

**SISTEM MONITORING DAN KONTROL TANAMAN CABAI
HIDROPONIK DENGAN SENSOR PH, LEVEL AIR, DAN SUHU
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

*Hydroponic Chilli Plants Monitoring dan Control System with PH, Water Level, and
Temperature Sensors based on IOT using Arduino Uno*

PROPOSAL PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti Sidang Komite tingkat

oleh :

MOCHAMMAD CHANDRA PERDANA

6705160101



D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI

FAKULTAS ILMU TERAPAN

UNIVERSITAS TELKOM

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

SISTEM MONITORING DAN KONTROL TANAMAN CABAI HIDROPONIK
DENGAN SENSOR PH, LEVEL AIR, DAN SUHU BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO

*Hydroponic Chilli Plants Monitoring and Control System with PH, Water Level, and
Temperature Sensors based on IOT using Arduino Uno*

Oleh:

MOCHAMMAD CHANDRA

PERDANA 6705160101

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil Mata
Kuliah Proyek Akhir
pada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 17 Juni 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Asep Mulayana, S.T., MT
(NIP: 94570011)

Pembimbing II

ArisHartaman, ST., MT
(NIP: 02770045)

ABSTRAK

Tanaman cabai merupakan salah satu tanaman yang paling dibutuhkan di Indonesia. Karena tanaman cabai juga tidak mudah ditanam menyebabkan petani kesulitan memenuhi kebutuhan yang dibutuhkan masyarakat yaitu cabai. Ditambah dengan pertanian cabai menghabiskan beberapa hektar tanah menyebabkannya susah untuk membuat lahan pertanian cabai yang baru karena sudah padat dengan perindustrian, pemukiman, dan perkantoran. Oleh sebab itu pada proposal ini diusulkan teknologi hasil pengembangan yang digunakan untuk merawat tanaman cabai yang lebih cangging pada media tanam hidroponik. Dengan menggunakan berbagai macam monitoring sensor yang dijadikan parameter anatara lain sensor pH, sensor suhu lingkungan, dan sensor ultrasonik. Sensor- sensor itu terintegrasi dengan Raspberry Pi. Berkat teknologi ini kita dapat melihat keadaan tanaman dari jarak jauh dan tidak memakan tempat yang luas karena menggunakan metode hidroponik. Hasil dari data yang dikirim oleh sensor-sensor tersebut dikirim ke database dimana kita bisa cek setiap saat jika terhubung ke internet.

Kata kunci : Raspberry Pi, Monitoring, Hidroponik, Cabai

DAFTAR ISI

ABSTRAK	3
BAB I PENDAHULUAN	5
1. 1 Latar Belakang	5
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Kegiatan	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Kegunaan Program	7
BAB II DASAR TEORI	8
2.1 Tanaman Cabai	8
2.2 Tanaman Cabai Hidroponik	8
2.3 Arduino Uno	9
2.4 Node MCU	10
2.5 Sensor pH	10
2.6 Sensor HC-SR04	11
2.7 Pompa Air	11
2.8 Relay	12
BAB III METODE PELAKSANAAN	13
3.1 Blok Diagram Sistem	13
3.2 Perancangan Sistem	14
3.3 Pengujian	16
3.3.1 Sensor suhu	16
3.3.2 Sensor pH	16
3.3.3 Sensor ultrasonik	16
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN	17
4.1 Keluaran yang diharapkan	17
4.2 Jadwal Pelaksanaan	17
Daftar Pustaka	18

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Saat ini susahnyalah pertanian karena padatnya warga yang menimbulkan pembangunan yang lebih banyak membuat lahan pertanian semakin sedikit. Maka dari itu penting dari kita melakukan penanaman tanaman cabai dengan cara hidroponik karena tidak memakan ruang yang terlalu luas seperti pertanian yang memakai bahan dasar tanah. Dan penyiraman tanaman secara manual membuat banyaknya keluar tenaga dan efisiensi waktu. Penyiraman tanaman yang berlebihan atau kekurangan dapat menyebabkan kematian pada tanaman itu sendiri menyebabkan kerugian pada hasil perkebunan sekitar. Laju teknologi pun semakin maju pada jaman sekarang. Kita dapat memanfaatkan teknologi dengan harapan meningkatkan hasil perkebunan menjadi lebih baik.

