

SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN, PENGENDALIAN, DAN PENGELOLAAN USAHA TANAMAN HIDROPONIK

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Daffa Ariesta Fathul Barri	NIM	1051902
Dwi Fatah	NIM	1051906
Adi Putera Zhou	NIM	1061902

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2023**

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN, PENGENDALIAN, DAN PENGELOLAAN USAHA TANAMAN HIDROPONIK

Oleh :

Daffa Ariesta Fathul Barri	NIM	1051902
Dwi Fatah	NIM	1051906
Adi Putera Zhou	NIM	1061902

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



(Irwan, M.Sc., Ph.D)

NIP. 197604182014041001

Pembimbing 2



(Linda Fujiyanti, S.T., M.T.I)

NIP. 198109262014042001

Penguji 1



(Zanu Saputra, M.Tr.T)

NIP. 198311032014041001

Penguji 2



(Sidhiq Andriyanto, M.Kom)

NIP. 19900718201903011

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Daffa Ariesta Fathul Barri NIM: 1051902

Nama Mahasiswa 2 : Dwi Fatah NIM: 1051906

Nama Mahasiswa 3 : Adi Putera Zhou NIM: 1061902

Dengan Judul : Sistem Informasi Pemantauan, Pengendalian dan
Pengelolaan Usaha Tanaman Hidroponik

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 09 Februari 2023

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Daffa Ariesta Fathul Barri

.....


2. Dwi Fatah

.....


3. Adi Putera Zhou

.....


ABSTRAK

Hidroponik merupakan teknik bercocok tanam menggunakan media air yang dapat diterapkan di lingkungan perdesaan dan perkotaan yang ramai penduduk. Salah satu dari teknik hidroponik yaitu NFT (Nutrient Film Technique) dengan mengalirkan air bernutrisi ke tiap-tiap akar tanaman dengan memanfaatkan kemiringan talang air. Pengimplementasian teknologi dapat dilakukan untuk mempermudah pekerjaan petani dalam memantau, mengendalikan dan mengelola usaha tanamannya. Pemantauan suhu ruangan, kelembapan ruangan, suhu air, kadar nutrisi berdasarkan nilai TDS dan pH dibutuhkan untuk mengetahui kondisi sekitar hidroponik. Metode penelitian yang dilakukan yaitu studi literatur, perancangan alat, perakitan alat, pengujian kontrol dan monitoring serta sistem informasi dengan metode waterfall. Penelitian ini membuat sistem hardware dan software untuk mengontrol dan memonitoring data sensor. Dari hasil uji coba hardware-nya sensor TDS, pH dan DS18B20 mempunyai rata-rata error yang berbeda-beda. Pada sensor TDS sebesar 11,5%, sensor pH sebesar 0%, dan sensor DS18B20 sebesar 0,52%. Pada pengontrolan pompa pengisian air tangki, nilai error tertingginya sebesar 2,3% yang memungkinkan pengisian air dengan ketinggian yang dibutuhkan oleh sistem untuk mendistribusikan air bernutrisi. Sedangkan untuk sistem informasi menghasilkan fitur yang sesuai dengan kebutuhan petani dalam memantau dan mengelola usaha tanaman hidroponik setelah diuji dengan metode pengujian black box.

Kata kunci: Black Box, Hidroponik, NFT, Waterfall

ABSTRACT

Hydroponics is a farming technique using water media that can be applied in rural and urban areas that are crowded with people. One of the hydroponic techniques is the NFT (Nutrient Film Technique) by flowing nutritious water to each plant's roots by utilizing the slope of the gutter. Technology implementation can be done to facilitate the work of farmers in monitoring, controlling, and managing their crop business. Monitoring room temperature, room humidity, water temperature, and nutrient levels based on TDS and pH values are needed to determine the conditions around hydroponics. The research method used is literature study, tool design, tool assembly, control testing, and monitoring as well as information systems using the waterfall method. This research creates hardware and software systems to control and monitor sensor data. From the results of hardware testing, the TDS, pH, and DS18B20 sensors have different average errors. The TDS sensor is 11.5%, the pH sensor is 0%, and the DS18B20 sensor is 0.52%. In controlling the tank water filling pump, the highest error value is 2.3% which allows filling the water with the height required by the system to distribute nutrient water. As for the information system, it produces features that are to the needs of farmers in monitoring and managing hydroponic crop businesses after being tested with the black box testing method.

Key words: *Black box, Hydroponics, NFT, Waterfall*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas rahmat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir berjudul **“SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN, PENGENDALIAN, DAN PENGELOLAAN USAHA TANAMAN HIDROPONIK”** dengan baik. Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma IV di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dalam pembuatan alat dan laporan Proyek Akhir ini penulis mencoba menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama 4 tahun menuntut ilmu di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung serta pengalaman yang didapatkan dari *Proyek Based Learning* (PBL). Penulis mengakui bahwa selesainya Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang membantu dan memberi dukungan dalam membuat alat maupun dalam menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, doa serta dukungan baik moral maupun material sehingga penulis dapat memberikan hasil yang terbaik.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Irwan, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing 1 yang telah memberikan waktu dan masukan serta solusi dalam penyelesaian Proyek Akhir ini baik pembuatan alat maupun makalah.
4. Ibu Linda Fujiyanti, S.T., M.T.I. selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam pembuatan alat Proyek Akhir ini.
5. Bapak Surojo, M.T. selaku wali kelas IV Teknik Elektronika.
6. Bapak Sidhiq Andriyanto, S.T., M.Kom. selaku wali kelas IV Teknik Rekayasa Perangkat Lunak.

7. Seluruh staf pengajar dan karyawan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Rekan-rekan mahasiswa tingkat akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9. Teman-teman yang telah ikut mendukung dan memberikan bantuan serta masukan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.
10. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Proyek Akhir ini masih terdapat banyak sekali kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar kedepannya penulis dapat lebih baik lagi. Demikian laporan ini dibuat semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya dan menambah wawasan pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Sungailiat, 09 Februari 2023

Hormat Kami,

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
BAB II DASAR TEORI	3
2.1 Hidroponik	3
2.1.1 <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT)	3
2.2 <i>Controlling System</i>	4
2.3 <i>Monitoring System</i>	5
2.4 <i>Internet of Things</i> (IoT)	6
2.5 Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik	7
2.6 Sistem Pengelolaan Usaha menggunakan <i>Website</i>	7
BAB III METODE PELAKSANAAN	8
3.1 <i>Literature Review</i>	8
3.2 Pengembangan Sistem Hidroponik	8

3.2.1	Penentuan Ukuran dan Posisi Peletakan Pipa pada Kerangka Hidroponik	8
3.2.2	Peletakan Sensor-Sensor yang Digunakan.....	9
3.2.3	Penentuan Penggunaan Pompa	9
3.2.4	Melakukan Pengujian pada Instalasi Pipa Hidroponik	10
3.3	Pengembangan Sistem Kontrol dan Monitoring	10
3.3.1	Menentukan <i>Input</i> dan <i>Output</i> dari Sistem Kontrol.....	10
3.3.2	Menentukan <i>Input</i> Dan <i>Output</i> dari Sistem Monitoring	10
3.3.3	Menentukan Komponen Sistem Monitoring dan Kontrol yang Digunakan	11
3.3.4	Merakit Sistem Kontrol dan Monitoring Elektronik.....	11
3.3.5	Pengujian pada Setiap Sistem Elektronik	12
3.4	Pengembangan Sistem Informasi	12
3.4.1	Analisa Kebutuhan Terkait Informasi yang Akan Ditampung Pada Sistem Informasi	13
3.4.2	Perancangan Sistem Informasi Secara Keseluruhan.....	13
3.4.3	Pengembangan Sistem Informasi Secara Keseluruhan	16
3.4.4	Pengujian Sistem Informasi yang telah dikembangkan melalui <i>Black Box Testing</i>	16
3.4.5	Perbaikan dan Pemeliharaan Sistem Informasi.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		17
4.1	Deskripsi Alat.....	17
4.2	Pengembangan Sistem Hidroponik	18
4.2.1	Ukuran Pipa Hidroponik	18
4.2.2	Peletakan Sensor-Sensor yang Digunakan.....	19
4.2.3	Penggunaan Pompa	20

4.2.4	Pengujian Instalasi Pipa Hidroponik	20
4.3	Pengembangan Sistem Kontrol dan Monitoring	21
4.3.1	<i>Input dan Output</i> Sistem Kontrol	21
4.3.2	<i>Input dan Output</i> Sistem Monitoring	21
4.3.3	Perakitan Sistem Kontrol dan Monitoring Elektronik	22
4.3.4	Pengujian Sensor-Sensor dan Kontroler	24
4.3.5	Pengujian Kontrol Pompa Motor	31
4.3.6	Kontrol Ketinggian Air	31
4.3.7	Kontrol Nutrisi	34
4.3.8	Pengujian Data <i>Monitor</i>	34
4.4	Pengembangan Sistem Informasi	35
4.4.1	Hasil Analisa Kebutuhan Sistem Informasi	35
4.4.2	Hasil Pengembangan Sistem Informasi	36
4.4.3	Struktur <i>Database</i>	43
4.5	Pengujian Sistem Informasi dengan Metode <i>Black Box</i>	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		51
DAFTAR LAMPIRAN.....		53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Pengujian Sensor DS18B20	26
Tabel 4.2 Data Sensor pH	28
Tabel 4.3 Data Pengujian Sensor TDS.....	30
Tabel 4.4 Data Pengujian Sensor TDS, pH, dan DS18B20	31
Tabel 4.5 Data Pengujian Sistem Kontrol Ketinggian Air.....	33
Tabel 4.6 Hasil Data Pengujian Kontrol Nutrisi	34
Tabel 4.7 <i>Black Box Testing Menu Admin</i>	47
Tabel 4.8 <i>Black Box Testing Menu User</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wadah Peletakkan Sistem Kontrol dan Monitoring.....	5
Gambar 3.1 Desain Kontruksi Sistem Hidroponik	9
Gambar 3.2 Blok Diagram Perakitan <i>Hardware</i>	12
Gambar 3.3 Metode <i>Waterfall</i>	13
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram</i>	13
Gambar 3.5 <i>Entity Relationship Diagram</i>	14
Gambar 3.6 <i>Mockup</i> Halaman <i>Dashboard Admin</i>	15
Gambar 3.7 <i>Mockup Landing Page User</i>	15
Gambar 4.1 Diagram Blok Perancangan Sistem.....	17
Gambar 4.2 Pipa Hidroponik	18
Gambar 4.3 Desain Rangkaian Elektrik.....	19
Gambar 4.4 Hasil Perakitan Rangkaian Elektrik	19
Gambar 4.5 Pompa Pada Tangki Pencampuran.....	20
Gambar 4.6 Sistem Hidroponik NFT	20
Gambar 4.7 Letak Sensor Ultrasonik dan Sensor TDS Pada Tangki Pencampuran Nutrisi.....	21
Gambar 4.8 Hasil Monitoring Data Sensor Pada LCD 20x4.....	22
Gambar 4.9 Hasil Monitoring Data Sensor Pada <i>Website</i>	22
Gambar 4.10 Rangkaian Elektrik di dalam <i>Box Controller</i>	23
Gambar 4.11 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Sistem Kontrol Ketinggian Air	23
Gambar 4.12 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Sistem Kontrol Nutrisi Air.....	24
Gambar 4.13 Alur Pembacaan Hasil Keluaran	25
Gambar 4.14 Skematik Sensor DS18B20	25
Gambar 4.15 Pengujian Sensor DS18B20 pada Suhu Air 7,75 Derajat <i>Celcius</i> ..	25
Gambar 4.16 Alur Pembacaan Hasil Keluaran	26
Gambar 4.17 Skematik Sensor pH.....	27
Gambar 4.18 Pengukuran <i>Buzzer</i> pH 4.....	27
Gambar 4.19 Alur Pembacaan Hasil Keluaran	28

Gambar 4.20 Skematik Sensor TDS	29
Gambar 4.21 Pengujian Sensor TDS dan TDS Meter pada Air 250ml + PPM 100	29
Gambar 4.22 Pengukuran Ketinggian Air dengan Penggaris	32
Gambar 4.23 Pengujian Kontrol Ketinggian Air dan Nutrisi	32
Gambar 4.24 Peletakan Sensor Ultrasonik.....	33
Gambar 4.25 Grafik Nilai Sensor.....	34
Gambar 4.26 Tabel Nilai Sensor.....	35
Gambar 4.27 Halaman Registrasi	36
Gambar 4.28 Halaman <i>Login</i>	37
Gambar 4.29 Halaman <i>Dashboard</i> Admin	37
Gambar 4.30 Halaman Data Produk	38
Gambar 4.31 Halaman Data Pengeluaran	38
Gambar 4.32 Halaman Data Sensor	39
Gambar 4.33 Halaman Data Transaksi	39
Gambar 4.34 Halaman Data <i>User</i>	40
Gambar 4.35 Halaman Laporan Laba Rugi	40
Gambar 4.36 Halaman Beranda	41
Gambar 4.37 Halaman List Produk.....	41
Gambar 4.38 Halaman Keranjang Belanja.....	42
Gambar 4.39 Halaman <i>Checkout</i>	42
Gambar 4.40 Halaman Kontak.....	43
Gambar 4.41 Tabel Barang	44
Gambar 4.42 Tabel Pengeluaran	44
Gambar 4.43 Tabel Sensor.....	44
Gambar 4.44 Tabel <i>User</i>	45
Gambar 4.45 Tabel Detail <i>User</i>	45
Gambar 4.46 Tabel Keranjang	46
Gambar 4.47 Tabel Transaksi	46
Gambar 4.48 Tabel Detail Transaksi	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	53
Lampiran 2: <i>Source Code</i> Program Arduino	56
Lampiran 3: <i>Source Code</i> Program NodeMCU	61



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, teknologi dalam bidang pertanian sudah mulai sering terdengar dikalangan petani, pengusaha perkebunan maupun perorangan. Sudah sewajarnya penerapan teknologi pada setiap sektor pertanian diterapkan. Manfaat yang dihasilkan dari kemajuan teknologi ini mampu memberikan kemudahan petani dalam melakukan pekerjaannya. Salah satu dari perkembangan teknologi tersebut adalah penerapan *Internet of Thing* (IoT) pada sistem hidroponik.

Dalam memanfaatkan teknologi IoT, manusia mampu melakukan semua aktivitasnya dari jarak jauh menggunakan sebuah perangkat keras yang terintegrasi dengan jaringan internet. Adapun salah satu teknik bercocok tanam yang bisa diterapkan dengan teknologi IoT tersebut yaitu Hidroponik.

Hidroponik merupakan teknik bercocok tanam tanpa tanah yang bisa diaplikasikan kedalam lingkungan perkotaan yang memiliki lahan yang sempit. Dengan memanfaatkan aliran air bernutrisi yang tersirkulasi dengan pada akar tanaman, memberikan air, oksigen, udara dan nutrisi yang tercukup pada tanaman. Dari berbagai metode hidroponik yang dikembangkan oleh para petani yaitu salah satunya sistem NFT.

NFT atau *Nutrient Film Technique* merupakan metode hidroponik yang memanfaatkan kemiringan media tanam untuk mengaliri air bernutrisi pada tiap-tiap akar tanaman. Air yang tersirkulasi 24 jam membuat pengawasan dan pengontrolan hidroponik harus lebih diperhatikan agar asupan air bernutrisi selalu didapatkan oleh tanaman.

