkan dalam pengerjaan dan memudahkan untuk mencari komponen tersebut apabila terjadi kerusakan [6].

### **2.2.2 Alat**

Alat adalah benda yang digunakan untuk mengerjakan sesuatu yang fungsinya adalah untuk mempermudah pekerjaan. Alat disebut juga sebagai perkakas atau perabotan [6].

Kemampuan manusia membuat alat bantu semakin berkembang seiring dengan kemajuan zaman. Bahan yang dapat digunakan sebagai alat juga beragam. Sejak zaman prasejarah, ketika manusia baru mengenal kayu dan batu, manusia telah berpikir untuk memanfaatkan benda-benda tersebut untuk meringankan pekerjaannya. Ketika logam ditemukan, alat-alat dibuat dari logam. Ketika mesin diciptakan, kerja manusia semakin dipermudah. Hingga zaman modern ini, tidak ada waktu yang dijalani tanpa membutuhkan bantuan alat baik yang manual ataupun yang otomatis alias mesin. Jenis alat yang digunakan oleh manusia dapat menjadi indikator kemajuan kehidupannya [6].

### **2.2.3 Sistem Monitoring**

Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu tentang suatu kegiatan atau program sehingga mampu dilaksanakan tindakan koreksi untuk penyempurnaan kegiatan itu selanjutnya [7].

Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, 8 pemantauan umumnya dilakukan

untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi maupun kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan [7].

Umumnya, *output* monitoring berupa *progress report* proses. *Output* tersebut diukur secara deskriptif maupun non-deskriptif, *output* monitoring bertujuan untuk mengetahui kesesuaian proses telah berjalan. *Output* monitoring berguna pada perbaikan mekanisme proses kegiatan dimana monitoring dilakukan [7].

#### **2.2.4 Internet Of Things**

*Internet of Things* terdiri dari 2 kata kunci, *Internet* dan *Things*. *Internet*, memiliki arti *interconnection-networking*, dimana jaringan komputer yang terkoneksi satu dengan yang lain dengan menggunakan protokol TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). *Things* di dalam *Internet of Things* merupakan objek yang digunakan sehari hari dimana informasi diambil melalui sensor yang membaca keadaan lingkungan sekitar dengan *real time* dan tanpa adanya intervensi manusia. Seperti temperatur ruangan dan kelembapan udara [8].

Demikian pula, sensor suhu ruangan mengumpulkan data dan mengirimkannya melalui jaringan, yang kemudian digunakan oleh beberapa sensor perangkat untuk menyesuaikan suhu suatu ruangan.

Misalnya, sensor pada lemari es dapat mengumpulkan data terkait suhu luar dan menyesuaikan suhu lemari es. Demikian pula, AC (*Air Conditioner*) juga dapat menyesuaikan suhunya. Hal ini adalah bagaimana suatu perangkat dapat berinteraksi, berkontribusi dan berkolaborasi [8].

### **2.2.5 Tanaman Anggrek**

Anggrek adalah jenis bunga yang indah dan khas yang juga salah satu yang paling beragam. Anggrek begitu populer sebagai tanaman hias untuk di dalam dan di luar ruangan.

Tanaman anggrek bulan lokal (*Phalaenopsis amabilis*) merupakan salah satu jenis tanaman anggrek alam yang masih banyak penggemarnya. Hidup dalam keadaan yang lembab dan sedikit menyukai sinar matahari. Memiliki sosok bunga yang indah, berwarna putih bersih berlidah kuning, juga memiliki tangkai bunga yang panjang. Anggrek bulan ini jika berbunga ada sekitar 15 - 20 kuntum bunga yang mekar. Perawatan sangat mudah, seperti melakukan penyiraman sekali sehari jika saat hujan dan 2 kali sehari jika hawa panas. Banyak dijumpai di Pulau Jawa pada khususnya, maka dijuluki dengan sebutan Anggrek Bulan Lokal. Penyiraman baik dilakukan pada pagi hari jam 07.00 - 09.00 dan sore hari jam 15.00 -17.00, namun jika musim penghujan tanaman anggrek tidak perlu disiram. Pemberian air secara berlebihan akan memicu penyakit pada tanaman anggrek sehingga dapat mengakibatkan tanaman anggrek mati [1].

### 2.2.6 Suhu

Suhu adalah keadaan yang menentukan kemampuan benda tersebut, untuk memindahkan panas ke benda-benda lain atau menerima panas dari benda-benda lain [3].

Jenis tanaman anggrek bermacam-macam, tentunya suhu yang dibutuhkan pun berbeda-beda tergantung jenisnya.

Anggrek bulan tumbuh dengan baik pada suhu ideal berkisar antara  $19\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sehingga tanaman anggrek bulan menyukai tempat dengan suhu udara yang sejuk, karena suhu udara yang sejuk dapat mengurangi tingginya penguapan [9].

Adapun suhu yang ideal untuk anggrek berdasarkan waktu adalah suhu siang antara  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan suhu malam antara  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  [10].

*Phalaenopsis amabilis* dapat tumbuh dengan baik dan normal pada ketinggian 50-600 m di atas permukaan laut (dpl). Suhu udara yang disukai anggrek bulan yakni berkisar antara 15-35 derajat *celcius* (suhu optimal bagi pertumbuhannya, 21 derajat) [2].

Dari jurnal-jurnal yang telah dipelajari, maka dilakukannya observasi secara langsung dan mewawancarai pembudidaya tanaman anggrek. Berdasarkan hasil wawancara, suhu tanaman anggrek yang ideal adalah  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $29\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 2.2.7 Kelembaban

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara atau atmosfer. Besarnya tergantung dari masuknya uap air ke dalam atmosfer karena adanya penguapan dari air yang ada di lautan, danau, dan sungai, maupun dari air tanah. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif. Alat untuk mengukur kelembaban disebut higrometer. Perubahan tekanan sebagian uap air di udara berhubungan dengan perubahan suhu. Konsentrasi air di udara pada tingkat permukaan laut dapat mencapai 3% pada  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $86\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), dan tidak melebihi 0,5% pada  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $32\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi (relatif) maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban mutlak adalah kandungan uap air (dapat dinyatakan dengan massa uap air atau tekanannya) per satuan *volume* [11].

Kelembaban udara (*RH*) anggrek bulan, spesifikasi iklim yang ideal agar tumbuh dengan baik pada kelembaban udara antara 60 % - 70 % [9].

Kelembaban anggrek yang baik berkisar antara 60 – 80 %. Kelembaban tidak boleh terlalu tinggi saat malam hari dan tidak boleh terlalu rendah saat siang hari [10].

Pada hasil observasi, kelembaban udara yang ideal antara 60%-80% dikarenakan anggrek bulan butuh lingkungan hidup yang lembab, dan di habitat aslinya anggrek bulan berasal dari dataran tinggi (pegunungan), sehingga untuk dataran rendah lebih baik kelembaban antara 60% - 80%.

### **2.2.8 Intensitas Cahaya**

Intensitas Cahaya adalah tingkat kekuatan cahaya yang dihasilkan atau dikeluarkan oleh sumber cahaya yang diterima oleh sebuah benda yang dapat diukur dalam satuan candela (*Cd*). Dalam bidang optik, kemampuan mata manusia sensitif sehingga bisa melihat cahaya yang panjang gelombangnya atau spectrum cahayanya tampak diukur dalam candela. Pencahayaan adalah kerapatan suatu berkas cahaya yang mencapai suatu permukaan. Panjang gelombang cahaya berbeda-beda antara 380-780 nm [3].

Anggrek membutuhkan cahaya matahari sebanyak 10 % - 40 % artinya anggrek bulan menyukai tempat yang teduh [9].

Sedangkan dari hasil observasi, tanaman anggrek hanya memerlukan intensitas cahaya < 30%.

### **2.2.9 NodeMCU ESP8266**

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*Wifi*). NodeMCU merupakan sebuah *platform IoT* yang bersifat *opensource*. NodeMCU ESP8266

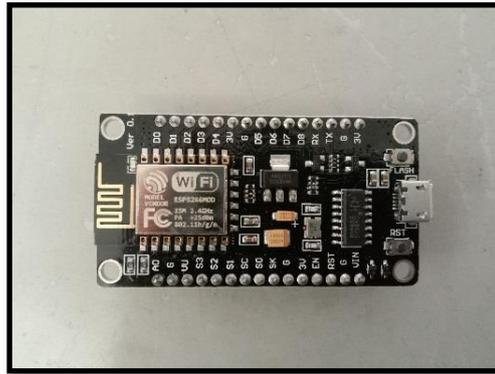
dilengkapi dengan modul ESP-12E yang mengandung ESP8266 chip yang memiliki Tensilica Xtensa 32-bit RISC mikroprosesor LX106. Mikroprosesor ini mendukung RTOS dan beroperasi pada frekuensi *clock* yang dapat disesuaikan 80MHz hingga 160 MHz. NodeMCU memiliki 128 KB RAM dan 4MB *Flash memory* untuk menyimpan data dan program. Kekuatan pemrosesannya yang tinggi dengan *Wi-Fi / Bluetooth* dan fitur Operasi Tidur Nyenyak membuatnya ideal untuk proyek *IoT* [12].