Hal ini diperkuat oleh Data Dinas Kabupaten Bekasi lahan pertanian menyusut sekitar 1.500 hektar per tahun, pada 2014 masih ada 52.000 hektar, sementara pada 2017 ini jumlah berkurang menjadi 48.000. Lahan- lahan pertanian ini beralih menjadi Kawasan perumahan ataupun industri. Hal ini menyebabkan kurangnya ketersediaan cabai. Dan selain kurangnya lahan pertanian adalah kegagalan dari pertanian yang ditanam. Sehingga menyebabkan harga cabai melambung tinggi. Seperti contohnya "Sebelum panen di Tuban, Kediri dan Blitar terjadi kerusakan panen 40 persen dan di Wajo Sulsel terjadi kerusakan 70 persen. Karena itu harga cabai merah besar, cabe merah keriting dan cabe rawit merah itu terjadi kenaikan harga stabil tapi tinggi," ujar Lutfi dalam konferensi pers secara virtual, Senin (15/3/2021). Banyak faktor yang mempengaruhi kegagalan panen dari pertanian cabai.

Oleh karena itu, maka dibuatlah suatu sistem yang memudahkan kita dalam bidang pertanian cabai dengan modal 800 ribu rupiah dan biaya operasional sekali panen dengan lahan yang sederhana terdiri dari 24 tanaman cabai sebesar 130 ribu rupiah. Jika kita hitung harga cabai merah keriting 30 ribu rupiah per 1 kg, maka penghasilan sekali panen adalah 720 ribu rupiah dengan sekali panen pun hampir menutupi modal alat yang kita buat. Sedangkan 1 batang tanaman cabai merah keriting dapat bertahan sampai 12 – 20

kali panen. Karena ini kita membuat sistem dengan menggunakan metode penanaman cabai hidroponik yang dilengkapi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka dapat dikemukakan permasalahan pokok yang direalisasikan adalah :

1. Bagaimana cara monitoring tanaman cabai hidroponik supaya memiliki pH yang baik.
2. Bagaimana cara monitoring tanaman cabai hidroponik bisa tumbuh dengan baik dengan memonitoring suhu dan ketinggian airnya.
3. Bagaimana cara agar data yang didapatkan dari sistem alat dan sensor dapat dikirim ke database melalui wifi.
4. Bagaimana cara kontrol kadar pH pada media tanam hidroponik.

1.3 Tujuan Kegiatan

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. Merealisasikan sebuah sistem pertanian dengan pengembangan teknologi yang mampu menghasilkan kuantitas yang baik.
2. Membuat sebuah program dengan penerapan yang mampu menyesuaikan kadar pH, suhu sekitar, dan level ketinggian air sehingga dapat menghasilkan media hidroponik yang baik.

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek tingkat ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Monitoring pada tanaman cabai hidroponik pada bagian suhu, kadar pH, dan ketinggian air pada media tanam.
2. Mengirim data hasil monitoring pada tanaman cabai hidroponik ke database.

1.5 Kegunaan Program

Kegunaan yang didapat :

1. Bagi Masyarakat

Program ini memperkenalkan teknologi yang cukup sederhana untuk bisa digunakan oleh masyarakat.

2. Bagi Pengguna

Program ini memberikan kemudahan dalam perawatan yang bisa di monitoring setiap saat dari jarak jauh selagi terhubung dengan jaringan internet.

3. Bagi Mahasiswa

Program ini dapat meningkatkan kreatifitas mahasiswa dalam pengembangan teknologi yang dapat berguna bagi masyarakat.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tanaman Cabai



Gambar 2.1 Tanaman Cabai

Cabai adalah tanaman semusim berbentuk perdu. Tanaman ini berakar tunggang dengan banyak akar samping yang dangkal. Batangnya tidak berbulu tetapi banyak cabang. Daunnya Panjang dengan ujungnya runcing. Cabai dapat digunakan untuk bumbu dapur bahan utama dalam memasak.