Dibalik usaha tanaman hidroponik, banyak sekali petani yang masih menggunakan tenaga manusia untuk melakukan pemantau, pengendalian dan pengelolaan usaha tanaman hidroponik. Hal tersebut dinilai kurang efektif ditengah era globalisasi yang super cepat ini.

Sistem manajemen keuangan yang masih konvensional dilakukan oleh para petani dan konsumen, membuat tingkat pemberian informasi mengenai stok tanaman,

harga pasaran dan sistem jual belinya masih kurang relevan diberlakukan di jaman sekarang. Maka dengan memperhatikan permasalahan pada sistem pemantauan, pengendalian dan pengelolaan usaha tanaman hidroponik, kami menemukan sebuah ide penelitian untuk merancang “Sistem Informasi Pemantauan, Pengendalian, dan Pengendalian Usaha Tanaman Hidroponik Berbasis *Website*” sebagai bentuk pengembangan teknologi pada sektor pertanian hidroponik yang lebih modern dan mudah untuk digunakan karena sudah menggunakan *Website* sebagai media informasi terkini mengenai usaha hidroponik tersebut bagi penggunaannya. Sistem ini diharapkan menjadi inovasi terkini dalam hal efisiensi dan kuantitatif.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada Proyek Akhir ini yaitu :

1. Bagaimana cara membuat sistem hidroponik dengan metode *Nutrient Film Technique* (NFT)?
2. Bagaimana cara membuat sistem informasi pemantauan, pengendalian, dan pengelolaan usaha sistem hidroponik berbasis *Website* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pelaksanaan Proyek Akhir ini yaitu :

1. Pengembangan sistem informasi pemantauan dan pengendalian usaha tanaman hidroponik menggunakan *Internet of Things* (IoT) dan arduino sebagai eksekutor hasil data *inputan* sensor.
2. Pengembangan sistem informasi pengelolaan hasil usaha tanaman hidroponik menggunakan *website*.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Hidroponik

Hidroponik merupakan kata yang diambil dari bahasa Yunani “*Hydroponos*”, kata *hydro* artinya air dan *ponos* artinya daya. Hidroponik atau *soiless culture* didefinisikan sebagai budidaya tanaman tanpa media tanah [1]. Hidroponik dapat diterapkan di lahan yang sempit, tetapi memiliki nilai bisnis yang perlu dipertimbangkan karena dapat dilakukan di perkarangan rumah, dinding-dinding rumah maupun lahan lainnya [2]. Jihan Febriana mendeskripsikan bahwa prinsip dasar dari hidroponik yaitu memperbanyak garam-garam nutrisi yang biasa terdapat pada tanah sehingga proses pertumbuhan tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media yang ditambahkan larutan nutrisi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan Allen Cooper telah menerapkan sebuah teknik NFT pada kalangan masyarakat kota yang memiliki lahan terbatas dan dianggap paling cocok untuk dikembangkan dengan skala industri [3]. Menurut Susilawati, terdapat enam metode dalam hidroponik yaitu Sistem Sumbu (*Wick System*), Sistem Rakit Apung (*Water Culture System*), Sistem NFT (*Nutrient Film Technique System*), Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation System*), Sistem Pasang surut (*Ebb and Flow system*), dan Sistem Aeroponik [4].

2.1.1 Nutrient Film Technique (NFT)

Nutrient Film Technique atau disingkat NFT merupakan sistem yang pertama kali di perkenalkan oleh Dr. Allen Cooper berupa metode hidroponik tanpa menggunakan media tanam. Tanaman yang dibudidayakan diberikan sirkulasi hara tipis pada tiap-tiap talang. Selanjutnya, persemaian dilakukan di atas *rockwool* yang dilapisi plastik [4]. Penelitian yang dilakukan oleh Mohammad Singgih dkk menjelaskan bahwa syarat dari media tanaman hidroponik NFT itu yaitu mampu menyerap dan menyimpan air dengan baik sehingga mampu berikan air dan oksigen yang cukup ke tanaman. Selanjutnya, harus adanya sirkulasi udara karena

berdasarkan dari prinsip hidroponik yaitu terpenuhinya air, udara dan nutrisi dalam air[1]. Dian Pancawati dan Andik Yulianto menjelaskan bahwa larutan nutrisi yang terkandung ke dalam tanaman erat kaitannya dengan kadar pH atau kadar keasaman. Parameter pH dan PPM sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman berupa pengaruh ketersediaan dan penyerapan 16 unsur atom yang dibutuhkan oleh tanaman. Adapun pengaruh ketinggian air yang masuk ke tangki air yaitu untuk menjaga stabilisasi dari kadar nutrisi dan air dalam tangki[5].

Adapun alasan penggunaan sistem NFT pada penelitian ini yakni karena dalam menggunakan sistem NFT tanaman akan memiliki masa tanam yang relatif lebih singkat dan bisa melakukan beberapa penanaman tanaman yang lebih banyak dari sistem hidroponik konvensional. Adapun alasan lainnya karena banyak sekali petani hidroponik yang masih menggunakan metode manual yang memungkinkan petani untuk melakukan pengontrolan dan pengawasan secara langsung ke hidroponiknya. Namun, dengan adanya penelitian ini, petani akan lebih mudah dalam melakukan pekerjaannya karena sudah bisa dilakukan secara *real time* dan dari jarak jauh.

2.2 Controlling System

Controlling system merupakan sebuah aktifitas yang terus berjalan berdasarkan dari beberapa rangkaian proses yang saling terkoordinasi satu sama lain untuk mencapai suatu tujuan. Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh Dian Pancawati dan Andik Yulianto, mengembangkan sistem yang mengatur pH nutrisi pada sistem hidroponik NFT untuk menjaga kestabilan nilai pH nutrisi sebesar 5,5 dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC). Parameter yang dikontrol pada penelitian ini berupa derajat pencahayaan guna membantu proses fotosintesis, konsentrasi kandungan nutrisi, suhu, kelembapan dan pengaturan pH nutrisi supaya penyerapan nutrisi akar mampu optimal [5].

Dalam pengujian yang dilakukan oleh Aldion dkk, berupa pengontrolan pencampuran nutrisi mix A dan B. Dalam pengujian pencampuran nutrisi hidroponik yang peneliti lakukan adalah menguji nutrisi sebanyak minimal 5 liter, nutrisi A sebanyak 10 ml dan nutrisi B sebanyak 10 ml. Dengan menggunakan

pakchoy sebagai tanaman uji cobanya yang membutuhkan nutrisi sebanyak 1000 sampai 1500 PPM. Hasil dari pencampuran tersebut sesuai dengan standar yang ada pada hidroponik. Adapun dalam peletakan *box controller*, peneliti membuat tempat khusus untuk melakukan kontrol dan monitoring terhadap pencampuran nutrisi agar tidak mudah terkena gangguan eksternal dan alat dapat bekerja dengan maksimal [6].



Gambar 2.1 Wadah Peletakkan Sistem Kontrol dan Monitoring

Pada penelitian yang berjudul “Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis *Internet of Things*” yang dilakukan oleh Putu dkk, meliputi pengontrolan pencampuran nutrisi dan penyiraman tanaman yang terotomatisasi sehingga sesuai dengan kebutuhan tanaman [7].

2.3 *Monitoring System*

Monitoring system merupakan sistem yang menunjukkan sebuah aktivitas sistematis yang bertujuan untuk memberikan informasi ke khalayak umum tentang sebab dan akibat yang sedang terjadi. Pada penelitian yang dilakukan Jihan Febriana, sistem monitoring yang ada yaitu menampilkan data sensor TDS, pH, Pompa Basa, Pompa Asam, Pompa AB Mix, dan Pompa Air berbasis *Web*. Pemanfaatan NodeMCU ESP8266 untuk mengirimkan data ke server melalui *Wi-Fi*, data yang ditampilkan berupa grafik dan tabel yang sudah terintegrasi dengan *inputan* sensor[3]. Putu Denanta Bayuguna Perteka dkk, merancang suatu sistem monitoring aplikasi *mobile* berbasis android yang dapat digunakan oleh pengguna

untuk manajemen tanaman. Atribut dalam aplikasi tersebut yaitu (1) Pengguna dapat menambahkan perangkat, (2) Pemantauan data sensor, (3) Mengendalikan kebutuhan tanaman, (4) Melakukan penyimpanan setiap kondisi tanaman untuk digunakan kembali[7]. Rancang bangun sistem monitoring pada hidroponik NFT yang dikembangkan oleh Lindu Pamungkas dkk, melakukan pengujian dari beberapa sensor diantaranya yaitu sensor suhu DS18B20, pH dan Analog TDS Sensor. Adapun penggunaan *microcontroller* Arduino Mega dengan chip ATmega2560 sebagai penerima inputan sensor. Selanjutnya dikirim ke NodeMCU ESP8266 untuk dikirimkan kembali ke *Firebase* sehingga aplikasi *mobile* android dapat menampilkan data sensor tersebut [8].

2.4 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah penerapan sistem yang mempermudah pengaksesan kepada pengguna untuk dapat melakukan komunikasi berupa pengontrolan dan pengawasan pada sebuah sistem hidroponik secara *real time* dan dari jarak jauh. Hubungan jarak jauh antara pengguna dan perangkat keras yang terintegrasi dengan jaringan internet [8]. Penggunaan IoT pada penelitian Arafat dkk, yaitu melakukan hubungan *inputan* data sensor pada *firebase* ke aplikasi blynk yang terhubung melalui internet. Hasil yang ditampilkan pada aplikasi blynk tidak terdapat perbedaan angka. Pada aplikasi tersebut pula, peneliti dapat melakukan pengaturan parameter nilai suhu dan kelembapan ruangan sekaligus kelembapan tanah yang terotomatisasi [9]. Miftahul Walid dkk, mendefinisikan bahwa IoT merupakan perangkat yang dapat menyediakan sistem kontrol penginderaan, aktuasi, dan pemantauan. Adapun perangkat yang terhubung dengan IoT dapat melakukan aktivitas komunikasi data dari perangkat ke perangkat lain yang saling terhubung atau sebuah sistem mengumpulkan data dari suatu perangkat ke perangkat lain dengan suatu proses data lokal, terpusat pada aplikasi berbasis *cloud*. Adapun hasil dari penelitian tersebut yaitu menampilkan data sensor melalui aplikasi android yaitu Blynk. Terdapat dua tombol *Switch*, satu tombol *Solenoid Valve*, satu tombol pompa air, dua *Gauge* [10].

2.5 Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik

Terdapat beberapa penelitian sudah pernah yang melakukan pengontrolan dan monitoring pada tanaman hidroponik yang menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan PID dalam pengontrolan sistem kontrolnya. Berdasarkan dari hasil pengontrolan tersebut didapatkan hasil pembacaan sensor dan kontrol pompa nutrisi yang lebih akurat dalam pelaksanaannya. IoT yang tertanam dalam sistem para peneliti difungsikan untuk menampilkan data sensor kedalam sebuah *display* monitoring pada sebuah aplikasi *mobile* android, yang paling sering digunakan sebagai aplikasi monitoringnya yaitu Blynk. Blynk memberikan kemudahan dalam pembuatannya tanpa harus melakukan pengodingan program [3], [5]–[8], [10].

2.6 Sistem Pengelolaan Usaha menggunakan Website

Pada Jurnal Yulida dkk yang berjudul “Pelatihan Penggunaan *Website* Untuk Meningkatkan Literasi Media Petani Kelapa Sawit Di Kecamatan Bandar Sei Kijang Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau”. Penggunaan *website* pada jurnal tersebut yaitu menampilkan beberapa informasi dari inputan data para petani saat pelatihan yang nantinya akan ditampilkan pada halaman *website* yang telah didesain [11]. Selanjutnya, pada jurnal yang dikembangkan oleh Segarwati yaitu “Pengembangan Pemasaran Online untuk Pelaku Usaha di Desa Warnasari, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung”. Pada jurnal tersebut peneliti melatih Karang Taruna Desa Warnasari untuk mengoptimalkan penggunaan media sosial dan *website* dalam pemasaran UMKM desa tersebut dengan menggunakan *marketplace* secara online [12]. Pada jurnal “Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Sayur Berbasis Web untuk Mendukung Kesejahteraan Pedagang” yang dikembangkan oleh Annisa dkk, peneliti membahas permasalahan yang dihadapi oleh penjual sayur yaitu sulitnya untuk menjual barang saat penjual tidak memiliki tempat untuk berdagang. Dengan adanya aplikasi berbasis *web* untuk menunjang usaha tersebut, maka penjual dapat mengelola usahanya dengan memanfaatkan fitur-fitur seperti melihat data penjualan, pembeliannya dan data pemesan barang[13].

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Pada bab ini akan membahas metode pelaksanaan yang akan dilakukan dalam proses pembuatan proyek akhir yang berjudul “Sistem Informasi Pemantauan, Pengendalian dan Pengelolaan Usaha Tanaman Hidroponik”. Berikut merupakan metode pelaksanaan yang diterapkan :

3.1 Literature Review

Pada tahapan ini telah dilakukan studi terhadap Pustaka-pustaka yang relevan dengan proyek akhir ini. Beberapa literatur terkait dengan sistem kontrol dan monitoring tanaman hidroponik seperti pada jurnal Jihan Febriana tentang “Sistem Kontrol dan Monitoring Nutrisi pada Tanaman Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) menggunakan Logika *Fuzzy*” [3]. Judul “Implementasi *Fuzzy Logic Controller* untuk Mengatur pH Nutrisi pada Sistem Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT)” pada jurnal Dian Pancawati dkk [5]. Judul “Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem *Nutrient Film Technique* Berbasis IoT” pada penelitian Endryanto A dkk [6]. Judul “Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis *Internet of Things*” pada penelitian Denanta dkk [7]. Judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring pada Hidroponik NFT (*Nutrient Film Tehcnique*) Berbasis IoT” pada penelitian Pamungkas dkk [8]. Dan pada penelitian yang berjudul “Pengembangan Sistem Irigasi Pertanian Berbasis *Internet of Things* (IoT)” yang diteliti oleh Walid dkk [10].

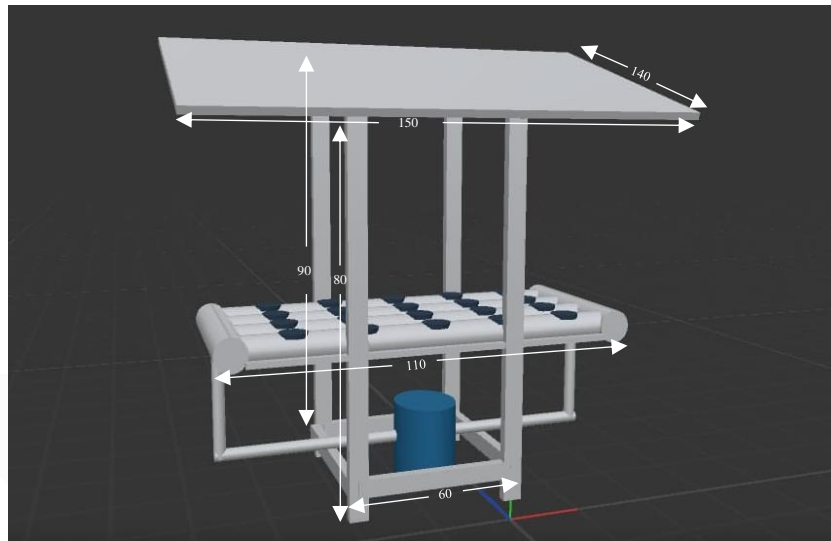
3.2 Pengembangan Sistem Hidroponik

Terdapat beberapa langkah dalam pengembangan sistem hidropnik pada proyek akhir ini, antara lain :

3.2.1 Penentuan Ukuran dan Posisi Peletakan Pipa pada Kerangka Hidroponik

Pada penelitian ini, ukuran pipa atau talang yang digunakan berukuran 2 inch dan panjang 110 cm dengan sudut kemiringan pemasangan berkisaran 20 - 40 derajat

atau panjang tiap 110 cm pipa setinggi 3 - 5 cm. Tinggi tiang penyanggah hidroponik ini berukuran 90 cm pada sisi kanan dan 80 cm pada sisi kiri. Perbedaan tinggi tiang penyanggah ini untuk membuat sudut kemiringan agar air hujan bisa langsung jatuh ke tanah. Adapun penggunaan pipa distribusi pada penelitian ini berjumlah 4 pipa dengan jarak lubang antar tanaman yaitu 20 cm per lubang.