Berikut spesifikasi dan fitur NodeMCU ESP8266 :

1. mikrokontroler : tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
2. tegangan operasi : 3.3V
3. tegangan *input* : 7-12V
4. pin *i/o digital* (DIO) : 16
5. analog *input* pin (ADC) : 1
6. UART : 1
7. SPI : 1
8. I2Cs : 1
9. memori flash : 4 MB
10. SRAM : 64 KB
11. kecepatan jam : 80 MHz
12. antena PCB

Berdasarkan spesifikasi diatas dapat dilihat seperti pada gambar

2.1.



Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266

### 2.2.10 DHT22

DHT22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu [13].

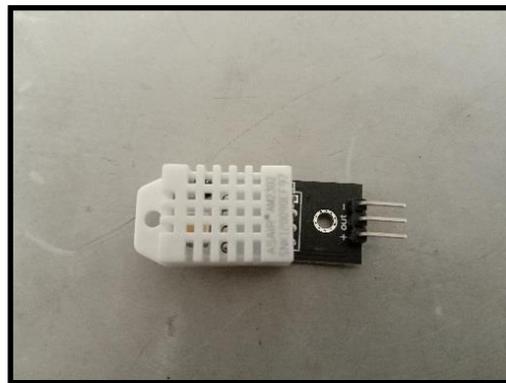
DHT22 memiliki akurasi yang lebih baik daripada DHT11 dengan galat relatif pengukuran suhu 4% (< 4,5%) dan kelembaban 18% (<19,75%). DHT11 memiliki rentang galat relatif yang lebih lebar yaitu sebesar 1 – 7% pada pengukuran suhu dan 11 –35% pada pengukuran kelembaban [14].

Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang di atas 2 meter harus ditambahkan *buffer capacitor*  $0,33\mu F$  antara pin#1 (VCC) dengan pin#4 (GND) [14].

Spesifikasi Teknis DHT22 / AM-2302:

1. catu daya: 3,3 - 6 Volt DC (tipikal 5 VDC)
2. sinyal keluaran: digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms/operasi
3. elemen pendeteksi: kapasitor polimer (*polymer capacitor*)
4. jenis sensor: kapasitif (*capacitive sensing*)
5. rentang deteksi kelembaban : 0-100% RH (akurasi  $\pm 2\%$  RH)
6. rentang deteksi suhu :  $-40^{\circ}$  -  $+80^{\circ}$  Celcius (akurasi  $\pm 0,5^{\circ}$  C)
7. resolusi sensitivitas : 0,1%RH; 0,1°C
8. histeresis kelembaban:  $\pm 0,3\%$  RH
9. stabilitas jangka panjang:  $\pm 0,5\%$  RH / tahun
10. periode pemindaian rata-rata: 2 detik
11. ukuran: 25,1 x 15,1 x 7,7 mm
12. hubungkan pin#2 (data) dari sensor ini dengan pin *digital I/O* pada MCU (*Microcontroller Unit*).

Untuk Modul DHT22 ini dapat dilihat pada gambar 2.2.

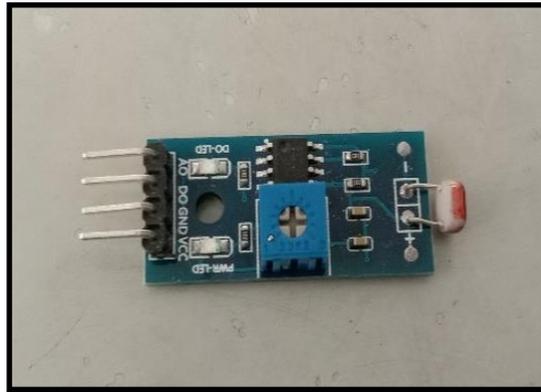


Gambar 2. 2 Sensor DHT22

### 2.2.11 LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR (*Light Dependent Resistor*) salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. *LDR* merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor ini. *LDR* juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat [15].

Resistansi *LDR* berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap resistansi *LDR* sekitar  $10\text{ M}\Omega$  dan dalam keadaan terang sebesar  $1\text{ K}\Omega$  atau kurang. *LDR* terbuat dari bahan semikonduktor seperti senyawa kimia *cadmium sulfide*. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat, artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan. Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan *LDR* dalam suatu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa. *LDR* digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, seperti pada gambar 2.3 [15].



Gambar 2. 3 LDR

### 2.2.12 Motor Stepper dan ULN2003 Driver

*Motor stepper* merupakan *motor DC* yang tidak memiliki komutator. Pada umumnya *motor stepper* hanya mempunyai kumparan pada statornya sedangkan pada bagian rotornya merupakan magnet permanen. Dengan model *motor* seperti ini maka *motor stepper* dapat diatur posisinya pada posisi tertentu ke arah yang diinginkan, searah jarum jam atau sebaliknya [16].

*Motor stepper* adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Karena sebenarnya *motor stepper* berputar secara bertahap, tidak kontinyu seperti berputarnya *motor AC* induksi [16].

*Motor stepper* biasanya menggunakan 50 sampai 100 kutub *motor brushless* sedangkan *motor servo* umumnya hanya memiliki 4 sampai 12 kutub. Kutub adalah area dalam sebuah *motor* dimana kutub *magnetic* utara dan selatan dihasilkan baik itu oleh magnet permanen ataupun arus yang melewati gulungan lilitan [16].

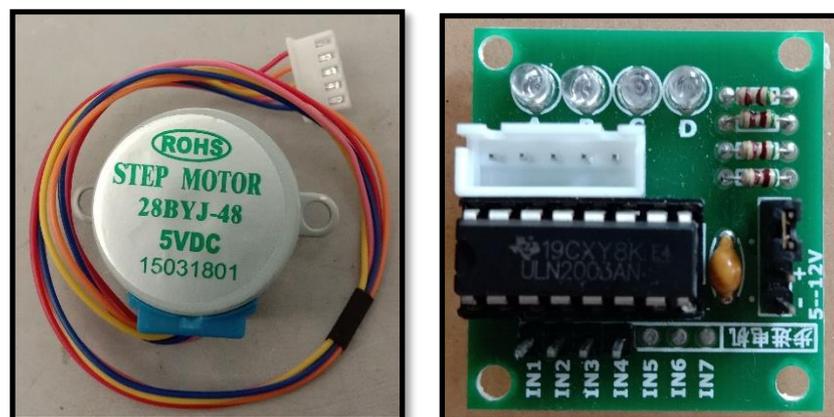
*Motor stepper* tidak membutuhkan *encoder* karena *stepper* dapat secara akurat bergerak antar kutub-kutub, namun pada *servo*, dengan hanya sedikit kutub yang dimilikinya, membutuhkan *encoder* untuk menjaga posisinya tetap pada jalurnya. *Stepper* sederhananya bergerak secara inkremental menggunakan pulsa (*open-loop*) sementara *servo* secara *closed-loop* menggunakan bantuan *encoder* [16].

*Motor stepper* bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada *motor*. Karena itu, untuk menggerakkan *motor stepper* diperlukan pengendali *motor stepper* yang membangkitkan pulsa-pulsa periodik [17].

Berbeda dengan *DC motor* yang memutar secara kontinyu, cara kerja *motor stepper* bergerak secara diskrit dalam hitungan *step*. Satu putaran penuh (360 derajat) dilakukan dengan 60 *step* (atau lebih tergantung jenis yang digunakan). Itu artinya satu *step* = 6°. Kita bisa perintahkan *stepper* motor untuk melakukan putaran sebanyak 15 *step* (90°) atau 30 *step* (180°) atau bahkan hanya 1 *step* saja (6°) [17].

*Motor* memiliki 6 kabel timah dan *voltase* pengenalnya adalah 12 *Volt*. Ini dapat dioperasikan pada tegangan rendah tetapi torsi akan turun. *Motor* ini memiliki sudut langkah 1,8 derajat, ini berarti memiliki 200 langkah per revolusi untuk setiap langkahnya akan mencakup 1,8 sehingga tingkat kendali juga tinggi. *Motor* ini berjalan pada 12V dan karenanya dapat memberikan torsi tinggi [16].