2.2 Tanaman Cabai Hidroponik

Cabai adalah tumbuhan yang dibutuhkan oleh masyarakat untuk keperluan memasak. Menanam cabai secara hidroponik berbeda dengan penanaman dengan cara biasa, dibutuhkan perawatan yang tepat agar cabai yang dihasilkan lebih baik. Langkah- langkah yang dilakukan untuk menanam cabai secara hidroponik adalah sebagai berikut :

1. Memilih Benih Tanaman Cabai

Cabai dapat ditanam dengan menggunakan benih yang dijual ditoko pertanian. Setelah mendapatkan benihnya tidak lupa untuk menyemai benih cabai.

2. Pemilihan Media tanam dan Faktor Tanam

Media tanam yang dapat digunakan untuk penanaman cabai hidroponik yaitu, sistem wick, deep water culture, atau polybag. Dimana ada faktor yang harus diperhatikan dalam penanaman cabai yaitu, kondisi pH dan nutrisi berada rentang 6-6,5 kadar pH, sedangkan suhu lingkungan ada pada kisaran 15-25 derajat celcius, serta berada dibawah sinar matahari kurang lebih 6jam.

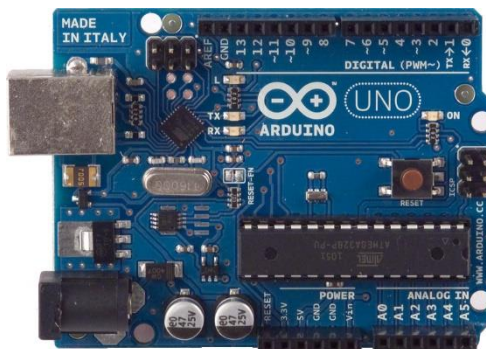
3. Perawatan Tanaman Cabai

Merawat tanaman cabai jangan biarkan cabai mengalami kekeringan atau media tanam cabai terlalu lembap dan lebih baik memberikan sinar matahari pada pagi hari dan sore hari karena jika siang hari bibit akan layu jika dibiarkan. Dan diberikan nutrisi sebanyak 1400 hingga 1800 PPM pada tanaman cabai. Waktu terbaik untuk menanam cabai adalah Ketika cabai sudah bewarna kemerahan, menandakan buah tanaman sudah siap di panen.

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:



Gambar 2.2 Arduino Uno

- Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.
- Sirkuit RESET yang lebih kuat
- Atmega 16U2 menggantikan 8U2

2.4 Node MCU

Modul Wifi NodeMCU adalah firmware interaktif berbasis LUA Espressif ESP8622 Wifi SoC. Gambar 2.3 menunjukkan bentuk fisik dari NodeMCU.



Gambar 2.3 NodeMcu

NodeMCU ESP8266 v0.9 memiliki 4MB flash, 11 pin GPIO dimana 10 diantaranya dapat digunakan untuk PWM, 1 pin ADC, 2 pasang UART, WiFi 2,4GHz serta mendukung WPA/ WPA2.

NodeMCU selain dapat diprogram menggunakan bahasa LUA dapat juga diprogram menggunakan bahasa C menggunakan arduino IDE.

2.5 Sensor pH

Sensor pH digunakan untuk menentukan derajat keasaman atau kebasaan dari suatu larutan. Pengukuran dan pengendalian pH sangat penting.

2.6 Sensor HC-SR04

HC-SR04 atau yang biasanya kita ketahui yaitu sensor ultrasonik adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi objek yang berada di hadapan sensor tersebut. Cara kerjanya adalah memancarkan gelombang elektromagnetik dengan frekuensi yang akan dipantulkan kembali ke objek dihadapannya. Sehingga sensor ini dapat digunakan untuk mengukur ketinggian pada permukaan air.