Gambar 3.1 Desain Kontruksi Sistem Hidroponik

3.2.2 Peletakan Sensor-Sensor yang Digunakan

Pada peletakan sensor-sensor yang digunakan berada pada posisi tertentu. Posisi sensor TDS, pH, DS18B20 dan Ultrasonik akan berada dekat dengan tangki air yang tersirkulasi 24 jam. Hal tersebut karena adaptasi sensor yang harus mengenai air pada sensor TDS, pH dan DS18B20 sedangkan sensor Ultrasonik berada pada jarak 10 cm dari atas permukaan wadah tangki air yang fungsinya untuk mendeteksi ketinggian air pada tangki air. Selanjutnya, terdapat sensor yang mengelilingi *Box Controller* yaitu sensor DHT11 yang fungsinya mengukur kelembapan dan suhu sekitaran hidroponik. Untuk sambungan kabel sensor-sensor akan dihubungkan pada mikrokontroler Arduino Uno yang letaknya berada didalam *Box Controller*.

3.2.3 Penentuan Penggunaan Pompa

Pada penelitian ini menggunakan dua buah pompa air merek “Yamano” dengan spesifikasi alat yaitu tegangan 220-240 V, Frekuensi 50 Hz dan *Power* 25 W. Dari kedua pompa tersebut akan memiliki kegunaan dan peletakan pada wadah yang

berbeda. Pompa pertama akan digunakan untuk pompa distribusi air ke tanaman hidroponik dan diletakkan pada tangki pertama tempat pencampuran air dan nutrisi Mix A dan B. Pompa kedua akan digunakan untuk kontrol ketinggian air pada tangki pencampuran nutrisi dan air yang tersirkulasi secara otomatis sekaligus diletakkan pada tangki air kedua yang isinya hanya air yang siap didistribusikan ke tangki pertama.

3.2.4 Melakukan Pengujian pada Instalasi Pipa Hidroponik

Pengujian instalasi pipa nantinya untuk melihat keefektifan rangkaian pipa yang terpasang pada kerangka alat. Dalam pengujian nanti yang akan menjadi bahan penilaiannya yaitu kemiringan talang air pada kisaran 20-40 derajat, aliran air saat melewati akar tanaman yang tersirkulasi tanpa hambatan dan pompa yang digunakan dapat memberikan aliran air yang cukup ke tiap talang air.

3.3 Pengembangan Sistem Kontrol dan Monitoring

Dalam pengembangan sistem kontrol dan monitoring tanaman hidroponik terdapat beberapa tahapan pengembangan sistem elektroniknya, yaitu:

3.3.1 Menentukan *Input* dan *Output* dari Sistem Kontrol

Dalam sistem kontrol ini, aspek yang dikontrol berupa ketinggian air dan pencampuran nutrisi pada tanaman hidroponik secara otomatis. *Input* dari sistem ini berupa sensor Ultrasonik dan sensor TDS. Sensor Ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian air pada tangki pencampuran. Sensor TDS untuk mengukur kadar nutrisi pada tangki pencampuran. *Output* dari sistem kontrol ini yaitu yang pertama, pompa air ketinggian air pada sistem ini dapat hidup dan mati secara otomatis, untuk mengisi tangki air pencampuran dari tangki air cadangan. Selanjutnya, pada kontrol kedua berupa mengatur kadar PPM atau *Part Per Million* pada tangki air pencampur hingga kadar larutan nutrisi yang dibutuhkan tanaman hidroponik dapat tercukupi secara otomatis.

3.3.2 Menentukan *Input* Dan *Output* dari Sistem Monitoring

Dalam sistem monitoring pada Proyek Akhir ini dibagi menjadi dua, yaitu berupa tampilan data sensor pada LCD 20x4 dan *website*. *Inputan* monitoring data tersebut

berasal dari nilai sensor-sensor pada penelitian ini. Sensor yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor TDS, pH, Ultrasonik, DHT11, dan DS18B20. Sensor TDS adalah untuk menampilkan kadar nutrisi pada air, pH untuk menampilkan pH air, Ultrasonik untuk menampilkan jarak air pada tangki pencampuran, DHT11 untuk menampilkan kelembapan dan suhu pada lingkungan hidroponik, dan DS18B20 untuk menampilkan suhu air pada tangki penampungan. *Output* dari sistem monitoring ini berupa tampilan data sensor-sensor pada LCD 20x4 dan *website* yang telah terintegrasi dengan sensor-sensor melalui mikrokontroler Arduino Uno untuk proses inputan sensor dan NodeMCU ESP8266 untuk mengirim data dari Arduino Uno ke *database* melalui internet yang akhirnya data dari *database* tersebut akan ditampilkan pada *website*.

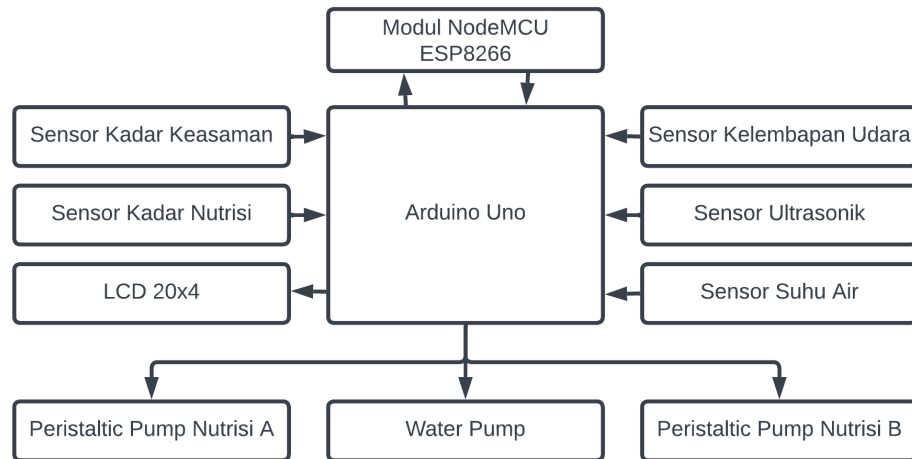
3.3.3 Menentukan Komponen Sistem Monitoring dan Kontrol yang Digunakan

Komponen yang digunakan untuk monitoring dan kontrol yaitu Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, sensor Ultrasonik, sensor pH, sensor TDS, sensor DHT11, sensor DS18B20, *Breadboard*, Kabel *Jumper*, *Power Supply* 12V, pompa DC, pompa air 25W. Pada bagian monitoring yang fungsinya untuk menampilkan data sensor, membutuhkan komponen Arduino Uno untuk memproses data inputan sensor-sensor, NodeMCU ESP8266 untuk mengirimkan data dari arduino ke *database* yang nantinya akan ditampilkan pada *website*, Serta sensor Ultrasonik, sensor pH, sensor TDS, sensor DHT11, sensor DS18B20 sebagai inputan data monitoringnya. Selanjutnya, pada bagian sistem kontrol yang fungsinya untuk mengotomatisasikan sebuah sistem hidroponik, membutuhkan komponen seperti Arduino Uno untuk menentukan algoritma pemrosesan dari sistem kontrol, sensor Ultrasonik dan sensor TDS untuk inputan datanya, pompa DC untuk menambahkan nutrisi pada tangki pencampuran, dan pompa air 25W untuk menyalurkan air cadangan ke tangki pencampuran.

3.3.4 Merakit Sistem Kontrol dan Monitoring Elektronik

Pada tahap ini komponen-komponen elektronik yang dibutuhkan saling dihubungkan menggunakan kabel jumper dengan Arduino Uno sebagai pusat

kendali sistem monitoring dan kontrol pada Proyek Akhir ini. Skematik rangkaian sistem kontrol dan monitoring dibuat menggunakan *software Fritzing* untuk mendapatkan bayangan tentang hubungan antar komponen. Perancangan *hardware* sistem dapat dilihat pada blok diagram berikut :



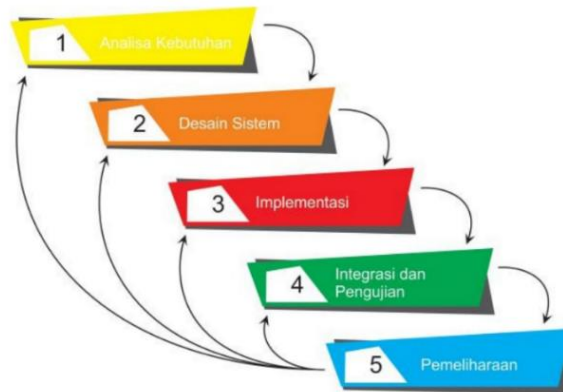
Gambar 3.2 Blok Diagram Perakitan *Hardware*

3.3.5 Pengujian pada Setiap Sistem Elektronik

Pengujian dibagi menjadi dua. Pertama, pengujian sensor Ultrasonik, sensor TDS dan Sensor pH. Kedua, pengujian sistem kontrol ketinggian air pada tangki pencampuran dan pencampuran nutrisi yang terotomatisasi. Pengujian pada komponen sensornya akan dilakukan sebanyak 5 kali dengan berbagai sampel pengujian. Selanjutnya, pada pengujian kontrolernya akan diberikan masing-masing 2 kondisi yang berbeda.

3.4 Pengembangan Sistem Informasi

Pengembangan sistem informasi dilakukan dengan menggunakan metode *Waterfall*. Metode ini digunakan karena cocok untuk digunakan pada proyek berskala kecil dan proses *development* dengan jangka waktu relatif singkat [14].



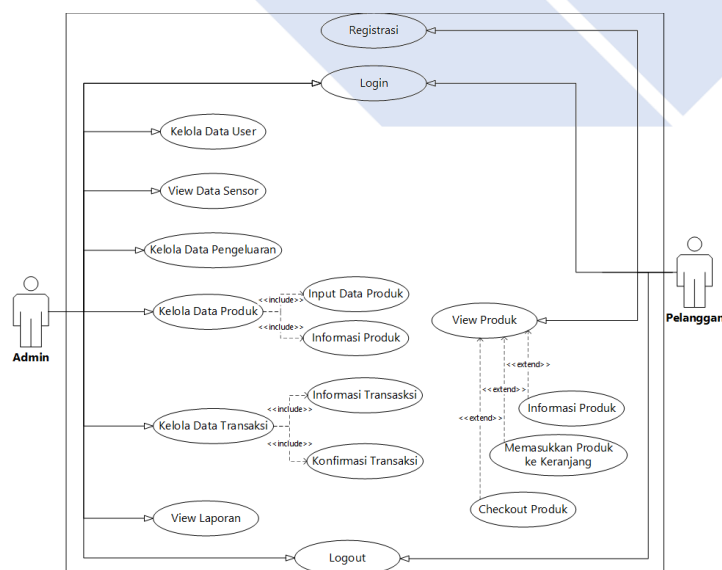
Gambar 3.3 Metode *Waterfall* [14]

3.4.1 Analisa Kebutuhan Terkait Informasi yang Akan Ditampung Pada Sistem Informasi

Analisa Kebutuhan dilakukan dengan metode observasi dan wawancara terhadap petani tanaman hidroponik mengenai proses bisnis dan pengelolaan usaha tanaman hidroponik.

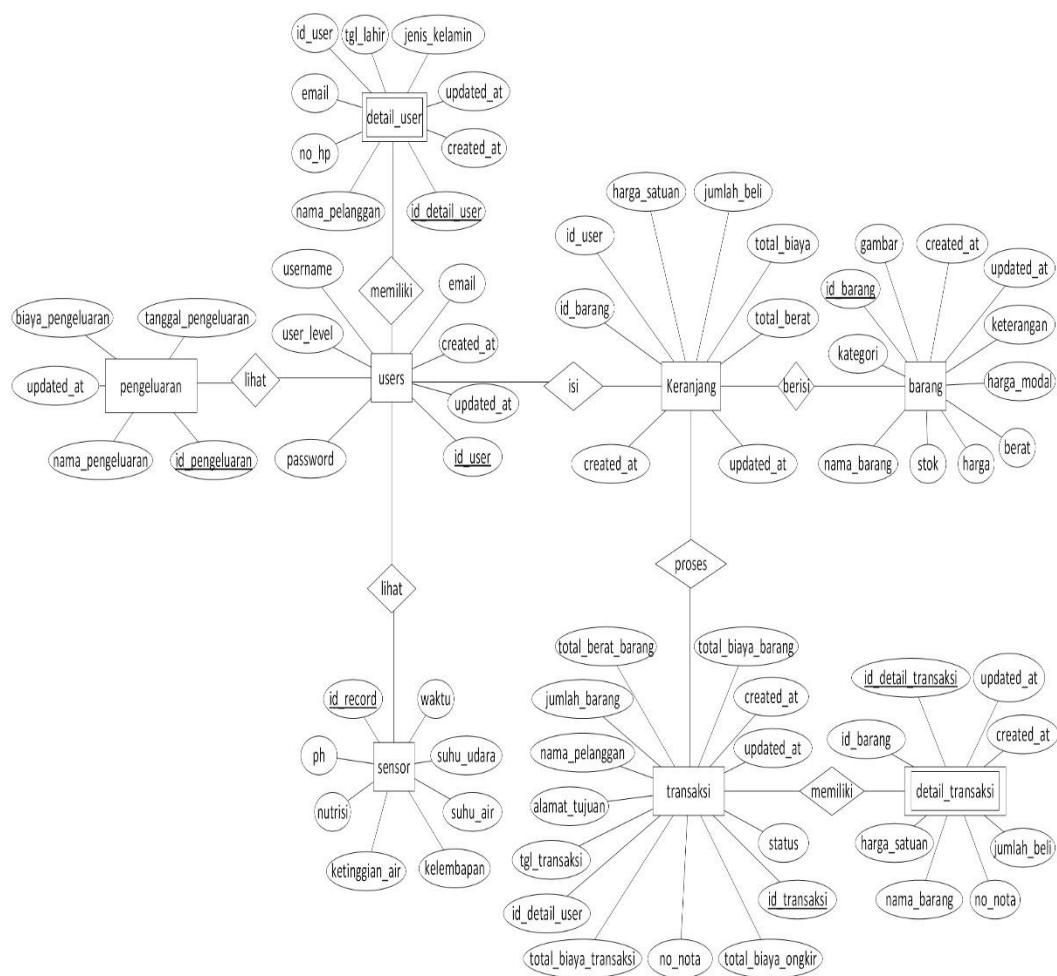
3.4.2 Perancangan Sistem Informasi Secara Keseluruhan

Rancangan desain sistem dilakukan sebagai tindak lanjut terhadap hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya. Rancangan desain tersebut mencakup alur pemrosesan data pada sistem berupa *use case diagram* dan *Entity Relationship Diagram*, serta kerangka sketsa tampilan sistem dalam bentuk *mockup*.