Papan *driver motor stepper* ULN2003 berfungsi untuk mengontrol *motor stepper* dari mikrokontroler, seperti Arduino Uno. Satu sisi papan memiliki soket 5 kawat di mana kabel dari *motor stepper* dihubungkan dan 4 *LED* untuk menunjukkan koil mana yang saat ini diberi daya. Kabel *motor* hanya berjalan satu arah, yang selalu membantu. Di samping, memiliki *jumper on/off motor* (tetap menyala untuk mengaktifkan daya ke *stepper*). Dengan catu daya 5-12V dan Soket XH-5P *on board* dapat langsung dihubungkan dengan *motor stepper*, seperti pada gambar 2.4 [17].



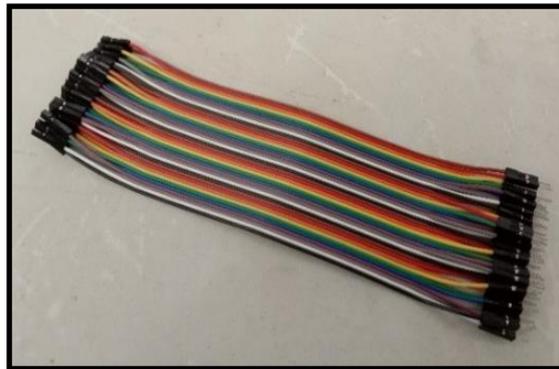
Gambar 2. 4 Motor Stepper dan ULN2003 Driver

### 2.2.13 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *bread board* tanpa memerlukan solder. Kabel *jumper* umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk masuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel *jumper* dibagi menjadi 3 yaitu : *Male to Male*, *Male to Female* dan *Female to Female* [18].

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel *jumper* bisa dihubungkan ke *controller* seperti raspberry pi, Arduino melalui *bread board*. Kabel *jumper* akan ditancapkan pada pin GPIO di raspberry pi [6].

Karakteristik dari kabel *jumper* ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel *jumper* ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat. Dalam merancang sebuah desain rangkaian elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya, seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Kabel Jumper

#### 2.2.14 Nozzel

*Nozzel* adalah pipa atau tabung yang memiliki luas penampang bervariasi. *Nozzel* bisa dipakai untuk memodifikasi aliran cairan gas. *Nozzel* digunakan untuk mengatur laju aliran, kecepatan, petunjuk, berat, bentuk, dan tekanan dari aliran yang muncul. Pada sistem *spray*, *nozzel* berfungsi untuk memecah cairan menjadi butiran partikel halus yang menyerupai kabut [18].

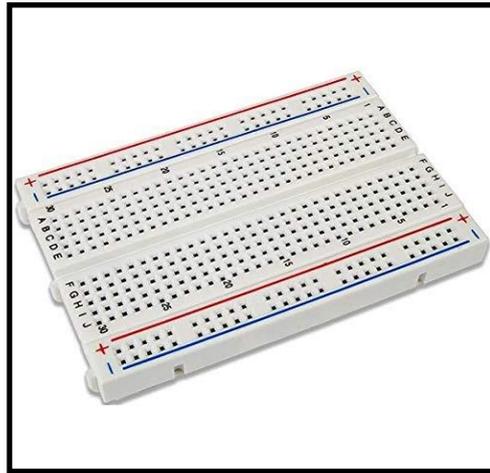
*Nozzel* pada sistem ini digunakan untuk menyembrotkan air pada penyiraman tanaman anggrek. *Nozzel* dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2. 6 Nozzel

#### **2.2.15 Bread Board**

Berdasarkan sumber yang tertera *bread board* atau dikenal juga sebagai *project board* (papan proyek) merupakan suatu papan rangkaian yang biasa digunakan untuk membuat dan pengujian prototipe rangkaian elektronik. Keunggulan menggunakan *bread board* yaitu dapat membuat rangkaian elektronika tanpa harus mensolder, hanya dengan cara memasang/memasukkan kaki-kaki komponen elektronik pada lubang-lubang yang ada pada *bread board*. Pengguna juga dapat dengan mudah mengganti dan menambahkan komponen elektronika yang akan digunakan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya, seperti pada gambar 2.7 [6].



Gambar 2. 7 Bread Board

### 2.2.16 LCD 16 x 2 dan I2C Module

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan sebuah media tampil yang menggunakan kristal cair untuk penampil utama. LCD dapat digunakan diberbagai bidang seperti alat-alat elektronik. Pada postingan aplikasi *Liquid Crystal Display* yang dipakai yaitu *LCD dot matrix* berjumlah karakter 16 x 2 LCD berfungsi untuk menampilkan status kerja alat [19].

Spesifikasi LCD :

Tabel 2. 1 Spesifikasi LCD

No	Nama	Spesifikasi
1	<i>Blue backlight</i>	I2C
2	<i>Display Format</i>	<i>16 Characters x 4 lines</i>
3	<i>Supply Voltage</i>	5V
4	<i>Back lit 5 Supply Voltage</i>	<i>Blue with White char color</i>
5	<i>Pcb Size</i>	5V
6	<i>Contrast Adjust</i>	60mm99mm
7	<i>Backlight Adjust</i>	<i>Potentiometer</i>
8	<i>Blue backlight</i>	<i>Jumper</i>

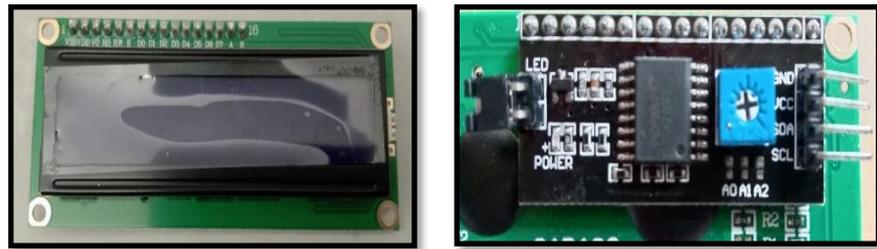
I2C / TWI modul LCD2004 adalah sebuah sistem peraga menggunakan *LCD dot matrix* 16X2 karakter berbasis IC Hitachi HD44780 dengan I2C *serial bus* kecepatan tinggi yang diproduksi oleh *DF Robot*. Sistem peraga *LCD dot matrix* 16x2 karakter berbasis IC HD44780 dapat dihubungkan ke *board* Arduino Uno 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* [19].

Spesifikasi I2C *Module* :

Tabel 2. 2 Spesifikasi I2C *Module*

No	Nama	Spesifikasi
1	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
2	Device Address	0x27 atau 0x3F
		Dapat digunakan untuk LCD 16x2 ataupun 20x4
3	Ukuran	41.5x19x15.3mm

Dari spesifikasi diatas dapat dilihat, seperti pada gambar 2.8.



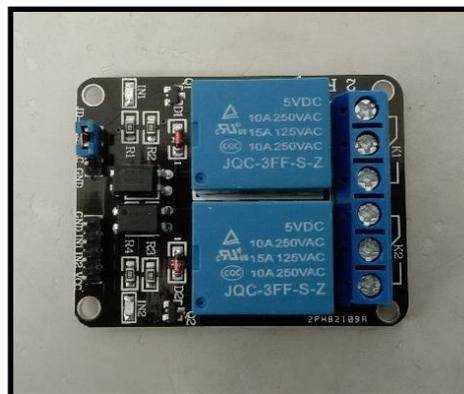
Gambar 2. 8 LCD 16 x 2 dan I2C Module

### 2.2.17 Relay 2 Channel

Relay adalah *Switch* yang digunakan secara listrik dan komponen Elektromekanikal mempunyai 2 bagian utama yaitu *coil* dan seperangkat kontak saklar atau *switch*. Prinsip kerja relay elektromagnetik adalah untuk menggerakkan saklar, maka arus listrik dengan daya rendah bisa menghantarkan listrik yang memiliki tinggi [6].

Berikut karakteristik relay *module 2 channel* :

1. tegangan suplai :  $+5V$
2. arus suplai :  $144mA$
3. arus pada pin Inx :  $14mA$
4. beban yang dinilai :  $7A\ 250\ VAC$ , seperti pada gambar 2.9 [19].



Gambar 2. 9 Relay 2 Channel

### 2.2.18 Pompa Air

Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (*fluida*) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus.

Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain. Pada jaman modern ini, posisi pompa menduduki tempat yang sangat penting bagi kehidupan manusia [6].