Gambar 2.3

2.7 Pompa Air

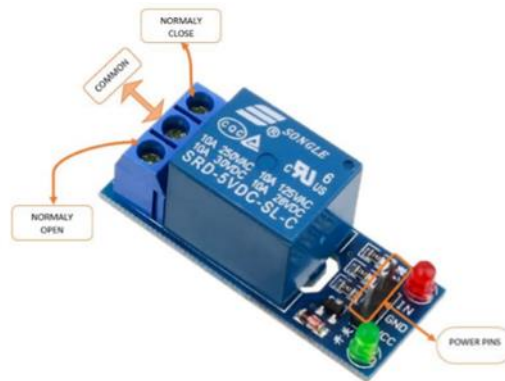


Gambar 2.4

Pompa bekerja dengan cara memindahkan sejumlah volume air melalui ruang suction menuju ke ruang outlet dengan menggunakan impeler, sehingga seluruh ruang udara terisi oleh air dan menimbulkan tekanan fluida untuk ditarik melalui dasar sumur menuju penampungan. Air yang berada di dalam ruang impeler akan digerakan menggunakan sebuah motor dc. Selama impeler tersebut berputar, air akan terus didorong keluar menuju ke pipa penyaluran.

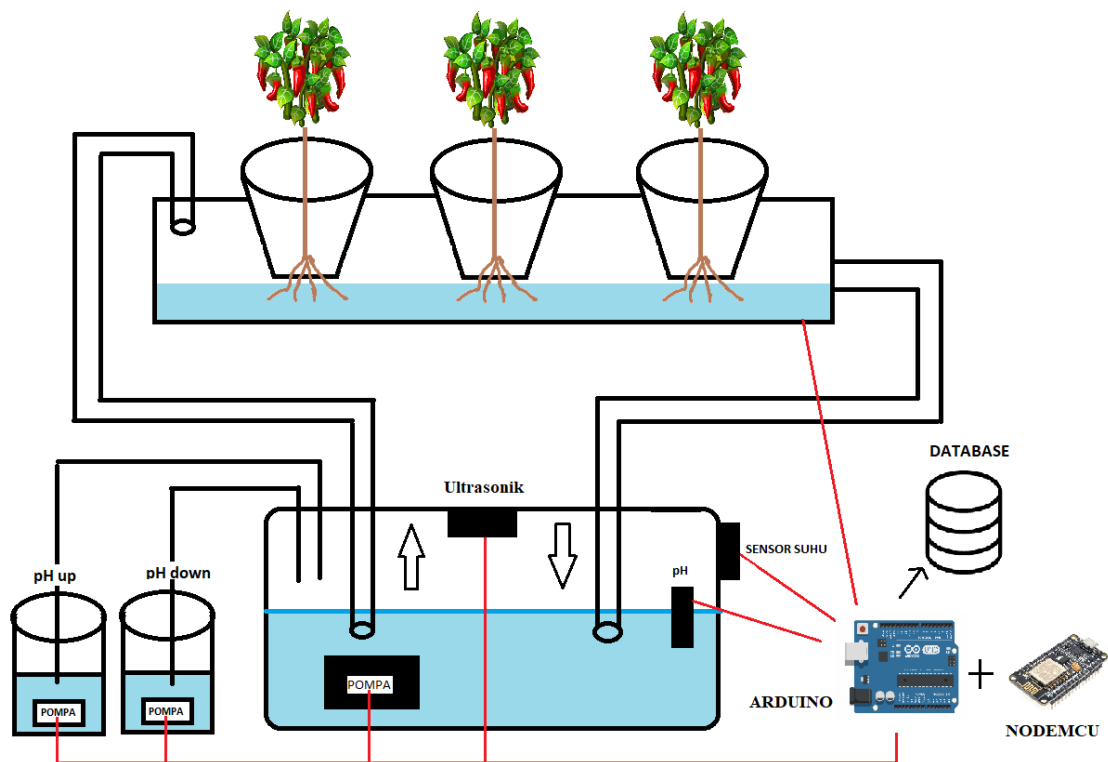
2.8 Relay

Modul relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik yang memungkinkan untuk menghidupkan atau mematikan sirkuit menggunakan tegangan dan arus yang jauh lebih tinggi daripada yang bisa ditangani oleh mikrokontroler. Tidak ada hubungan antara rangkaian tegangan rendah yang dioperasikan oleh mikrokontroler dan sirkuit daya tinggi. Relay melindungi setiap sirkuit dari satu sama lain.



BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Blok Diagram Sistem

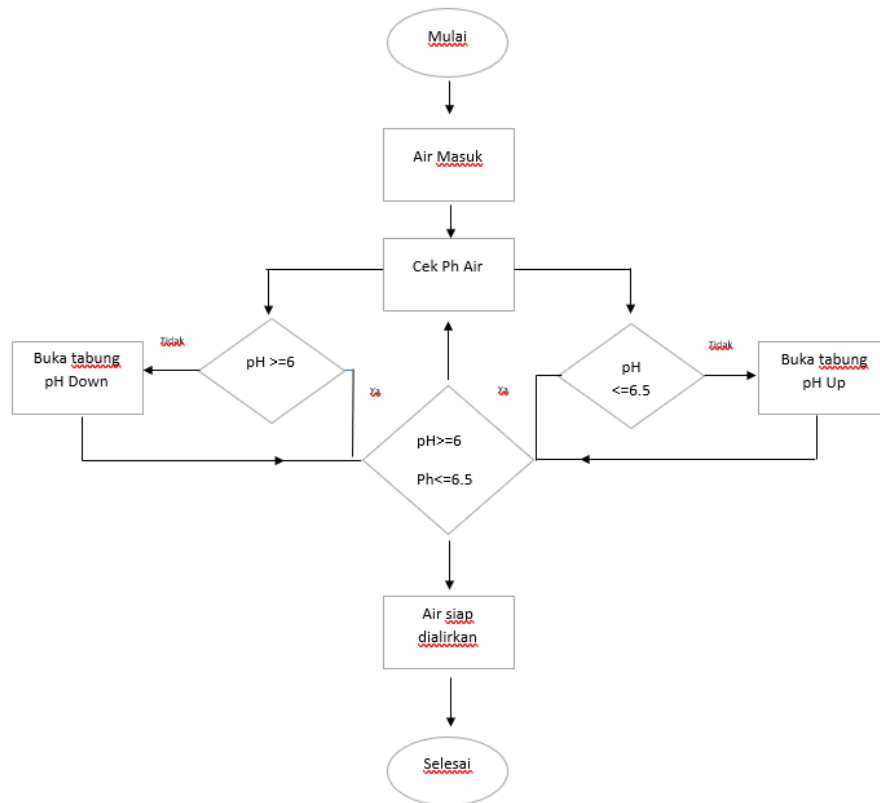


Gambar 3.1 Blok Diagram Keseluruhan

Pada sistem perancangan terdapat tiga macam parameter, yang pertama sensor suhu untuk mendeteksi suhu lingkungan yang berada sekitar tanaman hidroponik, yang kedua sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air pada media tanam, dan yang ketiga sensor pH dimana bisa melihat kadar pH pada media tanam. Pada rancangan ini jika kadar pH tidak sesuai, maka pompa DC akan aktif untuk mengisi kekurangannya baik itu asam nya maupun basanya.

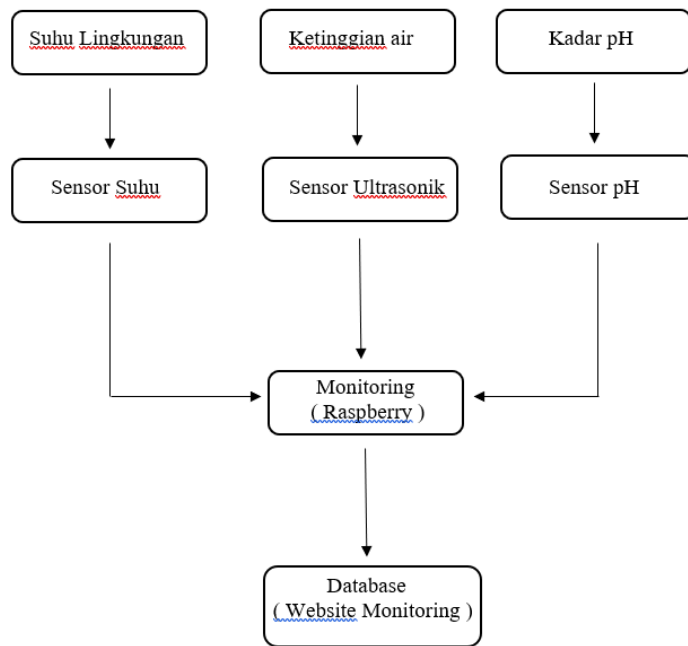
3.2 Perancangan Sistem

Pada sistem controlling akan dilakukan dengan berfokus pemberian nutrisi otomatis. Yang dimana data-data tersebut akan dapat di kontrol di database.