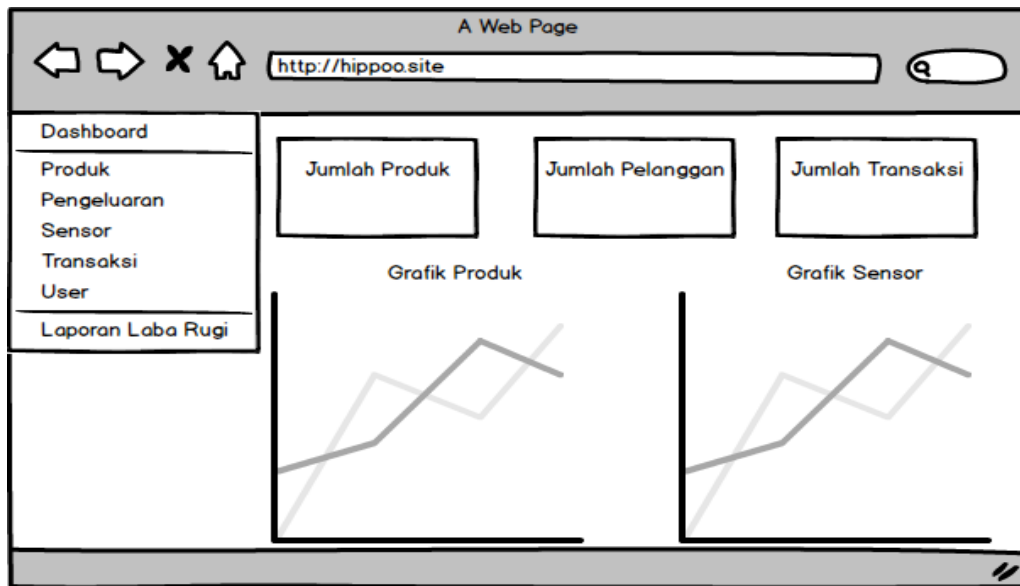
Gambar 3.4 *Use Case Diagram*

Pada gambar 3.4, terdapat *Use Case Diagram* yang terdiri dari dua *user*, yaitu admin dan pelanggan. Pelanggan dapat melakukan registrasi, login, serta melihat informasi produk, memasukkan produk ke keranjang, dan melakukan *checkout* produk. Sedangkan admin dapat melakukan login, mengelola data user, pengeluaran, produk (menginput dan melihat informasi produk), transaksi (melihat dan mengkonfirmasi transaksi), serta dapat melihat dan mencetak laporan dalam format PDF.



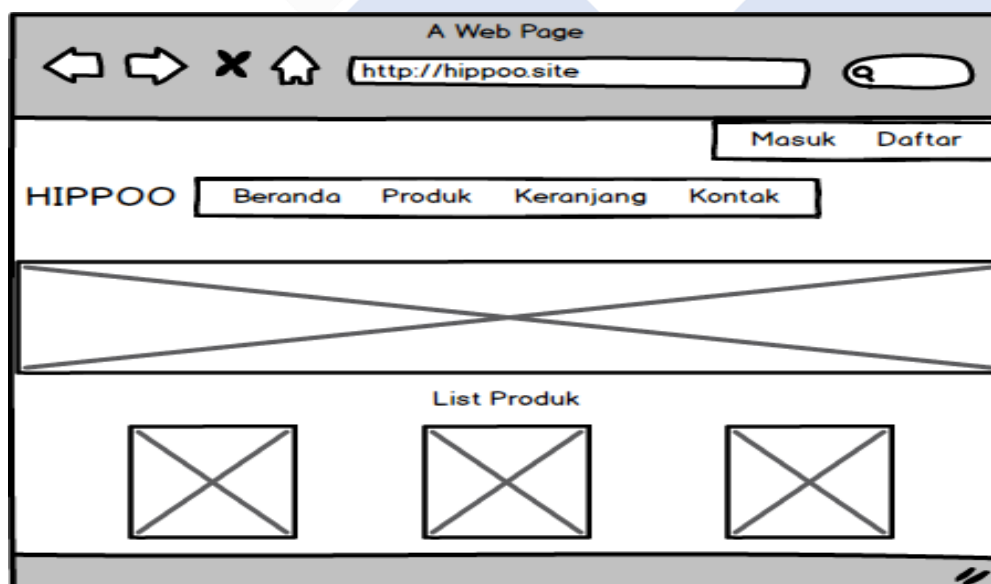
Gambar 3.5 Entity Relationship Diagram

Pada gambar 3.5 di atas, *Entity Relationship Diagram* tersebut memiliki 8 buah entitas, yaitu entitas *users*, *detail_user*, *transaksi*, *keranjang*, *detail_transaksi*, *barang*, *pengeluaran*, dan *sensor*. *Entity Relationship Diagram* tersebut kemudian digunakan sebagai acuan dalam membangun relasi pada *database*.



Gambar 3.6 *Mockup Halaman Dashboard Admin*

Gambar 3.6 menunjukkan sketsa/*mockup* dari halaman dashboard admin. Halaman *dashboard* admin tersebut memuat beberapa menu seperti dashboard, produk, pengeluaran, sensor, transaksi, user, dan laporan laba rugi serta grafik yang menampilkan data dari penjualan, sensor, produk, dan hal-hal yang berkaitan mengenai pengelolaan usaha tanaman hidroponik.



Gambar 3.7 *Mockup Landing Page User*

Gambar 3.7 menunjukkan sketsa/mockup dari *landing page user*. Halaman tersebut memuat beberapa menu seperti beranda, produk, keranjang, dan kontak, serta list produk sayur yang dijual.

3.4.3 Pengembangan Sistem Informasi Secara Keseluruhan

Proses pengembangan sistem dilakukan dengan mengimplementasikan hasil dari berbagai rancangan model yang telah dibuat ke dalam bentuk program menggunakan aplikasi *text editor Visual Studio Code*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah HTML, CSS, dan JavaScript dengan menggunakan *framework Bootstrap* untuk membuat tampilan antarmuka *website*, serta bahasa PHP dengan menggunakan *framework Codeigniter 4*, sebagai bahasa untuk memproses data untuk diolah pada *database SQL*.

3.4.4 Pengujian Sistem Informasi yang telah dikembangkan melalui *Black Box Testing*

Proses *testing* dilakukan dengan melakukan metode uji *black box*, yaitu metode untuk mengetahui apakah *input* dan *output* dari sistem informasi telah sesuai dengan yang telah diharapkan. Pengujian *black box* ini menyertakan pihak pengelola usaha tanaman hidroponik.

3.4.5 Perbaikan dan Pemeliharaan Sistem Informasi

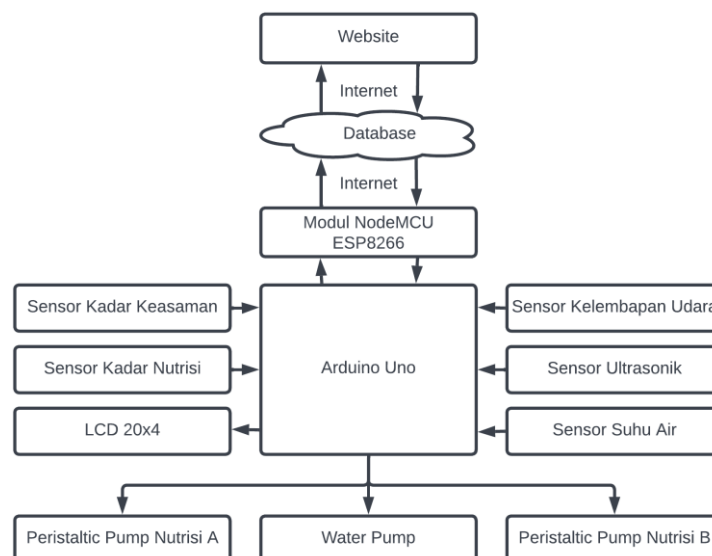
Setelah dilakukan pengujian pada *software*, maka langkah selanjutnya yaitu tahap perbaikan. Sistem yang masih mengalami *error* atau *bug* pada sistemnya akan segera dilakukan evaluasi dan perbaikan sistem. Tahap ini merupakan penyempurnaan dari penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai proses pembuatan Proyek Akhir dengan judul Sistem Informasi Pemantauan, Pengendalian dan Pengelolaan Usaha Tanaman Hidroponik berdasarkan metode pelaksanaan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya.

4.1 Deskripsi Alat

Sistem usaha tanaman hidroponik ini merupakan alat kontrol, monitor dan pengelolaan yang dibuat agar dapat memudahkan para petani hidroponik. Berikut merupakan blok diagram pada Sistem Informasi Pemantauan, Pengendalian dan Pengelolaan Usaha Tanaman Hidroponik.



Gambar 4.1 Diagram Blok Perancangan Sistem

Pemberian nutrisi air dan pengisian tanki air yang sudah terotomatisasi. Sistem kontrol dan monitor yang sudah terintegrasi dengan Arduino UNO yang sudah terprogram untuk menampilkan data ke LCD (*Liquid Cystal Display*) dan NodeMCU ESP8266 yang digunakan untuk mengirimkan data sensor ke *website*.

Pengelolaan sistem ini sudah terhubung dengan rangkaian hidroponik dan para penjual untuk mempermudah pemberian informasi mengenai usaha hidroponik tersebut. Alat ini menggunakan sensor Ultrasonik dan sensor TDS sebagai kontrol sekaligus monitor dari ketinggian air tanki dan konsentrasi larutan nutrisi pada tanki air. Sensor DHT11, sensor pH, dan DS18B20 digunakan monitor kelembapan udara pada lingkungan tanaman hidroponik, keasaman air dan pengukuran temperatur atau suhu pada tanki air. Selain itu, alat ini dapat mengetahui data sensor, ketersediaan sayur, harga, cara pembelian, dan pengeluaran sekaligus pendapatan usaha tanaman hidroponik.

4.2 Pengembangan Sistem Hidroponik

Pada tahapan ini, terdapat beberapa kesimpulan pemilihan ukuran pipa, sensor yang digunakan dan penggunaan pompa serta pengujian keseluruhan sistem hidroponik pada Proyek Akhir ini. Langkah dalam pengembangan sistem Hidroponik pada Proyek Akhir ini sebagai berikut :

4.2.1 Ukuran Pipa Hidroponik

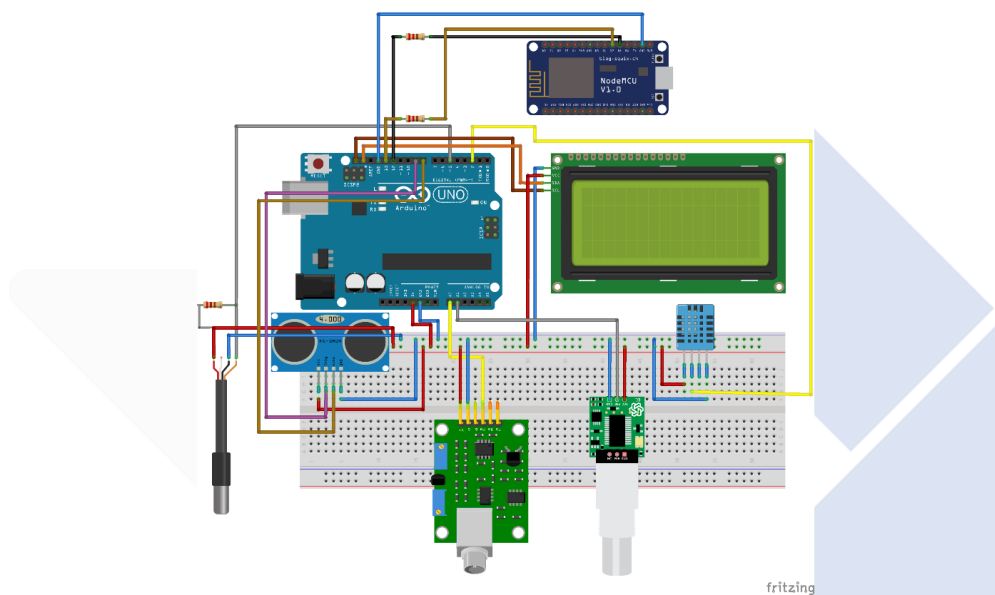
Pada Proyek Akhir ini ukuran pipa atau talang yang digunakan yaitu berukuran 2 inchi dengan panjang pipa per baris sepanjang 110 cm. Adapun sudut kemiringan saat peletakan pipa pada kerangka hidroponik yaitu 3 – 5 cm per 100 cm pipa. Kemiringan pada talang air difungsikan agar sistem NFT dapat berkerja pada sistem hidroponik ini. Air pada pipa akan terus mengalir dari pipa saluran masukan ke pipa saluran keluaran tanpa ada endapan air sirkulasi nutrisi.



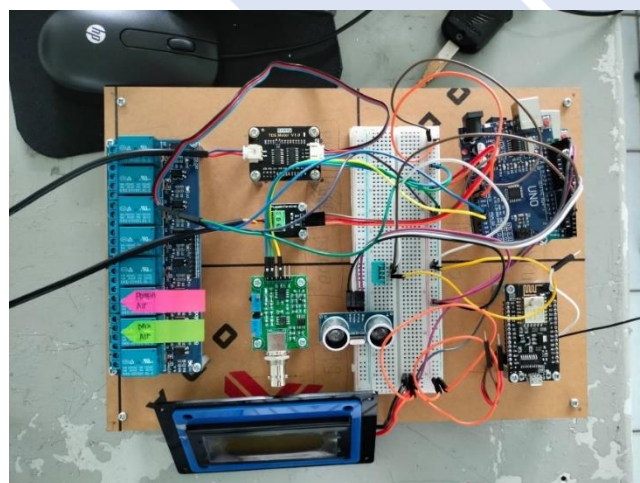
Gambar 4.2 Pipa Hidroponik

4.2.2 Peletakan Sensor-Sensor yang Digunakan

Pada tahapan ini sensor-sensor akan diletakkan pada lingkungan pengukurannya masing-masing. Ada yang terdapat didalam air pada tangki pencampuran seperti sensor TDS, pH dan DS18B20 serta sensor Ultrasonik diatas tangki pencampuran. Selanjutnya, terdapat pula pada sekitaran *Box Controller* seperti sensor DHT11. Namun pada sistem elektroniknya, modul-modul sensor diletakkan didalam *Box Controller*. Adapun peletakan modul sensor-sensor seperti gambar berikut :



Gambar 4.3 Desain Rangkaian Elektrik



Gambar 4.4 Hasil Perakitan Rangkaian Elektrik

4.2.3 Penggunaan Pompa

Pada penelitian ini, pompa yang digunakan berjumlah 2 buah. Yang pertama digunakan untuk distribusi tanaman hidroponik dan yang kedua digunakan untuk pengisian tangki air dari tangki cadangan air ke tangki pencampuran. Berikut merupakan peletakan pompa distribusi pada tanaman hidroponik.



Gambar 4.5 Pompa Pada Tangki Pencampuran

4.2.4 Pengujian Instalasi Pipa Hidroponik

Setelah melakukan perakitan kerangka hidroponik, adapun beberapa pengujian kelayakan sistem hidroponik berupa aliran air yang terus tersirkulasi 24 jam, kemiringan talang yang sudah sesuai dengan metode NFT yaitu mempunyai sudut 20 – 40 derajat, akar sayuran mendapatkan nutrisi dari aliran air bernutrisi, pompa mengalirkan debit air yang cukup untuk membasahi akar sayuran pada tiap-tiap talang air.