Pompa air yang digunakan ini adalah pompa aquarium model WP-1200K, *voltage* 220-240V dengan *power* 8W dan *output* 1000L/H, seperti pada gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Pompa Air

### 2.2.19 Adaptor

Adaptor digunakan untuk menghantarkan arus listrik. Pada penelitian ini berfungsi menghubungkan arus listrik ke komponen yang ada. Adaptor yang digunakan ialah adaptor yang biasa digunakan untuk mengecas *handphone* dengan kabel *micro USB*. Adapun spesifikasi dari adaptor tersebut ialah *input* 100-240V dan dengan *output* 5.0V dengan 1.0A seperti pada gambar 2.11.

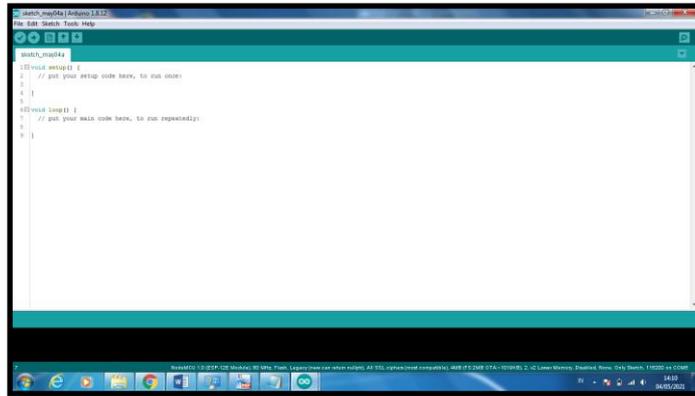


Gambar 2. 11 Adaptor

### 2.2.20 Arduino IDE

Arduino *IDE* merupakan *software* pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintak pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*sketches*, para programmer menyebut *source code* Arduino dengan istilah "*sketches*"). Selanjutnya, jika biasa yang disebut *source code* yang ditulis untuk Arduino, bisa disebut juga dengan istilah "*sketch*". *Sketch* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang

akan diupload ke dalam IC mikrokontroller (Arduino), seperti pada gambar 2.12 [6].

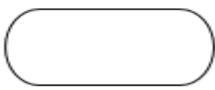
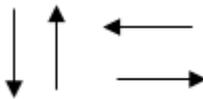


Gambar 2. 12 Arduino IDE

### 2.2.21 Flowchart

*Flowchart* atau diagram alur adalah bagan-bagan yang mempunyai arus dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan langkah-langkah atau proses penyelesaian dalam suatu masalah pemrograman dalam penyajian suatu algoritma [3].

Tabel 2.1 Simbol Flowchart

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1		<b>Simbol Titik Terminal</b>	Menunjukkan permulaan atau akhir dari suatu proses.
2		<b>Simbol Arus / flow</b>	Menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain.
3		<b>Simbol Persiapan</b>	Mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program.

<b>No</b>	<b>Simbol</b>	<b>Pengertian</b>	<b>Keterangan</b>
4		<b>Simbol Proses</b>	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan oleh komputer.
5		<b>Simbol Keputusan / <i>decision</i></b>	Menunjukkan Simbol untuk memilih keputusan berdasarkan kondisi yang ada.
6		<b>Simbol Keluar Masuk</b>	Menunjukkan proses keluar-masuk yang terjadi tanpa bergantung dari jenis peralatannya.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah langkah-langkah yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam melakukan kegiatan penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall* yang terdiri dari 5 tahapan yaitu analisis, desain, implementasi, pengujian, dan perawatan [20]. Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Metode Waterfall

##### 3.1.1 Analisis

Analisis dilakukan berdasarkan hasil pengamatan di Rumah Hijau Nur Seri, dimana selama ini untuk merawat tanaman anggrek masih dilakukan secara manual, mulai dari penyemprotan tanaman, belum bisa untuk memonitoring suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya yang diperoleh secara otomatis.

### 3.1.2 Rancangan atau Desain

Penelitian ini merancang sebuah sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis berbasis *IoT* yang memiliki 2 buah bagian utama yaitu :

1. Perancangan *Hardware*

Dalam perancangan ini menggunakan *hardware* yang terdiri dari NodeMCU ESP8266 dan beberapa perangkat pendukung lainnya seperti sensor DHT22, sensor *LDR*, dan sebagainya yang akan diproses melalui Arduino *IDE*.

2. Perancangan *Software*

Perancangan *software* terdiri dari pembuatan program utama menggunakan program Arduino *IDE* ke NodeMCU ESP8266 dan *port* mikrokontroller untuk *port input* dan *output* pada *hardware*.

### 3.1.3 Merangkai *Hardware*

Perancangan *Hardware* dari sistem monitoring ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroller nya dan sensor DHT22 berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara, sensor *LDR* berfungsi sebagai membaca intensitas cahaya yang dibutuhkan, dan *LCD* sebagai alat *output*.

### 3.1.4 Pengujian

Pengujian atau *testing* dilakukan pada setiap fungsi yang terdapat dalam *hardware* apakah berfungsi dengan semestinya, maka rangkaian tersebut dapat dikompilasi menjadi *prototype*.

Tahap pengujian menggunakan metode *whitebox* yang dilakukan *software* untuk menghasilkan *output* dari *input*, pengujian ini dilakukan berdasarkan kode program secara detail dan prosedural. Dalam pengujian yang menggunakan metode *blackbox* dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi (*interface*) melalui data uji dan memeriksa fungsionalitas dari perangkat lunak.

### **3.1.5 Perawatan**

Dalam proses ini, *prototype* yang sudah jadi dijalankan dan melakukan pemeliharaan untuk pengembangan sistem yang telah dirancang terkait *software* dan *hardware* dapat dibuat maksimal agar sistem dapat berjalan dengan baik.

## **3.2 Metode Pengumpulan Data**

### **3.2.1 Observasi**

Metode pengumpulan data melalui pengamatan yang meliputi lokasi pada objek terkait untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam pembuatan produk. Lokasi observasi untuk melakukan pengamatan yaitu di Rumah Hijau Nur Seri Kabupaten Brebes. Berikut dokumentasi observasi yang dilakukan di Rumah Hijau Nur Seri Kabupaten Brebes, seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Dokumentasi Observasi

### 3.2.2 Wawancara

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan narasumber bernama Pak Eko selaku pembudidaya tanaman anggrek sekaligus pemilik dari Rumah Hijau Nur Seri Kabupaten Brebes untuk mendapatkan berbagai informasi terkait tentang tanaman anggrek mulai dari teknik penyiraman yang masih manual, suhu dan kelembaban yang dibutuhkan tanaman anggrek, intensitas cahaya yang dibutuhkan supaya tanaman anggrek tetap segar, serta rumah naungan untuk tanaman anggrek yang biasa menggunakan paranet.

Menurut Pak Eko selaku narasumber, tanaman anggrek ini merupakan tanaman yang memang harus intensif dalam hal merawatnya. Dari hasil wawancara, tanaman anggrek memerlukan suhu antara  $21^{\circ}\text{C}$  -  $29^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban 60% - 80%. Tanaman anggrek tidak boleh terpapar sinar matahari secara langsung, oleh

karena itu dibutuhkan paranet sebagai naungan tanaman anggrek dari sinar matahari. Jika tanaman anggrek dibiarkan terpapar sinar matahari secara langsung maka akan merusak bunga dari anggrek itu sendiri dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman anggrek. Intensitas cahaya yang diperlukan tanaman anggrek berkisaran antara 30% - 60%.

### **3.2.3 Studi Literatur**

Pada proses penyelesaian ini, pengumpulan referensi diambil dari berbagai literatur yang berkaitan dengan judul penelitian ini antara lain yaitu Perpustakaan, Jurnal, Skripsi, Laporan Penelitian. Setelah data penelitian terkumpul, maka perlu ada proses pemilihan data dan kemudian dianalisis sehingga diperoleh suatu kesimpulan yang objektif dari suatu penelitian.

## **3.3 Waktu dan Tempat Penelitian**

### **3.3.1 Waktu Penelitian**

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal dikeluarnya ijin penelitian dalam kurun waktu kurang lebih dua hari. Pengumpulan data dan pengolahan data meliputi penyajian dalam bentuk laporan dan proses bimbingan berlangsung.

### **3.3.2 Tempat Penelitian**

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Rumah Hijau Nur Seri Jl. Akasia Barat No. 1 Perum Griya Praja Rt 02 Rw 13, Kelurahan Pasar Batang, Kabupaten Brebes.

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisa Permasalahan**

Perawatan tanaman anggrek pada umumnya masih menggunakan sistem manual apalagi pada penyiramannya. Dalam penyiraman tanaman anggrek masih menggunakan metode penyiraman tenaga manusia, hal tersebut dapat menimbulkan masalah jika manusia tidak rutin dalam menyiramnya ataupun lalai dalam merawatnya.