Gambar 3.2 Rancangan Sistem Controlling

Pada sistem monitoring akan dilakukan dengan berfokus pada kadar pH, suhu lingkungan, dan ketinggian air. Yang dimana data-data tersebut akan ditampilkan di database.



Gambar 3.3 Rancangan Sistem Monitoring

Deskripsi fungsi-fungsi pada sub bagian :

a. Sensor Suhu

Digunakan untuk mengetahui suhu lingkungan sekitar.

b. Sensor Ultrasonik

Digunakan mengetahui level ketinggian air yang ada pada media tanam.

c. Sensor pH

Digunakan untuk mengetahui kadar pH yang terkandung di dalam air.

d. Database

Digunakan untuk menampilkan data dari hasil monitoring sensor yang digunakan.

3.3 Pengujian

Pada pengujian ini akan di fokuskan pada tanaman cabai yang sudah melakukan semai pada tanaman cabai kurang lebih tanaman cabai sudah berumur 5-6 minggu. Adapun parameter yang akan diuji dari sistem monitoring yaitu :

3.3.1 Sensor suhu

Sensor ini berfungsi mengukur suhu yang ada di sekitar lingkungan dimana suhu yang baik untuk tanaman cabai ini sendiri di sekitar 24-32 derajat celcius.

3.3.2 Sensor pH

Sensor ini berfungsi untuk menampilkan data pH yang terkandung dalam air baik itu dalam keadaan asam maupun basa. pH yang baik untuk tanaman cabai ini sendiri di sekitar 6 sampai dengan 6,5 kadar pH.

3.3.3 Sensor ultrasonik

Sensor ini berfungsi mengukur level ketinggian air dalam media tanaman. Ada 3 level yang mewakili keadaan volume pada media tanaman yaitu level 1, level 2, dan level 3. Pada level 1 keadaan air yang kurang dan level 3 keadaan penuh.

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

4.1 Keluaran yang diharapkan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai keluaran yang diharapkan dari hasil pengerjaan monitoring tanaman cabai ini. Berikut adalah harapan yang dapat dikeluarkan dari monitoring ini:

1. Mendapatkan kadar pH yang baik sehingga tanaman cabai tidak kekurangan asam maupun basanya.
2. Tanaman cabai tidak kekurangan air karena sudah ada sensor level ketinggian air.
3. Data berhasil dikirim ke database.

4.2 Jadwal Pelaksanaan


Kegiatan	Mei				Juni				Juli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur												
Perancangan Sistem												
Pengerjaan Sistem												
Pengujian & Analisa												
Penyusunan Buku Proyek Akhir												