Gambar 4.6 Sistem Hidroponik NFT

4.3 Pengembangan Sistem Kontrol dan Monitoring

Pengembangan yang dilakukan berupa *input* dan *output* sistem kontrol dan monitoring. Adapun implementasi dari pengembangan sistem tersebut sebagai berikut:

4.3.1 *Input dan Output* Sistem Kontrol

Inputan yang digunakan pada Proyek Akhir ini berupa sensor Ultrasonik dan sensor TDS. Output dari sistem ini yaitu pada penggunaan sensor ultrasonik sebagai *inputan*-nya, sistem ini mengontrol ketinggian air pada tangki pencampuran. Selanjutnya, pada penggunaan sensor TDS yaitu untuk mengatur kadar nutrisi pada tangki pencampuran agar selalu pada PPM atau *Part Per Million* yang sesuai dengan kebutuhan sayuran.



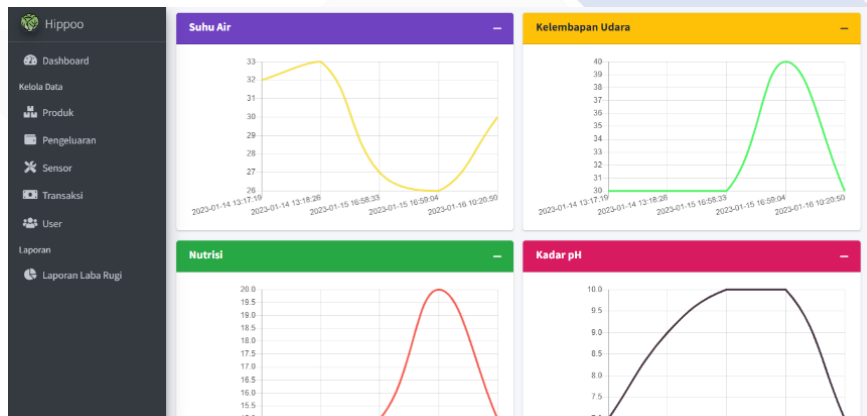
Gambar 4.7 Letak Sensor Ultrasonik dan Sensor TDS Pada Tangki Pencampuran Nutrisi

4.3.2 *Input dan Output* Sistem Monitoring

Input dari sistem monitoring ini yaitu nilai yang didapat oleh sensor Ultrasonik, TDS, pH, DS18B20, dan DHT11. Output yang dihasilkan yaitu data sensor disajikan ke dalam sebuah LCD 20x4 dan *website* yang telah di proses oleh Arduino Uno.



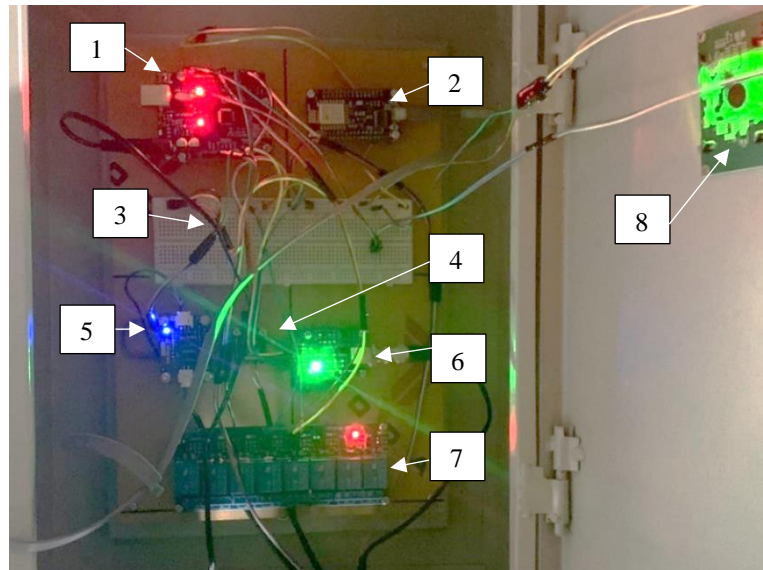
Gambar 4.8 Hasil Monitoring Data Sensor Pada LCD 20x4



Gambar 4.9 Hasil Monitoring Data Sensor Pada Website

4.3.3 Perakitan Sistem Kontrol dan Monitoring Elektronik

Pada tahap ini, komponen yang digunakan disusun pada sebuah lembaran akrilik yang sistem kontrol dan monitoringnya akan berada pada posisinya masing-masing. Bila dilihat dari gambar 4.10, dapat dilihat bahwa pompa kontrol ketinggian air berada pada tangki cadangan dan sensor Ultrasonik berada pada bagian atas tangki pencampuran. Adapun pompa nutrisi terletak pada sekitaran tangki pencampuran. Sistem monitoring pada alat ini yaitu berupa menampilkan data sensor ke dalam LCD 20x4 dan website. LCD 20x4 akan berada pada bagian pintu *box controller*.

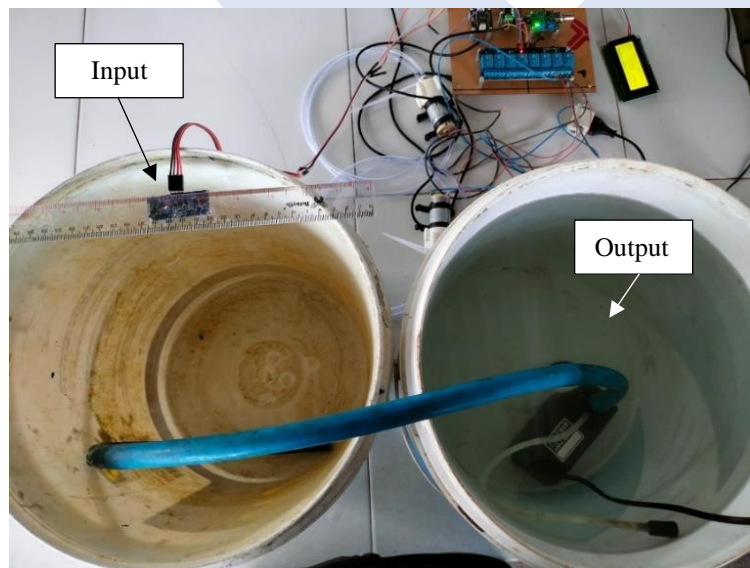


Gambar 4.10 Rangkaian Elektrik di dalam *Box Controller*

Keterangan :

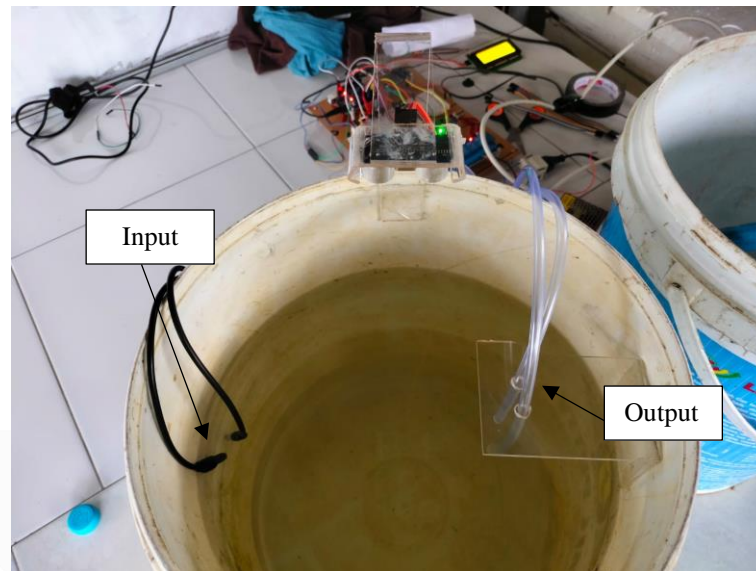
- | | | | |
|------------|---------------|--------------|-------------|
| 1. Arduino | 3. Breadboard | 5. DHT11 | 7. Relay |
| 2. NodeMCU | 4. DS18B20 | 6. Sensor pH | 8. LCD 20x4 |

Gambar 4.10 merupakan rangkaian elektrik yang telah diletakan pada *box controller*. Peletakan semua komponen di *box controller* ditujukan agar komponen terlindungi dari gangguan eksternal.



Gambar 4.11 *Input* dan *Output* Sistem Kontrol Ketinggian Air

Inputan dari kontrol ketinggian air berupa sensor Ultrasonik yang diletakan pada penyanggah sensor agar sensor tetap berada pada ketinggian 44 cm dari permukaan air. *Output* dari pembacaan sensor yang telah diproses oleh arduino berupa nyala/mati pompa air.



Gambar 4.12 *Input* dan *Output* Sistem Kontrol Nutrisi Air

Inputan dari kotrol nutrisi berupa sensor TDS yang diletakan didalam air agar sensor selalu bisa mengukur kadar PPM pada air distribusi. Selanjutnya pada *output* sensor, berupa nyala/mati pompa DC pada kondisi PPM air dibawah *set point* yang telah ditentukan.

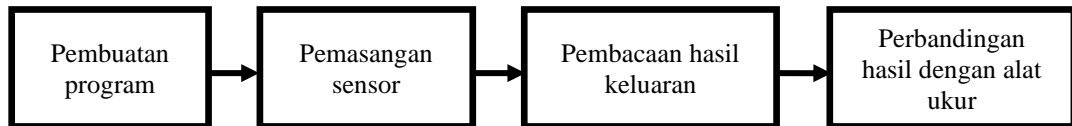
4.3.4 Pengujian Sensor-Sensor dan Kontroler

Pada tahapan ini, pengujian digunakan untuk mengetahui keakuratan pengukuran dan kontrol, pada sensor dan aktuator pada alat ini. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat ukur pembanding dari beberapa sensor. Adapun beberapa pengujiannya sebagai berikut :

4.3.4.1 Pengujian Sensor DS18B20

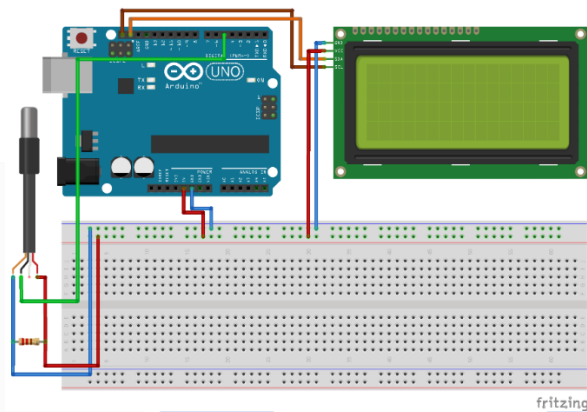
Sensor DS18B20 akan dihubungkan ke Arduino melalui pin-pin yang telah ditentukan. Kemudian program yang didapatkan dari beberapa referensi di download ke dalam Arduino untuk dilakukan pengecekan kelayakan hasil output

sensor dengan membandingkannya dengan hasil dari alat ukur. Parameter yang digunakan pada pengujian sensor DS18B20 ini berupa air dengan suhu 0 – 75 derajat *celcius*. Adapun alur pembacaan hasil keluaran sensor DS18B20.



Gambar 4.13 Alur Pembacaan Hasil Keluaran

Berikut merupakan skematik sensor DS18B20 yang didesain melalui aplikasi *Fritzing*.



Gambar 4.14 Skematik Sensor DS18B20

Gambar dibawah ini merupakan gambar uji coba pengukuran sensor dengan perbandingan alat ukur. Parameter yang digunakan yaitu air dengan suhu 7,75 derajat *celcius*.



Gambar 4.15 Pengujian Sensor DS18B20 pada Suhu Air 7,75 Derajat *Celcius*

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengujian dari beberapa sampel air seperti air dengan suhu 0 – 75 derajat *celcius*.

Tabel 4.1 Data Pengujian Sensor DS18B20

No	DS18B20 (°C)	Thermometer Analog (°C)	Error (%)
1.	0.44	0.5	12
2.	18.12	18.0	0,6
3.	31.98	32.3	0,9
4.	57.91	58.4	0,8
5.	74.75	75	0,3
Rata-rata Error			2,92

Contoh perhitungan persentase *error* pada sensor DS18B20 dengan beberapa sampel suhu air.

$$1. \text{ Persentase error suhu air} = \left| \frac{\text{Nilai DS18B20} - \text{Nilai Thermometer}}{\text{Nilai Thermometer}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error suhu air} = \left| \frac{0,44 - 0,5}{0,5} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error suhu air} = 0.12 \times 100\%$$

$$\text{Persentase error suhu air} = 12 \%$$

$$2. \text{ Rata-rata Error} = \frac{\sum \text{Error}}{\sum \text{Uji Coba}}$$

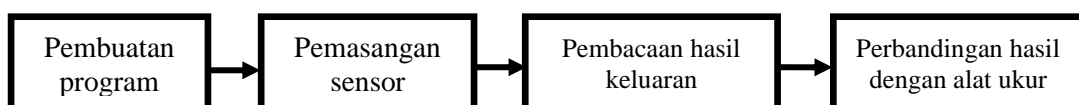
$$= \frac{13}{25}$$

$$= 0,52$$

Dari hasil pengujian dan hasil dari perhitungan persentase *error*-nya, maka dapat dikatakan bahwa sistem pengukuran suhu air berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan penelitian ini.

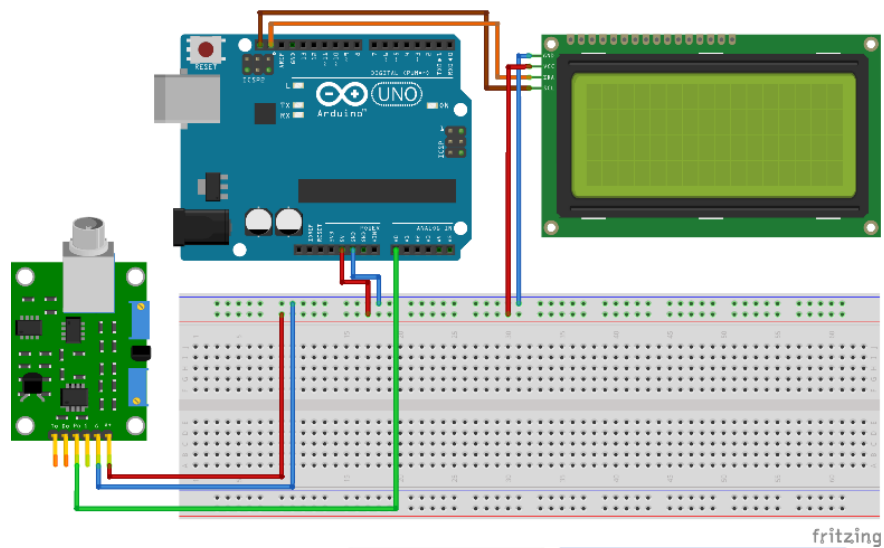
4.3.4.2 Pengujian pH Sensor

Sensor pH merupakan alat untuk mengetahui derajat keasaman sebuah larutan. Sensor pH dihubungkan pada pin arduino yang telah ditentukan. Berikut alur pembacaan hasil keluaran sensor pH :



Gambar 4.16 Alur Pembacaan Hasil Keluaran

Berikut merupakan skematik sensor pH yang didesain melalui aplikasi *Fritzing*.