Tanaman anggrek memerlukan perawatan yang intensif dikarenakan tanaman anggrek terbilang harganya yang mahal dan mempunyai bunga yang indah. Tanaman anggrek juga tidak bisa secara langsung terkena sinar matahari karena dapat merusak pertumbuhan tanaman itu sendiri. Oleh karena itu, dengan adanya sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis ini dapat memudahkan manusia dalam merawat tanaman anggrek sekaligus mengetahui suhu, kelembaban serta intensitas cahaya. Untuk menghindari tanaman anggrek dari paparan sinar matahari secara langsung maka menggunakan paranet sebagai atap rumah naungan anggrek, dan paranet tersebut dapat buka tutup secara otomatis sesuai dengan intensitas cahaya yang dibutuhkan.

## 4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem adalah analisa alat (*hardware*) yang dibutuhkan dalam pembuatan penyiraman tanaman anggrek dengan metode penyemprotan secara otomatis dengan monitoring nilai suhu, kelembaban udara dan dapat membuka tutup atap rumah naungan dengan monitoring intensitas cahaya.

Perangkat keras (*Hardware*) adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi. *Hardware* dapat bekerja berdasarkan perintah yang telah ditentukan ada padanya, atau yang disebut dengan istilah *instruction set*.

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem penyiraman tanaman anggrek dengan metode penyemprotan dan dapat membuka tutup atap rumah naungan secara otomatis dengan monitoring intensitas cahaya memerlukan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut :

1. nodemcu esp8266
2. sensor DHT22
3. sensor *LDR*
4. *motor stepper* dan ULN2003 driver
5. *project board*
6. kabel *jumper female to female* dan *male to female*
7. relay 2 *channel*
8. *lcd 16 x 2*

9. pompa air
10. *nozzel*
11. adaptor kabel *USB / charger 5V 1A*

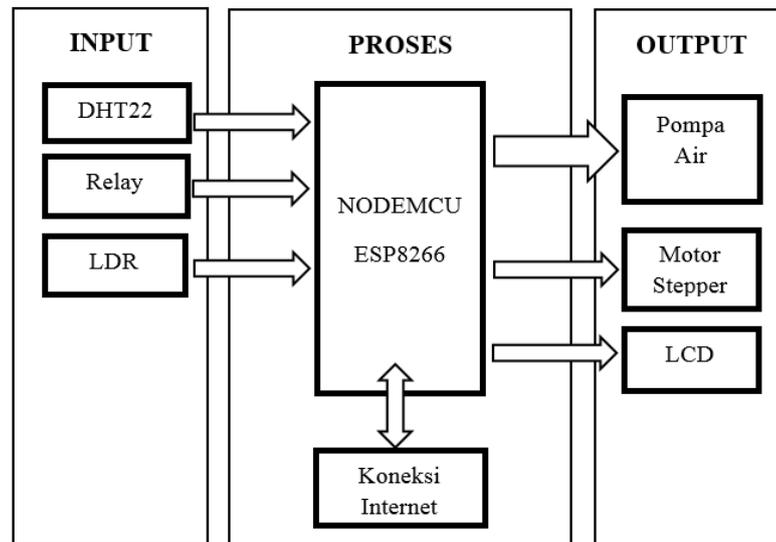
Adapun alat-alat lain yang dibutuhkan untuk mendukung terbentuknya *prototype* ini adalah sebagai berikut :

1. paranet
2. pipa PVC
3. akrilik
4. selang
5. sambungan pipa PVC Tee AW  $\frac{3}{4}$  inch (*Knee T*)
6. sambungan pipa PVC Elbow AW 1 inch (*Knee L*)
7. sekoci
8. karet ban bekas

### **4.3 Perancangan Sistem**

#### **4.3.1 Perancangan Diagram Blok Perangkat Keras**

Perancangan diagram blok adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat ini akan ditampilkan pada gambar 4. 1



Gambar 4. 1 Diagram Blok

Adapun fungsi dari setiap blok dalam gambar tersebut adalah sebagai berikut :

1. Blok *Input*

Sensor suhu (DHT22) berfungsi untuk mendapatkan data nilai suhu dan kelembaban udara yang akan diproses NodeMCU ESP8266 untuk penyiraman tanaman anggrek dengan metode penyemprotan yang akan menyalakan pompa sebagai mengalirkan air. Sensor *LDR* berfungsi untuk mendapatkan nilai intensitas cahaya.

2. Blok *Proses*

Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem ini yaitu menggunakan NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 merupakan sistem pengendali terhadap Sensor DHT22, dan Sensor *LDR* yang diproses melalui *wifi smartphone*.

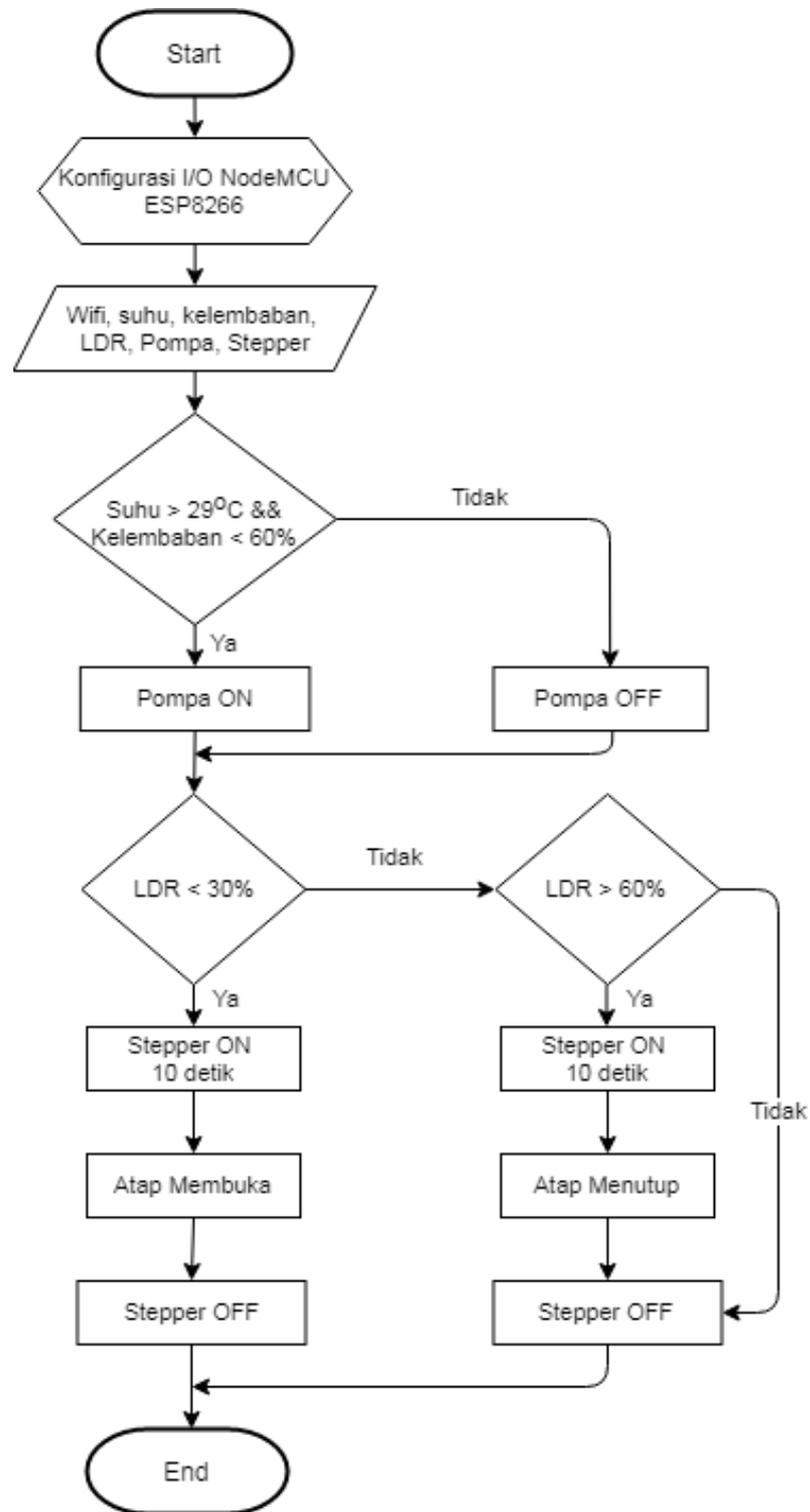
Sensor Suhu (DHT22) untuk mendapatkan data nilai suhu dan kelembaban udara yang akan diproses NodeMCU untuk penyiraman tanaman anggrek dengan metode penyemprotan yang akan menyalakan pompa sebagai mengalirkan air. Ketika sensor DHT22 mendeteksi kondisi suhu  $> 29^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udara  $< 60\%$  maka secara otomatis pompa akan menyala sedangkan sensor *LDR* berfungsi sebagai monitoring cahaya ketika  $< 30\%$  maka *motor stepper* bekerja (*on*) dan atap membuka, jika  $> 60\%$  maka *motor stepper* bekerja (*on*) dan atap menutup.