Table 4.2 Jadwal Pelaksanaan

Daftar Pustaka

- [1] S. Lestari, "BBC News," 29 Agustus 2017. [Online]. Available: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-41078646>.
- [2] C. Iswinarno, "Suara.com," 15 Maret 2021. [Online]. Available: <https://www.suara.com/bisnis/2021/03/15/161953/harga-cabai-melambung-tinggi-mendag-sebut-gara-gara-panennya-rusak?page=all>.
- [3] Y. Arafat, *Penyiraman Tanaman Hidroponik Otomatis Menggunakan*, Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya, 2015.
- [4] W. A. Prayitno, *Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android*, Malang: Universitas Brawijaya, 2017.
- [5] E. R. Ramayani, *Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik dengan Raspberry*, Lampung: Universitas Lampung, 2018.
- [6] M. F. Nurmilawati, *Realisasi Sistem Monitoring pada Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis IoT dan Web dengan Perangkat ESP8266 NodeMCU*, Bandung: Politeknik Negeri Bandung, 2018.
- [7] S. Chairunnisa, "Mudah Dan Cepat Panen, Ini 6 Cara Menanam Dan Merawat Cabe Hidroponik Di Rumah," 20 Mei 2020. [Online]. Available: <https://www.99.co/blog/indonesia/cara-menanam-cabe-hidroponik/>.
- [8] L. Elektronika, "MENGENAL SINGLE BOARD KOMPUTER RASPBERRY Pi 3 MODEL B+," 05 Juni 2018. [Online]. Available: <http://www.labelektronika.com/2018/06/mengenal-raspberry-pi-3-model-b-plus.html>.
- [9] D. Aribowo, *PENERAPAN SENSOR pH PADA AREA ELEKTROLIZER*, Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, 2018.
- [10] S. S. Piay, *Budidaya Pascapanen Cabai Merah*, Jawa Tengah: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Petanian Jawa Tengah, 2010.
- [11] I. F. Furqaana, *IRRIGATION SCHEDULING UNTUK TANAMAN SELADA HIDROPONIK DENGAN METODE NFT MENGGUNAKAN ARDUINO*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2019.
- [12] E. Hayati, *PENGARUH JENIS PUPUK ORGANIK DAN VARIETAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CABAI (Capsicum annum L.)*, Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh, 2012.

- [13] M. F. Wicaksono, IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME, Bandung: Jurusan Teknik Komputer, UNIKOM, Bandung, 2017.
- [14] J. FEBRIANA, SISTEM KONTROL DAN MONITORING NUTRISI PADA TANAMAN HIDROPONIK NUTRIENT FILM TECHNIQUE (NFT) MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY, MALANG: UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALAMNG, 2020.
- [15] D. Amelia, MONITORING E-FARMING BUDI DAYA BAWANG PUTIH HIDROPONIK DENGAN PENDETEKSI SUHU, PH DAN KETINGGIAN AIR DILENGKAPI PEMBASMI HAMA DAN PENAMBAH NUTRISI YANG TERINTEGRASI DENGAN RASPBERRY PI BERBASIS IOT, Bandung: Politeknik Negeri Bandung, 2019.

	UNIVERSITAS TELKOM	No. Dokumen	
	Jl. Telekomunikasi No. 1 Ters. BuahBatu Bandung 40257	No. Revisi	
	FORMULIR REVISI PROPOSAL PROYEK AKHIR	Berlaku efektif	

FAKULTAS ILMU TERAPAN UNIVERSITAS TELKOM

REVISI PROPOSAL PROYEK AKHIR

NAMA : MOCHAMMAD CHANDRA PERDANA

NIM 6705160101

JUDUL : MONITORING TANAMAN CABAI HIDROPONIK DENGAN SENSOR PH, PENDETEKSI SUHU LINGKUNGAN, DAN LEVEL KETINGGIAN AIR YANG TERINTEGRASI OLEH RASPBERRY PI BERBASIS IOT


Rekomendasi Sidang Komite PA (diisi oleh mahasiswa)

Revisi Seminar Proposal PA (diisi oleh dosen seminar)


- Judul diubah dengan menambahkan 'sistem pengendalian' (controlling)
- Tambahkan sisi ekonomis sistem dengan menambahkan rancangan biaya sederhana dibandingkan dengan nilai hasil tanaman cabai yang akan didapatkan
- Perjelas tanaman cabai yang akan ditanam apakah dimulai dari biji atau tanaman yang telah disemai berapa lama
- Pastikan waktu pengerjaan tidak melebihi batas waktu studi yang diberikan

Menyetujui,


Telah diperbaiki sesuai hasil Seminar
Bandung, ..28 Juni 2021.....
Dosen Seminar


 ..Denny Darlis S.Si., M.T..
 NIP: 13007726

Setuju untuk diperbaiki
Lama Revisi.....7 Hari (sd 28/06/21)
Bandung, ..21 Juni 2021.....
Dosen Seminar


Denny Darlis S.Si., M.T.....
 NIP: 13007726

Mengetahui,
Pembimbing 1 / 2


Asep Mulyana.....
 NIP : 94570011