Gambar 4.17 Skematik Sensor pH

Berikut ini adalah program untuk melakukan kalibrasi pada sensor pH agar sensor tetap sesuai dengan spesifikasi pabrik.

Gambar dibawah ini merupakan gambar uji coba pengukuran sensor dengan perbandingan alat ukur. Pengambilan data berdasarkan dari beberapa jenis sampel air.



Gambar 4.18 Pengukuran *Buzzer* pH 4

Berikut tabel hasil pengujian sensor pH pada beberapa sampel air :

Tabel 4.2 Data Sensor pH

Sampel Air	Sensor pH	pH Meter	Error (%)	Sifat
<i>Buzzer pH 4</i>	3.90	4.03	3,2	Asam
<i>Buzzer pH 7</i>	7.10	6.84	3,8	Netral
Air Mineral(ViZ)	7.35	6.95	5,7	Netral
Air Sumur	6.30	6.23	1,1	Netral
Air Minum Masak	7.35	7.14	2,9	Netral

Contoh perhitungan persentase error pada Sensor pH dengan beberapa sampel air.

$$1. \text{ Persentase error pH air} = \left| \frac{\text{Nilai Sensor pH} - \text{Nilai pH Meter}}{\text{Nilai pH Meter}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error pH air} = \left| \frac{3.90 - 4.03}{4.03} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error pH air} = 0.0322 \times 100\%$$

$$\text{Persentase error pH air} = 3.2 \%$$

$$2. \text{ Rata-rata Error} = \frac{\sum \text{Error}}{\sum \text{Uji Coba}}$$

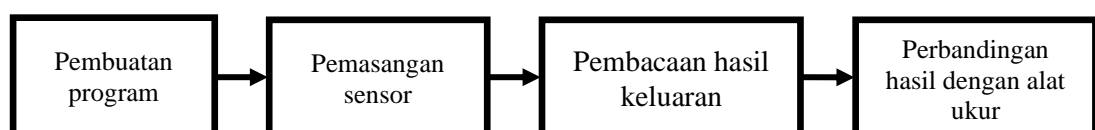
$$= \frac{0}{25}$$

$$= 0$$

Dari hasil pengujian dan hasil dari perhitungan persentase *error*-nya, maka dapat dikatakan bahwa sistem pengukuran sensor pH ini berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan penelitian ini.

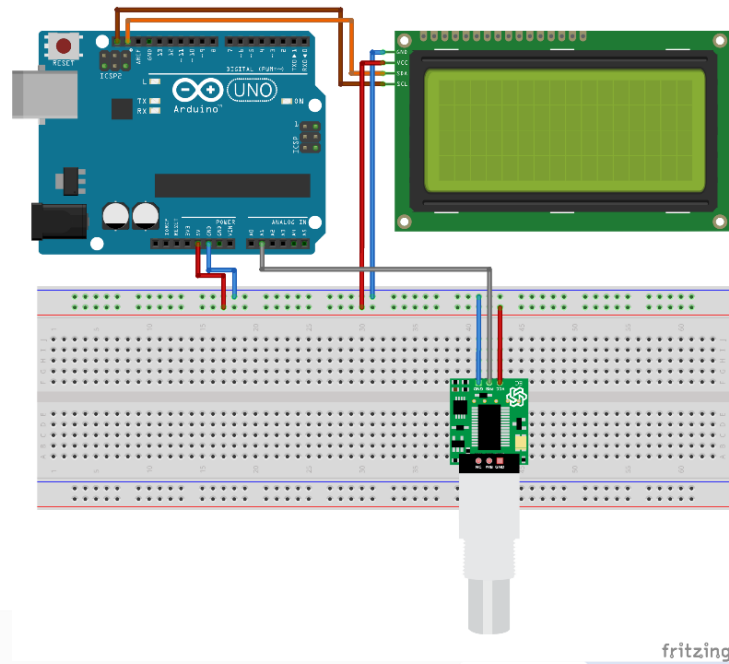
4.3.4.3 Pengujian TDS Sensor

Sensor TDS merupakan alat untuk mengukur partikel larutan. Sensor TDS dihubungkan pada pin arduino yang telah ditentukan. Program yang telah dibuat lalu diunggah ke arduino untuk dilakukan pembacaan partikel pada larutan yang nantinya akan dibandingkan dengan alat ukur TDS meter. Berikut alur pembacaan hasil keluaran sensor TDS :



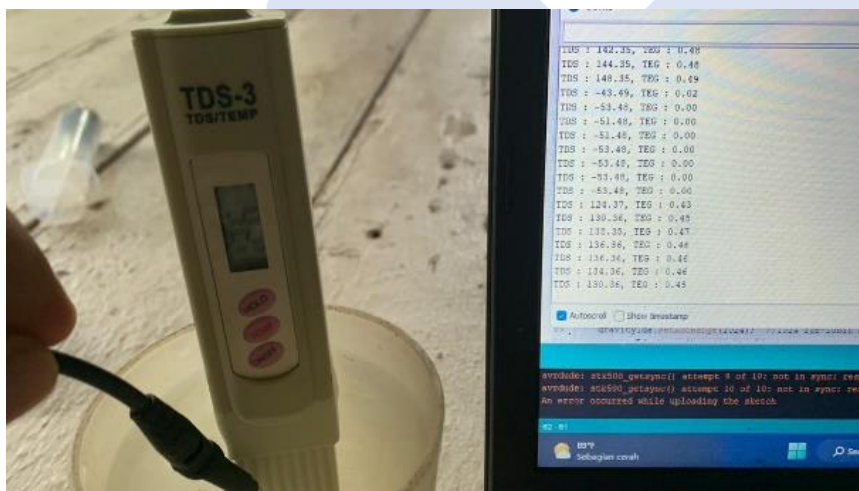
Gambar 4.19 Alur Pembacaan Hasil Keluaran

Berikut merupakan skematik sensor TDS yang didesain melalui aplikasi *Fritzing*.



Gambar 4.20 Skematik Sensor TDS

Gambar dibawah ini merupakan gambar uji coba pengukuran sensor dengan perbandingan alat ukur. Pengambilan data berdasarkan dari beberapa jenis sampel air.



Gambar 4.21 Pengujian Sensor TDS dan TDS Meter pada Air 250ml + PPM 100

Berikut tabel hasil pengujian sensor TDS pada beberapa sampel air :

Tabel 4.3 Data Pengujian Sensor TDS

Kondisi	Pengujian (PPM)		
	Sensor TDS	TDS Meter	Error (%)
Air 250ml + PPM 100	102.39	117	12.4
Air 250ml + PPM 300	394.14	334	18.0
Air 250ml + PPM 500	599.94	510	17.6
Air 250ml + PPM 800	887.72	837	6.0
Air 250ml + PPM 1000	939.67	1010	6.9

Contoh perhitungan persentase error pada Sensor TDS dengan beberapa sampel air.

$$1. \text{ Persentase error PPM air} = \left| \frac{\text{Nilai Sensor TDS} - \text{Nilai TDS Meter}}{\text{Nilai TDS Meter}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error PPM air} = \left| \frac{102,3 - 117}{117} \right| \times 100\%$$

$$\text{Persentase error PPM air} = 0.125 \times 100\%$$

$$\text{Persentase error PPM air} = 12,4\%$$

$$2. \text{ Rata-rata Error} = \frac{\sum \text{Error}}{\sum \text{Uji Coba}}$$

$$= \frac{287,5}{25}$$

$$= 11,5$$

Dari hasil pengujian dan hasil dari perhitungan persentase *error*nya, maka dapat dikatakan bahwa sistem pengukuran sensor TDS ini berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan penelitian ini.

4.3.4.4 Pengujian Sensor TDS, pH dan DS18B20

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh sensor-sensor yang digunakan pada saat diaktifkan secara bersamaan. Sensor-sensor yang memiliki alat ukur pembanding seperti sensor TDS, pH, dan DS18B20. Alat ukur pembanding seperti TDS meter, pH meter, dan Thermometer digunakan untuk melihat perbandingan antara alat ukur konvensional dengan sensor TDS, pH, dan DS18B20.

Berikut merupakan data pengujian sensor TDS, pH, dan DS18B20 yang dilakukan secara bersamaan:

Tabel 4.4 Data Pengujian Sensor TDS, pH, dan DS18B20

Data	Kadar PPM		Error (%)	Kadar pH		Error (%)	Suhu Air		Error (%)
	Sensor TDS	TDS Meter		Sensor pH	pH Meter		DS18B20	Termometer	
	Air (350ml) + 1 ml Mix AB	106	140	24,29	7.74	7.56	2,38	27.94	28.1
Air (350ml) + 3 ml Mix AB	168	196	14,29	7.53	7.34	2,59	28.06	28.1	0,14
Air (350ml) + 5 ml Mix AB	224	240	6,67	7.34	7.67	4,30	28.19	28.2	0,04
Air (350ml) + 7 ml Mix AB	266	277	3,97	7.21	6.98	3,30	28.19	28.1	0,32
Air (350ml) + 10 ml Mix AB	338	346	2,31	7.13	6.87	3,78	28.25	28.3	0,18
	Rata-rata Error		10,30	Rata-rata Error		3,27	Rata-rata Error		1,25

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan. Dapat diketahui bahwa nilai sensor pH dan sensor DS18B20 memiliki persentase *error* yang kecil yaitu 3,27 pada sensor pH dan 1,25 pada sensor DS18B20. Namun, pada nilai persentase *error* sensor TDS memiliki nilai yang cukup tinggi yaitu 10,30.

4.3.5 Pengujian Kontrol Pompa Motor

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini ditujukan untuk memperoleh Ketinggian air pada pompa air dan debit (Q) pompa nutrisi. Nilai debit nutrisi dan ketinggian air ni akan digunakan sebagai formula pembauatan program sistem pengisian air dan nutrisi otomatis. Metode yang dilakukan pada pengujian ini adalah dengan menggunakan alat ukur manual seperti gelas ukur, penggaris dan *stopwatch*.

4.3.6 Kontrol Ketinggian Air

Uji coba yang dilakukan untuk menguji fungsi kontrol otomatis pada sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, *Relay*, Pompa DC serta beberapa sensor yaitu sensor TDS dan sensor Ultrasonik. Arduino Uno berfungsi untuk memproses *input*-an data dari sensor lalu hasil algoritma pemrosesannya digunakan untuk mengatur hidup dan mati *relay*. *Relay* berfungsi sebagai saklar untuk

menghidupkan dan mematikan pompa DC yang mengontrol kadar nutrisi larutan dan ketinggian air pada tangki air.



Gambar 4.22 Pengukuran Ketinggian Air dengan Penggaris

Kontrol otomatis pada penelitian ini menggunakan *prototype* hidroponik NFT dengan bak nutrisi berukuran diameter 30 cm dan tinggi 37,5 cm. Peletakan bak nutrisi ini berada dibawah gully tanaman.



Gambar 4.23 Pengujian Kontrol Ketinggian Air dan Nutrisi

Peletakan sensor Ultrasonik berada diatas tangki air dengan jarak 15 cm dari permukaan air. Selanjutnya, pada sensor TDS yang mengontrol kadar PPM air berada didalam air yang tersirkulasi. Sensor TDS dan sensor DS18B20 diletakkan pada *styrofoam* agar sensor tidak terlalu tenggelam ke dasar air dan kabel tidak basah.



Gambar 4.24 Peletakan Sensor Ultrasonik

Pompa akan menyala apabila *relay* menyala dan mati apabila *relay* mati. Kondisi hidup mati pompa berdasarkan algoritma pada pemrograman.

Tabel 4.5 Data Pengujian Sistem Kontrol Ketinggian Air

Sebelum Pengisian		<i>Error</i> (%)	Setelah Pengisian Dengan Level Max Air 25 Cm		<i>Error</i> (%)	Waktu Pengisian
Ultrasonik	Penggaris		Ultrasonik	Penggaris		
5	5	0	25	25	0	1 menit 6 detik
10	10	0	26	26.1	0.4	59 detik
15	15	0	26	25.6	1.6	37 detik
20	20	0	25	25.6	2.3	21 detik

Dari pengujian kontrol pengisian air tangki menggunakan sensor Ultrasonik, didapatkan hasil data berupa tingkat akurasi pengisian yang akurat dengan nilai *error* tertingginya yaitu 2,3%. Semakin cepat pengisian air tangki maka akan semakin besar pula nilai *error*-nya.

4.3.7 Kontrol Nutrisi

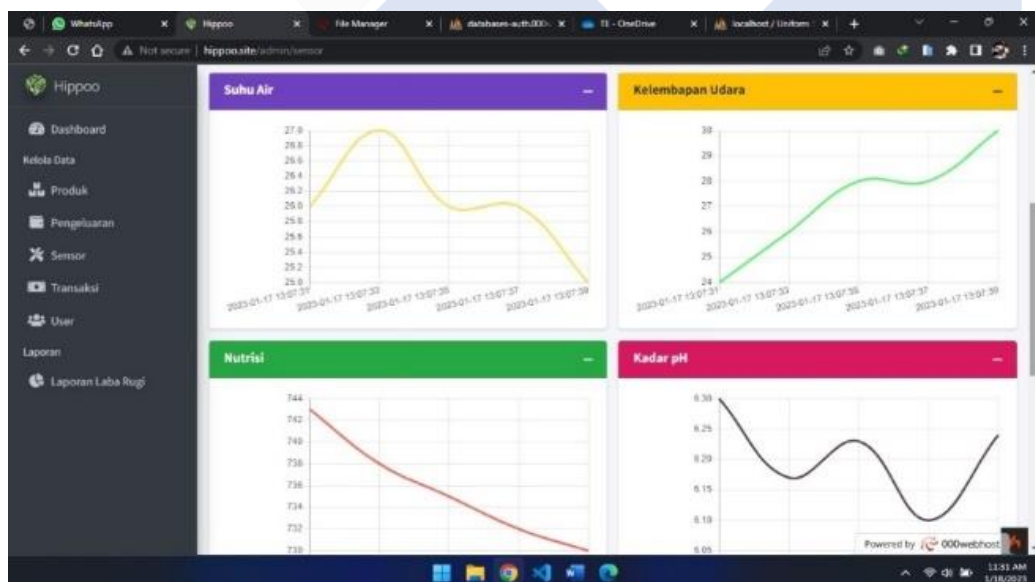
Pengujian ini dilakukan dengan mengambil data waktu nyala pompa sebelum dan sesudah pengisian larutan nutrisi pada tangki pencampuran. Nilai maksimal PPM yang dilakukan yaitu 600 PPM dengan beberapa variabel.

Tabel 4.6 Hasil Data Pengujian Kontrol Nutrisi

Sebelum pengisian		Setelah pengisian dengan level max TDS 600 PPM		Waktu
Sensor	TDS	Sensor	TDS	
228	223	625	542	2 menit 10 detik
354	303	615	520	1 menit 36 detik
474	407	617	521	59 detik

4.3.8 Pengujian Data Monitor

Uji coba untuk menguji *interface* sistem dengan menampilkan data sensor secara *real time* menggunakan sensor sebagai inputan dan *website* sebagai output nilainya. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.33 dimana data sensor yang digunakan pada sistem ini ditampilkan pada halaman data sensor. Data yang ditampilkan pada *website* berdasarkan alat ukur pembanding memiliki persamaan yang nyaris sama.