*LCD* akan menampilkan keterangan nilai suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya. Internet *wifi* digunakan untuk menghubungkan NodeMCU ke *website*.

### 3. Blok *Output*

Pompa akan bekerja untuk mengalirkan air apabila nilai suhu  $> 29^{\circ}\text{C}$ . *Motor stepper* bekerja saat intensitas cahaya ketika  $< 30\%$  maka *motor stepper* bekerja (*on*) dan atap membuka, jika  $> 60\%$  maka *motor stepper* bekerja (*on*) dan atap menutup yang dihubungkan dengan NodeMCU ESP8266. *LCD* digunakan untuk menampilkan keterangan nilai suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya.

### 4.3.2 Flowchart Sistem

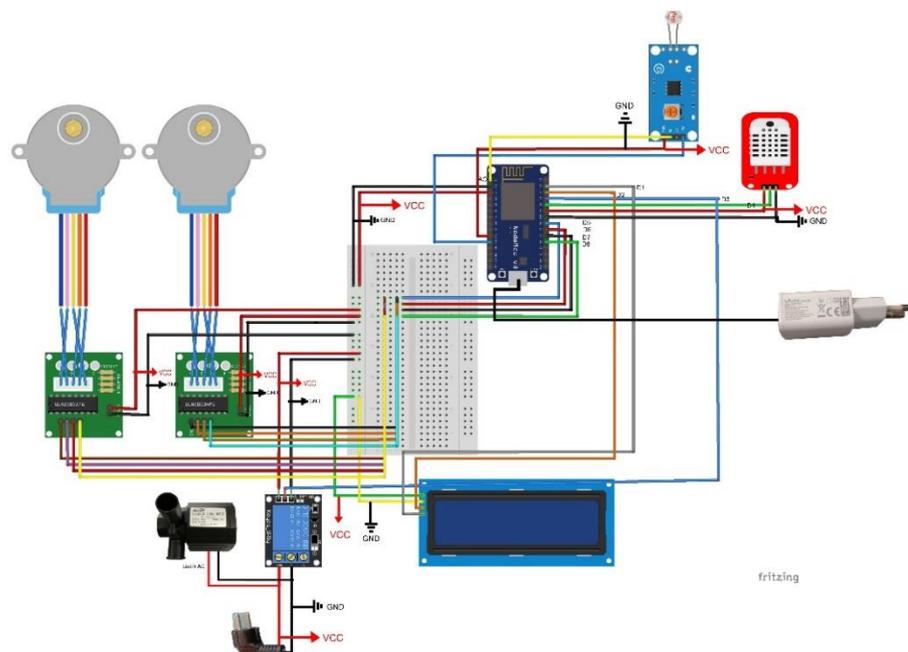


Gambar 4. 2 Flowchart Sistem Monitoring Tanaman Anggrek dan Penyiraman Otomatis Berbasis Internet Of Things

Pada diagram *flowchart* Gambar 4.2 dari inialisasi nilai awal dan konfigurasi mikrokontroler dilanjutkan menentukan nilai suhu dan kelembaban udara, jika nilai suhu  $> 29^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban  $< 60\%$  maka secara otomatis pompa akan menyala.

Sensor *LDR* berfungsi sebagai monitoring intensitas cahaya sekaligus menggerakkan *motor stepper*. Jika intensitas cahaya  $< 30\%$  maka *motor stepper* bekerja (*on*) dan paranet atap akan membuka, dan jika intensitas cahaya  $> 60\%$  maka *motor stepper* bekerja (*on*) dan paranet atap menutup, lalu jika tidak maka stepper akan *off* karena cahaya yang dibutuhkan sudah sesuai dengan kebutuhan anggrek. Kemudian data-data dan status dari sensor tersebut akan dikirim ke *website* dan *LCD* sebagai *interface* untuk monitoring.

#### 4.3.3 Rangkaian Sistem



Gambar 4. 3 Rangkaian Sistem Monitoring Tanaman Anggrek dan Penyiraman Otomatis Berbasis Internet Of Things

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya agar sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan. Tahap ini merupakan tahap penerapan sistem otomatisasi ke objek yang telah dirancang, dalam hal ini sistem dapat menyiram tanaman anggrek dengan metode penyemprotan secara otomatis dengan monitoring suhu, kelembaban udara dan dapat membuka tutup atap rumah naungan dengan monitoring intensitas cahaya menggunakan *website*.

##### 5.1.1 Instalasi Perangkat Keras

Instalasi perangkat keras atau proses perakitan alat yang digunakan dalam membangun suatu sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis berbasis *iot*.

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengoperasian objek sebagai berikut:

1. nodemcu esp8266
2. sensor suhu / kelembaban udara (DHT22)
3. *motor stepper* dan ULN2003 driver
4. sensor *LDR module*
5. relay 2 channel

6. *lcd 16 x 2 dan I2C*
7. *kabel jumper*
8. *bread board*
9. *pompa air*
10. *nozzel*
11. *adaptor*

Untuk dapat membuat rangkaian sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis berbasis *iot* ini yaitu dengan menghubungkan sensor DHT22, dan sensor *LDR module* dengan pin NodeMCU ESP8266. Berikut rangkaian sambungan pin sistem penyiraman tanaman anggrek dan buka tutup atap rumah naungan tanaman anggrek.

Tabel 5. 1 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan sensor DHT22

<b>NodeMCU ESP8266</b>	<b>Sensor DHT22</b>
GND	GND
D4	OUTPUT
VCC 3 Volt	VCC

Tabel 5. 2 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan sensor LDR module

<b>NodeMCU ESP8266</b>	<b>Sensor LDR Module</b>
GND	GND
A0	A0
VCC 3 Volt	VCC

Tabel 5. 3 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan Motor stepper

<b>NodeMCU ESP8266</b>	<b>Motor stepper</b>
GND	GND
VCC 5 Volt	VCC
D8	IN 1
D7	IN 2
D6	IN 3
D5	IN 4

Tabel 5. 4 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan Relay

<b>NodeMCU ESP8266</b>	<b>Relay</b>
GND	GND
VCC 5 Volt	VCC
D3	IN 2

Tabel 5. 5 Sambungan kabel colokan dengan pompa ke relay

<b>Relay</b>	<b>Pompa</b>	<b>Colokan</b>
NO	-	VCC
COM	GND	-
	VCC	GND

Tabel 5. 6 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan LCD 16x2 dan I2C

<b>NodeMCU ESP8266</b>	<b>LCD 16x2 I2C</b>
GND	GND
VCC 5 Volt	VCC
D2	SDA
D1	SCL

Perangkat keras yang telah dirangkai secara keseluruhan pada sistem penyiraman tanaman angrek dan buka tutup atap naungan angrek dapat dilihat pada gambar 5.1 sampai dengan gambar 5.6.



Gambar 5. 1 Bagian depan



Gambar 5. 2 Bagian atas



Gambar 5. 3 Bagian Samping Kiri



Gambar 5. 4 Bagian Samping Kanan



Gambar 5. 5 Box Rangkaian



Gambar 5. 6 Isi box rangkaian

## 5.2 Hasil dan Pembahasan

### 5.2.1 Pengujian Sistem

Tahap pengujian ini merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah perangkat keras dan perangkat lunak sudah berjalan dengan lancar sesuai dengan sistem yang telah dibuat. Alat penyiraman tanaman anggrek dan buka tutup atap rumah naungan berjalan secara otomatis. Masing-masing sensor telah diuji seperti sensor DHT22, sensor *LDR*, *motor stepper*, dan *LCD* tidak memiliki masalah *error* pada sistem. Hasil pengujian alat sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis berbasis *IoT* ini sesuai dengan yang diharapkan dan dapat berjalan dengan baik. Apakah sesuai dengan yang diharapkan dari hasil pengujian bahwa alat sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis berbasis *Iot* yang sudah dibuat dapat berjalan dengan baik.