Gambar 4.25 Grafik Nilai Sensor

Waktu	Ketinggian Air	Suhu Udara	Suhu Air	Kelembapan	Nutrisi	Kadar pH
2023/01/17 13:07:39	18 cm	23 °C	25 °C	30 RH	730 PPM	6.24
2023/01/17 13:07:37	15 cm	23 °C	26 °C	28 RH	732 PPM	6.1
2023/01/17 13:07:35	17 cm	24 °C	26 °C	28 RH	735 PPM	6.23
2023/01/17 13:07:33	19 cm	24 °C	27 °C	26 RH	738 PPM	6.17
2023/01/17 13:07:31	21 cm	25 °C	26 °C	24 RH	743 PPM	6.3

Gambar 4.26 Tabel Nilai Sensor

4.4 Pengembangan Sistem Informasi

Pada tahapan ini terdapat beberapa langkah dalam mengembangkan sistem informasi dari Proyek Akhir ini.

4.4.1 Hasil Analisa Kebutuhan Sistem Informasi

Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan kepada petani tanaman hidroponik, analisa kebutuhan yang akan digunakan pada sistem ada 2, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional yang dijabarkan sebagai berikut:

4.4.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional yang digunakan pada pengembangan sistem informasi pemantauan, pengendalian, dan pengelolaan usaha tanaman hidroponik adalah sebagai berikut:

- Sistem dapat menampilkan, menambahkan, mengedit, dan menghapus data produk.
- Sistem dapat menampilkan, menambahkan, mengedit, dan menghapus data pengeluaran.
- Sistem dapat menampilkan, menambahkan, mengedit, dan menghapus data *user* atau pembeli.
- Sistem dapat menampilkan data hasil monitoring sensor berupa grafik.

- e. Sistem dapat menampilkan, menambahkan, mengedit, dan menghapus data transaksi.
- f. Sistem dapat mencetak laporan laba rugi.
- g. Sistem dapat menampilkan data produk yang dijual bagi pembeli.
- h. Sistem dapat menambahkan produk ke keranjang pembeli.
- i. Sistem dapat melakukan checkout produk yang dibeli.

4.4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan Fungsional yang digunakan pada pengembangan sistem informasi pemantauan, pengendalian, dan pengelolaan usaha tanaman hidroponik adalah sebagai berikut:

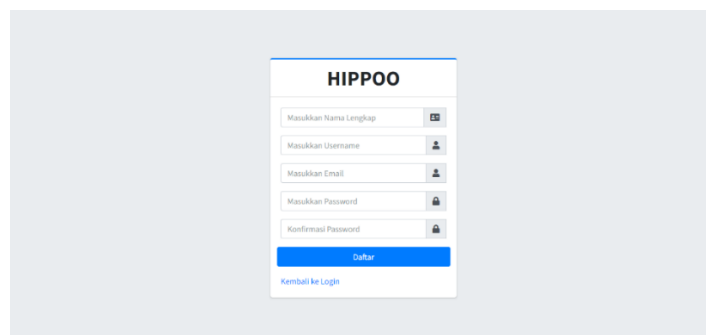
- a. Sistem memiliki tampilan yang sederhana agar dapat mudah dipahami.
- b. Sistem memiliki tampilan yang responsif.
- c. Sistem dapat menerima data sensor yang dikirimkan oleh perangkat IoT.

4.4.2 Hasil Pengembangan Sistem Informasi

Sistem informasi yang dikembangkan menghasilkan beberapa fitur, seperti fitur registrasi dan login, fitur kelola data bagi admin dan fitur pembelian produk bagi *user*.

4.4.2.1 Halaman Registrasi dan *Login*

Saat pertama kali mengakses *website* ini, pengguna akan langsung diarahkan untuk melakukan registrasi menggunakan data pribadi. Data diri yang dimasukkan berupa nama lengkap, *username*, *email*, *password*, dan *konfirmasi password*. Berikut merupakan prototipe dari halaman *registrasi* :

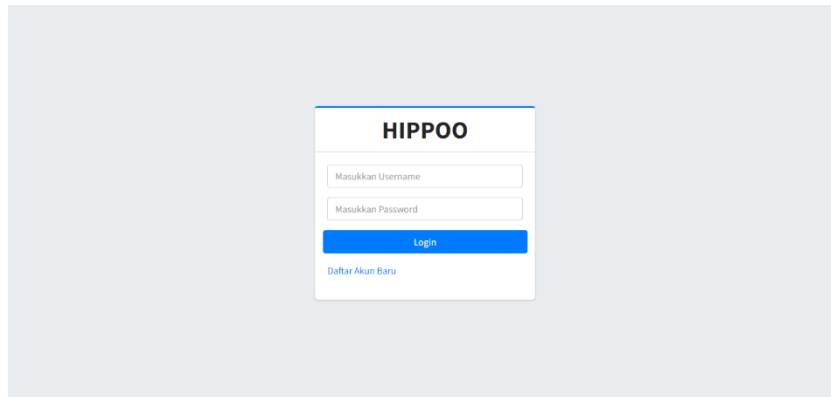


The image shows a registration form for a system named 'HIPPOO'. The form is centered on a light gray background. It contains the following fields and elements:

- Header:** The word 'HIPPOO' is displayed in bold, uppercase letters at the top of the form.
- Input Fields:**
 - 'Masukkan Nama Lengkap' with a text input field and a small icon of a person.
 - 'Masukkan Username' with a text input field and a small icon of a person.
 - 'Masukkan Email' with a text input field and a small icon of an envelope.
 - 'Masukkan Password' with a text input field and a small lock icon.
 - 'Konfirmasi Password' with a text input field and a small lock icon.
- Buttons:**
 - A blue button labeled 'Daftar' is positioned below the password fields.
 - A link labeled 'Kembali ke Login' is located at the bottom of the form.

Gambar 4.27 Halaman Registrasi

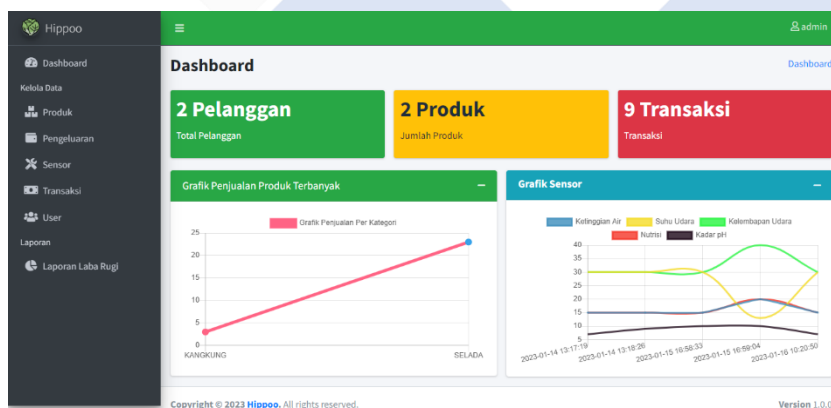
Selanjutnya, apabila pengguna sudah melakukan *registrasi* maka langkah berikutnya yaitu *login* pada halaman *login*. Berikut merupakan prototipe dari halaman *login*.



Gambar 4.28 Halaman *Login*

4.4.2.2 Halaman Admin

Pada bagian akses admin meliputi halaman *dashboard*, kelola data dan laporan. Pada halaman dashboard berisi ringkasan data jumlah pelanggan, produk, transaksi, serta grafik dari perbandingan produk yang terjual dan nilai dari sensor tanaman hidroponik.



Gambar 4.29 Halaman *Dashboard* Admin

Selanjutnya, pada kelola data berisi data produk, pengeluaran, data sensor, transaksi, dan *user*. Berikut merupakan prototipe dari kelola data :

Pada bagian data produk, penjual dapat mengelola data seperti melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data produk yang dijual. Tampilan dari halaman data produk adalah sebagai berikut:

No	Gambar	Nama Produk	Harga	Stok	Berat (gram)	Kategori	Aksi
1		Kangkung	10000	6	1000	kangkung	
2		Selada	40000	31	1000	selada	

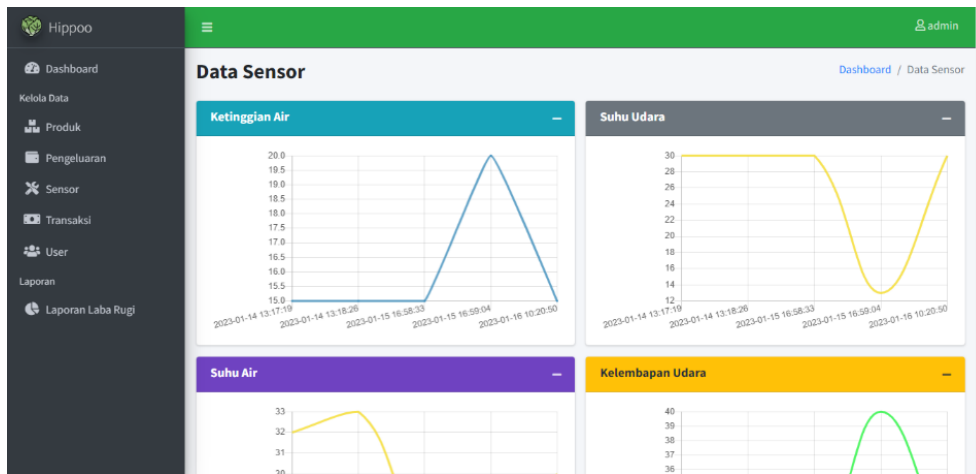
Gambar 4.30 Halaman Data Produk

Pada bagian data pengeluaran, penjual dapat mengelola data seperti melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data pengeluaran. Tampilan dari halaman data pengeluaran adalah sebagai berikut:

No	Nama Pengeluaran	Biaya Pengeluaran	Tanggal Pengeluaran	Aksi
1	Listrik	Rp. 200.000	16-01-2023	
2	WIFI	Rp. 500.000	16-01-2023	

Gambar 4.31 Halaman Data Pengeluaran

Pada bagian data sensor, penjual dapat memantau data sensor dari tanaman hidroponik. Data disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Tampilan dari halaman data sensor adalah sebagai berikut:



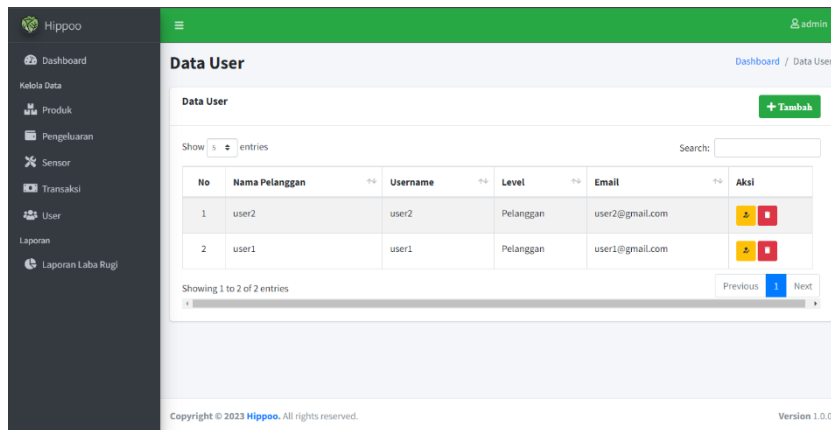
Gambar 4.32 Halaman Data Sensor

Pada bagian data transaksi, penjual dapat mengelola data seperti melihat, mengkonfirmasi transaksi, dan menghapus data transaksi yang telah dilakukan oleh *user*. Tampilan dari halaman data transaksi adalah sebagai berikut:

#	Nota	Nama Pelanggan	Jumlah Barang	Total	Tanggal	Status	Aksi
1	HIP-0011	user2	2	Rp. 80.000	16-01-2023	Transaksi Selesai	[Delete]
2	HIP-0010	Adi PZ	1	Rp. 83.500	16-01-2023	Transaksi Selesai	[Delete]
3	HIP-0009	Adi PZ	3	Rp. 147.000	16-01-2023	Transaksi Selesai	[Delete]
4	HIP-0008	Adi PZ	1	Rp. 40.000	16-01-2023	Transaksi Selesai	[Delete]
5	HIP-0007	Adi PZ	1	Rp. 40.000	16-01-2023	Transaksi Selesai	[Delete]

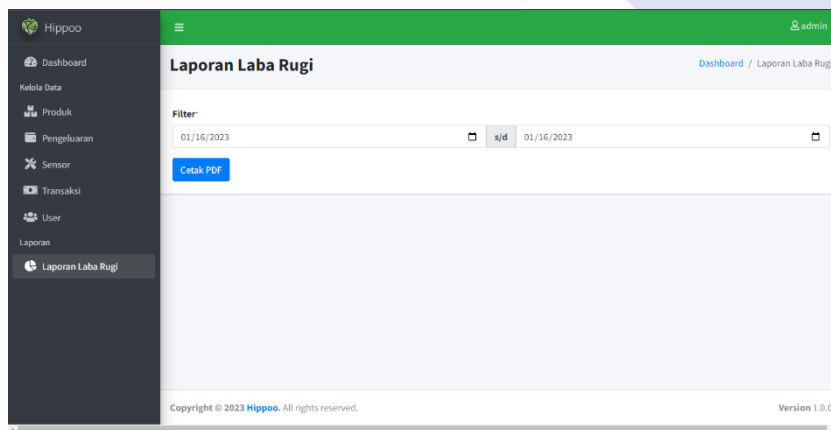
Gambar 4.33 Halaman Data Transaksi

Pada bagian data *user*, penjual dapat mengelola data seperti melihat, menambah, mengedit, dan menghapus data *user* atau pelanggan. Tampilan dari halaman data *user* adalah sebagai berikut:



Gambar 4.34 Halaman Data *User*

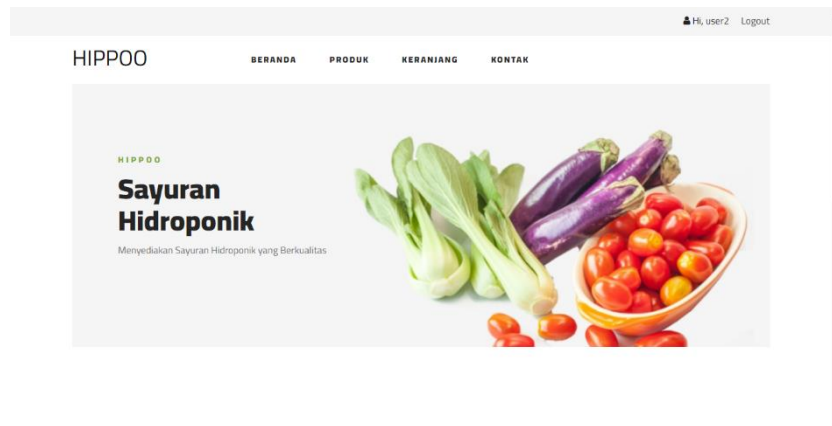
Pada bagian laporan laba rugi, admin dapat mencetak laporan laba rugi dari usaha hidroponik dengan format PDF berdasarkan jangka waktu tertentu. Berikut merupakan tampilan dari menu laporan laba rugi:



Gambar 4.35 Halaman Laporan Laba Rugi

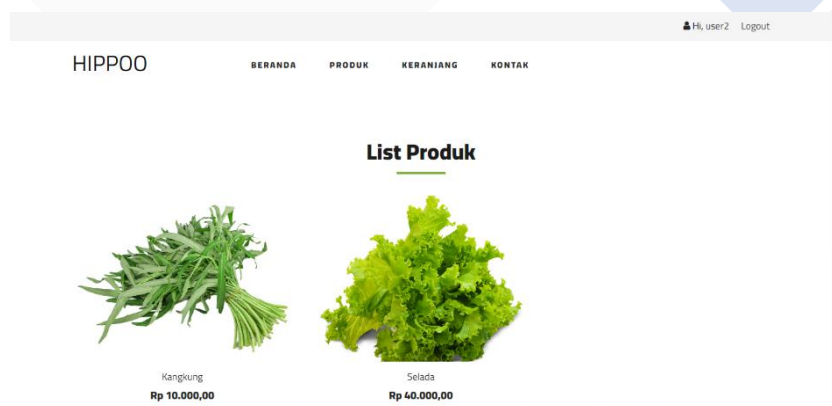
4.4.2.3 Halaman *User*

Pada bagian akses *user* terdapat beberapa menu seperti beranda, produk, keranjang dan kontak penjual. Pada bagian beranda terdapat informasi singkat mengenai sayuran hidroponik yang dijual. Menu Produk memuat daftar sayuran yang tersedia. Keranjang belanja memuat informasi mengenai produk berupa nama produk, harga, total belanja, *checkout* untuk menyelesaikan proses transaksi dan pada halaman kontak berisikan informasi mengenai kontak dari penjual yang dapat dihubungi oleh *user*.