### 5.2.2 Rencana Pengujian

Adapun hal-hal yang akan diujikan dalam rencana pengujian adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 7 Penjelasan pengujian sistem pada perangkat keras

<b>Kelas Uji</b>	<b>Butir Uji</b>
Sensor DHT22	Pompa Air
Sensor LDR Module	Motor Stepper
NodeMCU ESP8266	<i>Website</i>

### 5.2.3 Hasil Pengujian Perangkat Keras

Pada pengujian ini, adanya perubahan suhu yang terjadi dapat mengaktifkan pompa air dan penyemprotan air pada *nozzel* berfungsi dengan baik. Sensor *LDR* bekerja dengan baik dan dengan adanya perubahan intensitas cahaya yang terjadi dapat mengaktifkan *motor stepper* secara otomatis. Jika kondisi cahaya gelap maka *motor stepper* bergerak membuka atap paranet dan sebaliknya jika kondisi cahaya terang maka *motor stepper* bergerak menutup atap paranet secara otomatis.

Tabel 5. 8 Hasil pengujian perangkat keras melalui sensor DHT22

No.	Sensor DHT22	Relay	Pompa Air
1.	< 29	Tidak aktif	Mati
2.	> 29	Aktif	Menyiram

Id	Waktu	Suhu	Kelembaban	Cahaya	Keterangan
442	2021-07-01 15:16:22	27	89	43	Kondisi Tanaman Lembang
443	2021-07-01 15:16:30	27	90	47	Kondisi Tanaman Lembang
444	2021-07-01 15:16:38	28	91	46	Kondisi Tanaman Lembang
445	2021-07-01 15:16:44	28	91	46	Kondisi Tanaman Lembang
446	2021-07-01 15:16:52	28	91	92	Kondisi Tanaman Lembang
447	2021-07-01 15:17:01	28	93	92	Kondisi Tanaman Lembang
448	2021-07-01 15:17:19	30	99	92	Kondisi Tanaman Kering

Gambar 5. 7 Tampilan Website Monitoring Tanaman Anggrek

```

COM12

[SETUP] Tunggu 3...
[SETUP] Tunggu 2...
[SETUP] Tunggu 1...
Suhu : 31
Kelembapan : 84
Intensitas Cahaya : 42
Pompa on
Pompa off
42
[HTTP] Memulai...
[HTTP] Melakukan GET ke server...

```

Gambar 5. 8 Serial Monitor



Gambar 5. 9 Menyiram



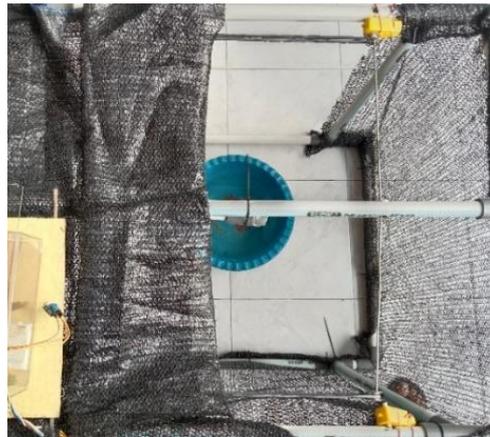
Gambar 5. 10 Pompa Mati

Tabel 5. 9 Hasil pengujian perangkat keras melalui sensor LDR

No.	Sensor LDR	Motor Stepper
1.	< 30	Atap membuka
2.	> 60	Atap menutup

```
COM11
{HpI<>$h{<{#E{[SETUP] Tunggu 4...
[SETUP] Tunggu 3...
[SETUP] Tunggu 2...
[SETUP] Tunggu 1...
Suhu : 32
Kelembapan : 68
Intensitas Cahaya : 89
Pompa on
Pompa off
89
Stepper ON (Atap Menutup)
[HTTP] Memulai...
[HTTP] Melakukan GET ke server...
[HTTP] GET gagal, error: connection failed
Suhu : 32
Kelembapan : 69
Intensitas Cahaya : 9
Pompa off
9
Stepper ON (Atap Membuka)
```

Gambar 5. 11 Tampilan Serial Monitor untuk Motor Stepper



Gambar 5. 12 Atap membuka



Gambar 5. 13 Atap menutup

Dari hasil pengujian *motor stepper* tersebut, dapat dibuka atau menutup sesuai logika yang diperintahkan dengan 2 *motor stepper* tiap sisinya.



Gambar 5. 14 Tampilan Suhu dan Kelembaban di LCD



Gambar 5. 15 Tampilan intensitas cahaya di LCD

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Sebagai bagian akhir dari penyusunan laporan tugas akhir ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembacaan sensor DHT22 berfungsi dengan baik, pompa air akan menyala jika nilai suhu  $> 29^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban  $< 60\%$
2. Pembacaan sensor LDR berfungsi dengan baik, dan *motor stepper* akan bergerak membuka atap apabila nilai intensitas cahaya  $< 30\%$  dan bergerak menutup atap apabila nilai intensitas cahaya  $> 60\%$ .
3. Sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis ini dapat dijadikan solusi bagi para pembudidaya tanaman anggrek dan efektif untuk menghemat tenaga.

#### 6.2 Saran

Untuk pengembangan selanjutnya diperlukan masukan yang berupa saran agar nantinya produk hasil penelitian akan semakin baik dari segi bentuk maupun sistem untuk mencapai kesempurnaan dalam memenuhi kebutuhan. Adapun saran-saran yang bisa diharapkan yaitu selain monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis, diharapkan ke depannya bisa dikembangkan lebih luas lagi seperti pemberian pupuk atau vitamin secara otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. H. Putra, “Budidaya Dan Prospek Pemasaran Anggrek Bulan Lokal (*Phalaenopsis amabilis*) di Kebun Anggrek Widorokandang Yogyakarta,” 2009, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-849873-6.00001-7>  
[http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_venes/article/view/1112](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_venes/article/view/1112)  
<https://www.bps.go.id/dynamictable/2018/05/18/1337/persentase-panjang-jalan-tol-yang-beroperasi-menurut-operatornya-2014.html>.
- [2] Y. V. Via and M. L. Shodiq, “Sistem Pengontrol Kelembaban Tanaman Anggrek Menggunakan Telegram,” *Scan - J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 13, no. 3, 2018, doi: 10.33005/scan.v13i3.1451.
- [3] M. K. Mu'min, R. Mastita, and N. Janah, “Smart Garden Orchidaceae Menggunakan NodeMcu Esp8266 Berbasis IoT,” 2020.
- [4] H. N. Widhi and H. Winarno, “Sistem Penyiraman Tanaman Anggrek Menggunakan Sensor Kelembaban Dengan Program Borland Delphi 7 Berbasis Modul Arduino Uno R3,” *Gema Teknol.*, vol. 18, no. 1, p. 41, 2014, doi: 10.14710/gt.v18i1.8807.
- [5] A. D. Permadi, I. S. Hardhienata, and A. Chairunnas, “Model Sistem Penyiraman Dan Penerangan Taman Menggunakan Soil Moisture Sensor Dan RTC (Real Time Clock) Berbasis Arduino Uno,” no. S4, 2009.
- [6] V. S. Windyadari and P. A. Bagindo, “Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things 1,” 2019.
- [7] D. Dennis, “Bab ii,” *Photovoltaics Cold Clim.*, pp. 105–111, 2019, doi: 10.4324/9781315073767-14.
- [8] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, “Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
- [9] M. Rohman, “Anggrek Bulan ( *Phalaenopsis amabilis* ) di Pt Anugrah Anggrek Nusantara,” pp. 1–36, 2019.
- [10] R. A. Najikh, M. H. H. Ichsan, and W. Kurniawan, “Monitoring Kelembaban , Suhu , Intensitas Cahaya pada Tanaman Anggrek,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 4607–4612, 2018.
- [11] A. Fadholi, “Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembaban Udara dalam Persamaan Regresi untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Pangkalpinang,” *Cauchy*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2013, doi: 10.18860/ca.v3i1.2565.
- [12] N. Hidayati, L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, “Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT),” *Tek. Inform. Univ. Islam Majapahit*, pp. 1–9, 2018.
- [13] P. Marian, “Bab II Landasan Teori,” pp. 5–30, 2017.
- [14] A. H. Saptadi, “Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban

- Antara Sensor DHT11 dan DHT22 Studi Komparatif pada Platform Atmel AVR dan Arduino,” *J. Inform. dan Elektron.*, vol. 6, no. 2, 2015, doi: 10.20895/infotel.v6i2.73.
- [15] S. SUPATMI, “Pengaruh Sensor Ldr Terhadap Pengontrolan Lampu,” *Maj. Ilm. UNIKOM*, vol. 8, no. 2, pp. 175–180, 2010, [Online]. Available: [http://jurnal.unikom.ac.id/\\_s/data/jurnal/v08-n02/volume-82-artikel-5.pdf/pdf/volume-82-artikel-5.pdf](http://jurnal.unikom.ac.id/_s/data/jurnal/v08-n02/volume-82-artikel-5.pdf/pdf/volume-82-artikel-5.pdf).
- [16] A. Mujadin and D. Astharini, “Uji Kinerja Modul Pelatihan Motor Penunjang Mata Kuliah Mekatronika,” *J. Al-Azhar Indones. Seri Sains Dan Teknol.*, vol. 3, no. 3, p. 127, 2017, doi: 10.36722/sst.v3i3.217.
- [17] P. P. J. Kalatiku Yuri Yudhaswana, “Pemrograman Motor Stepper Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman C,” *Mektek*, no. Vol 13, No 1 (2011), 2011, [Online]. Available: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Mektek/article/view/562>.
- [18] N. M. Damastu, “Studi Eksperimen dan Kajian Numerik Aliran Fluida Pada Nosel Diameter 0,3 mm,” 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/12936%0A>.
- [19] Rifansyah, “Datasheet I2C 1602 Serial LCD Module,” *Eprint.Polsri.Ac.Id*, p. 3, 2017.
- [20] M. Susilo, “Rancang Bangun Website Toko Online Menggunakan Metode Waterfall,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 2, no. 2, pp. 98–105, 2018, doi: 10.30743/infotekjar.v2i2.171.

# **LAMPIRAN**

## Lampiran 1 Surat Kesiediaan Pembimbing

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Humam, M.Kom  
NIDN : 0618117901  
NIPY : 12.002.007  
Jabatan Struktural : Kepala Bagian Pengembangan Bisnis  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 1 pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Dina Chunafa	18040039	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING TANAMAN ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 11 Februari 2021

Calon Dosen Pembimbing 1

Mengetahui,  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



Rafs, S.Pd.M.Kom  
NIPY. 07.011.083

Mohammad Humam, M.Kom  
NIPY. 12.002.007

**SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Qirom,S.Pd,M.T  
NIDN : 0627128503  
NIPY : 09.015.281  
Jabatan Struktural : Ka. Prodi DIII Teknik Elektronika  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 2 pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Dina Chunafa	18040039	DIII Teknik Komputer

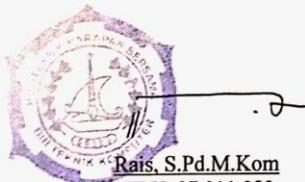
Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING TANAMAN  
ANGGREK DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 01 Febuari 2021

Menegetahui,  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing 2

  
Rais, S.Pd.M.Kom  
NIPY. 07.011.083

  
Qirom, S.Pd, M.T  
NIPY. 09.015.281

Lampiran 2 Surat Observasi



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama  
**PoliTeknik Harapan Bersama**  
**PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER**

Kampus I : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353  
Website : www.poltektegal.ac.id Email : komputer@poltektegal.ac.id

No. : 017.03/KMP.PHB/II/2021  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.

Kepala Pemilik Rumah Hijau Nur Seri

Jl. Akasia Barat No. 1 Perum Griya Praja Rt 02 Rw 13, Kelurahan Pasar Batang, Kabupaten Brebes

Dengan Hormat,

Schubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Pemilik Rumah Hijau Nur Seri yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18040039	DINA CHUNafa	082329465201
2	18040057	SALFA NAFIS ZAHIRA	08993222548
3	18040074	HENDRAWAN PRASETYO	0895391838339

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 10 Februari 2021  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



**Rais, S.Pd, M.Kom**  
NIPY. 07.011.083

**Perihal Persetujuan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)**

Kepada Yth.  
Prodi DIII Teknik Komputer  
Politeknik Harapan Bersama

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, maka dengan ini kami menyetujui izin observasi pengambilan data di Rumah Hijau Nur Seri yang kami kelola, untuk kepentingan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Dina Chunafa	18040039	DIII Teknik Komputer
2	Salfa Nafis Zahira	18040057	DIII Teknik Komputer
3	Hendrawan Prasetyo	18040074	DIII Teknik Komputer

Demikian surat permohonan persetujuan ini kami sampaikan, terima kasih.

Tegal, 11 Febuari 2021



Pemilik Rumah Hijau Nur Seri

**SURAT KETERANGAN**

Kepada Yth.  
Prodi DIII Teknik Komputer  
Politeknik Harapan Bersama

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami memberitahukan bahwa :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Dina Chunafa	18040039	DIII Teknik Komputer
2	Salfa Nafis Zahira	18040057	DIII Teknik Komputer
3	Hendrawan Prasetyo	18040074	DIII Teknik Komputer

Telah melakukan observasi Rumah Hijau Nur Seri Kabupaten Brebes pada tanggal 11 Febuari 2021.

Demikian keterangan yang dapat kami sampaikan, atas perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Tegal, 11 Febuari 2021



**Pemilik Rumah Hijau Nur Seri**

Lampiran 3 Hasil Wawancara

1.) Berapa kali dalam sehari tanaman anggrek perlu disiram ?

Jawab: Minimal 1x harus disiram spray, memberikan nutrisi khusus vit. B1. Tanaman disemprot vitamin secara berkala dari mulai bunga, daun, dan media tanam juga.

2.) Berapa % intensitas cahaya matahari yang diperlukan tanaman anggrek?

Jawab: Untuk persentase cahaya antara 30-60%.

3.) Berapa % kelembaban udara yang dibutuhkan anggrek ?

Jawab: Sedangkan persentase kelembaban antara 60-80% RH.

4.) Pada suhu siang ~~di~~ ~~udara~~ udara berapa derajat agar anggrek dapat tumbuh optimal?

Jawab: Sekisar antara 21-29°C

5.) Bagaimana cara mengetahui anggrek terkena hama ?

Jawab: Hama biasanya cenderung tumbuh

dibagian daun, batang, serta akar. Tanda-tanda tanaman terkena hama yaitu:

\* Bintik-bintik hitam (Fungi)

↳ dapat diatasi dengan antracol, wujudnya bubuk. Untuk penggunaannya cukup di campurkan dengan air lalu dispray.

6.) Apakah atap rumah anggrek cukup hanya paranet / plastik uv / kombinasi paranet + plastik uv?

Jawab: Untuk anggrek kecil perlu plastik uv. Sedangkan anggrek besar cukup paranet saja, karena sudah cukup kuat sinar matahari.

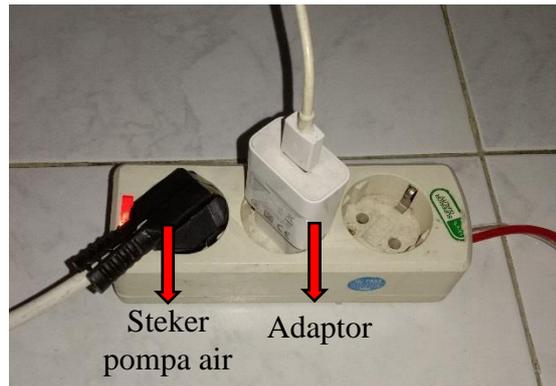
Lampiran 4 Dokumentasi Observasi



## Lampiran 5 Petunjuk Penggunaan Alat

Berikut petunjuk penggunaan alat sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis berbasis *iot* :

1. Pasangkan adaptor dan steker pompa air ke stop kontak



2. Pastikan pompa air telah tercelup ke dalam air



3. Kemudian sensor DHT22 akan mendeteksi suhu dan kelembaban, serta *LDR* akan mendeteksi intensitas cahaya. Tanaman anggrek membutuhkan suhu  $<29^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban 60% - 80%, serta intensitas cahaya 30% - 60%
4. Apabila suhu  $>29^{\circ}\text{C}$  maka akan mendapatkan notifikasi lewat *WhatsApp* yang berupa pesan pemberitahuan bahwa “Kondisi tanaman kering” dan muncul nilai suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Kemudian relay *on* dan pompa air otomatis menyala, lalu *nozzel* akan menyembrotkan air pada tanaman



5. Relay *off* dan pompa air akan mati dengan sendirinya sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan dalam logika pemrogramannya
6. Apabila intensitas cahaya <30%, maka *motor stepper on* berputar selama 10 detik dan bekerja membuka atap, dan jika intensitas cahaya >60%, maka *motor stepper on* berputar selama 10 detik dan bekerja menutup atap
7. Semua data suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya bisa dicek pada *link website* [anggreku.all-tugasakhir.my.id](http://anggreku.all-tugasakhir.my.id). Fungsi *website* adalah sebagai monitoring tanaman anggrek dan dapat mengeksport data sebagai data rekapan keseharian monitoring tanaman anggrek.