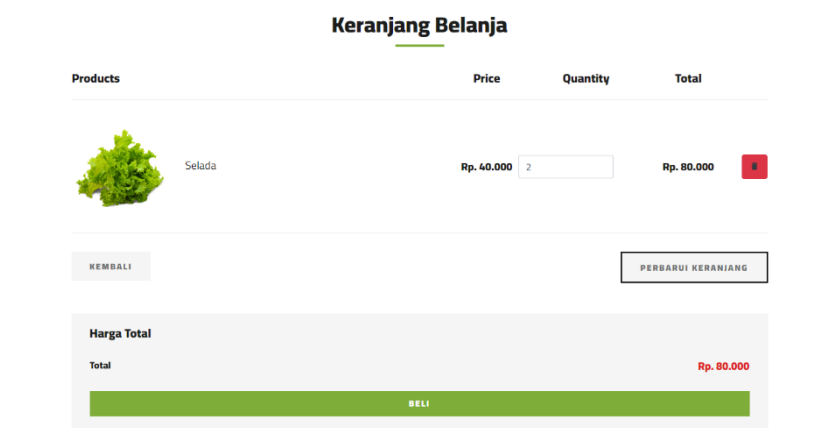
Gambar 4.36 Halaman Beranda

Pada gambar 4.36 ditampilkan halaman beranda yang memuat deskripsi singkat mengenai *website* dan produk yang dijual. Pada halaman beranda juga pelanggan dapat beralih ke menu lainnya dengan menekan nama menu yang diinginkan, yaitu menu Produk, Keranjang, dan Kontak.



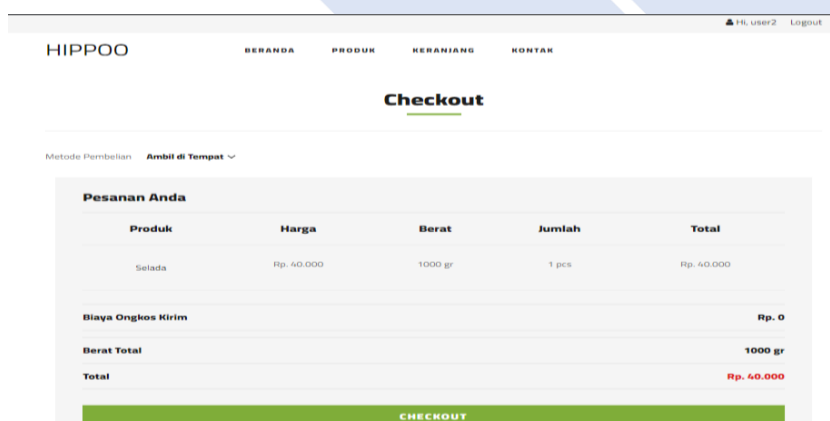
Gambar 4.37 Halaman *List Produk*

Pada halaman *list produk*, ditampilkan produk-produk yang dijual oleh petani sayuran hidroponik. *List produk* yang ditampilkan memuat gambar dari produk yang dijual, nama produk, serta harga satuan dari produk tersebut. Jika pelanggan ingin menambahkan produk tersebut ke keranjang, maka pelanggan dapat menekan tombol pada gambar produk dengan *icon* keranjang belanja dan produk akan secara otomatis ditambahkan ke keranjang. Jika pelanggan ingin melihat keranjang belanjanya, maka pelanggan dapat beralih ke menu keranjang dengan menekan menu Keranjang.



Gambar 4.38 Halaman Keranjang Belanja

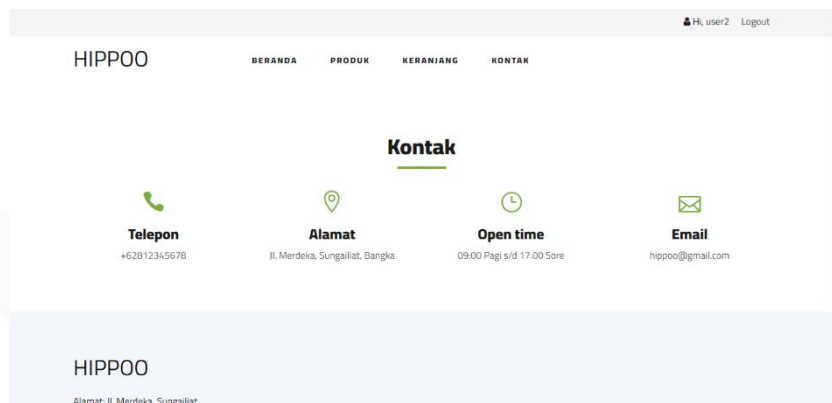
Pada gambar 4.38 disajikan halaman keranjang belanja yang memuat informasi produk yang telah dimasukkan pelanggan ke keranjang belanja. Informasi yang disajikan yaitu gambar produk, nama produk, harga satuan produk, jumlah produk yang dibeli, harga total produk, serta harga total belanja sayur. Pelanggan dapat menghapus produk dari keranjang dengan menekan tombol dengan *icon* keranjang sampah. Pelanggan juga dapat menambah jumlah sayur yang akan dibeli dengan mengubah nilai jumlah produk, kemudian menekan tombol “Perbarui Keranjang”. Jika pelanggan ingin melanjutkan pembelian produk, maka pelanggan dapat menekan tombol “Beli”, kemudian pelanggan diarahkan ke halaman *checkout*.



Gambar 4.39 Halaman *Checkout*

Pada halaman 4.39 ditampilkan halaman *checkout*. Pembeli dapat memilih metode pembelian yang diinginkan yaitu “Ambil di Tempat” atau “Antar ke Alamat”. Jika

pelanggan memilih metode pembelian “Ambil di Tempat”, maka tidak ada penambahan ongkos kirim pada biaya total belanja. Sedangkan jika pelanggan memilih metode pembelian “Antar ke Alamat”, maka pelanggan harus memasukkan alamat lengkap dari pelanggan tersebut. Kemudian sistem akan menambahkan ongkos kirim pada biaya total belanja sesuai dengan alamat dari pelanggan yang telah dimasukkan sebelumnya. Jika pelanggan ingin menyelesaikan transaksi, maka pelanggan dapat menekan tombol *checkout* dan menunggu konfirmasi dari penjual.



Gambar 4.40 Halaman Kontak

Pada gambar 4.40 ditampilkan halaman menu kontak. Pada halaman tersebut memuat informasi penjual seperti nomor telepon, alamat, *open time* (jam operasional), serta *e-mail* dari penjual.

4.4.3 Struktur Database

Database yang digunakan dibuat dengan menggunakan SQL (*Structured Query Language*) mengacu kepada *Entity Relational Diagram* yang telah dibuat. Tabel yang digunakan sebanyak 8 buah tabel, sebagai berikut:

4.4.3.1 Tabel Barang

Tabel barang digunakan untuk menampung data mengenai produk tanaman hidroponik yang dijual di *website*.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_barang 🔑 🔒	int			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
<input type="checkbox"/>	2 nama_barang	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	3 gambar	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	4 keterangan	text	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	5 harga	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	6 berat	double			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	7 stok	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	8 created_at	datetime			Yes	NULL			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	9 updated_at	datetime			Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 4.41 Tabel Barang

4.4.3.2 Tabel Pengeluaran

Tabel pengeluaran digunakan untuk menampung data mengenai pengeluaran yang digunakan untuk menunjang pengelolaan usaha tanaman hidroponik.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_pengeluaran 🔑 🔒	int			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
<input type="checkbox"/>	2 nama_pengeluaran	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	3 biaya_pengeluaran	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	4 tanggal_pengeluaran	date			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	5 updated_at	datetime			No	None			Change Drop More

Gambar 4.42 Tabel Pengeluaran

4.4.3.3 Tabel Sensor

Tabel sensor digunakan untuk menampung data dari sensor tanaman hidroponik yang dikirimkan oleh perangkat IoT ke *webserver*.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_record 🔑	int			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
<input type="checkbox"/>	2 ketinggian_air	int			Yes	NULL			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	3 suhu_udara	int			Yes	NULL			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	4 suhu_air	int			Yes	NULL			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	5 kelembapan	int			Yes	NULL			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	6 nutrisi	int			Yes	NULL			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	7 ph	int			Yes	NULL			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	8 waktu	datetime			Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 4.43 Tabel Sensor

4.4.3.4 Tabel *User*

Tabel *user* digunakan untuk menampung data *user* yang didapatkan saat *user* melakukan pendaftaran di *website*.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1	id_user	int		No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
<input type="checkbox"/>	2	username	varchar(50) latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	3	password	varchar(255) latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	4	user_level	char(1) latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	5	email	varchar(255) latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	6	created_at	datetime		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	7	updated_at	datetime		No	None			Change Drop More

Gambar 4.44 Tabel *User*

4.4.3.5 Tabel Detail *User*

Tabel *user* digunakan untuk menampung data detail dari *user* yang dapat ditambahkan ke *website* setelah *user* melakukan pendaftaran.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1	id_detail_user	int		No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
<input type="checkbox"/>	2	id_user	int		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	3	nama_pelanggan	varchar(255) latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	4	jenis_kelamin	varchar(9) latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	5	tgl_lahir	date		Yes	NULL			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	6	no_hp	varchar(12) latin1_swedish_ci		No				Change Drop More
<input type="checkbox"/>	7	email	varchar(255) latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	8	created_at	datetime		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	9	updated_at	datetime		No	None			Change Drop More

Gambar 4.45 Tabel Detail *User*

4.4.3.6 Tabel Keranjang

Tabel keranjang digunakan untuk menampung data produk yang telah ditambahkan ke keranjang oleh pembeli sebelum melakukan pembelian tanaman hidroponik.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_user	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	2 id_barang	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	3 jumlah_beli	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	4 harga_satuan	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	5 total_berat	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	6 total_biaya	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	7 created_at	datetime			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	8 updated_at	datetime			No	None			Change Drop More

Gambar 4.46 Tabel Keranjang

4.4.3.7 Tabel Transaksi

Tabel transaksi digunakan untuk menampung data transaksi pembelian yang telah dilakukan oleh *user*.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 id_transaksi	int			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
<input type="checkbox"/>	2 no_nota	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	3 id_detail_user	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	4 nama_pelanggan	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	5 jumlah_barang	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	6 total_biaya_barang	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	7 alamat_tujuan	text	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	8 total_biaya_ongkir	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	9 total_berat_barang	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	10 total_biaya_transaksi	int			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	11 tgl_transaksi	datetime			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	12 status	varchar(7)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	13 created_at	datetime			No	None			Change Drop More
<input type="checkbox"/>	14 updated_at	datetime			No	None			Change Drop More

Gambar 4.47 Tabel Transaksi

4.4.3.8 Tabel Detail Transaksi

Tabel detail transaksi digunakan untuk menampung data detail dari tabel transaksi yang menampung data pembelian yang telah dilakukan oleh *user*.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id_detail_transaksi	int			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	nota	varchar(10)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
3	id_barang	int			No	None			Change Drop More
4	nama_barang	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
5	jumlah_beli	int			No	None			Change Drop More
6	harga_satuan	int			No	None			Change Drop More
7	created_at	datetime			No	None			Change Drop More
8	updated_at	datetime			No	None			Change Drop More

Gambar 4.48 Tabel Detail Transaksi

4.5 Pengujian Sistem Informasi dengan Metode *Black Box*

Metode *Black box* digunakan untuk menguji proses *input* dan *output* dari sistem, yang dibagi menjadi pengujian terhadap menu halaman admin dan menu halaman *user*. Hasil dari pengujian *black box* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 *Black Box Testing Menu Admin*

No	Fitur	Deskripsi	Hasil Pengujian
1.	Registrasi	<i>User</i> dapat melakukan registrasi dengan mengisi form registrasi	Berhasil
2.	<i>Login</i>	<i>User</i> dapat melakukan <i>login</i> dengan mengisi form <i>login</i>	Berhasil
3.	Halaman Produk	<i>User</i> dapat memilih dan melihat detail dari produk	Berhasil
4.	Keranjang	<i>User</i> dapat menambah produk ke keranjang	Berhasil
5.	Checkout	<i>User</i> dapat melakukan pembelian produk	Berhasil

Tabel 4.8 *Black Box Testing Menu User*

No	Fitur	Deskripsi	Hasil Pengujian
1.	<i>Login</i>	Admin dapat melakukan <i>login</i> dengan mengisi form <i>login</i>	Berhasil
2.	Dashboard	Admin dapat melihat ringkasan data mengenai jumlah pelanggan, produk, transaksi, grafik penjualan berdasarkan kategori, dan grafik sensor tanaman hidroponik	Berhasil
3.	Produk	Admin dapat melakukan input, edit, dan delete data produk	Berhasil
4.	Pengeluaran	Admin dapat melakukan input, edit, dan delete data pengeluaran	Berhasil
5.	Sensor	Admin dapat melakukan monitoring terhadap status dari sensor pada tanaman hidroponik	Berhasil
6.	<i>User</i>	Admin dapat melakukan input, edit, dan <i>delete</i> data <i>user</i>	Berhasil
7.	Laporan Laba Rugi	Admin dapat mencetak laporan laba rugi	Berhasil

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari tujuan Proyek Akhir ini maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem pemantauan dan pengendalian usaha tanaman hidroponik pada penelitian ini sudah terintegrasi dengan *website* sebagai salah satu penggunaan *Internet of Things (IoT)* pada Proyek Akhir ini. Adapun pengendalian yang dilakukan yaitu ketinggian air dan pencampuran nutrisi. Selain itu, pemantauan yang dilakukan dengan menampilkan data sensor TDS, pH, DS18B20, DHT11, dan Ultrasonik. Implementasi pemantauan data sensor dilakukan pada LCD 20x4 dan *website*.
2. Pengembangan sistem informasi pemantauan dan pengelolaan usaha tanaman hidroponik ini menghasilkan sistem informasi yang dinilai sudah cukup sesuai dengan kebutuhan petani dalam memantau dan mengelola usahanya setelah dilakukan pengujian *black box*. Mulai dari monitoring sensor, ketersediaan produk, pengeluaran dan pendapatan, transaksi, kelola pengguna dan laporan laba rugi. Sedangkan pembeli dapat melakukan pembelian tanaman hidroponik melalui sistem berbasis *website* tersebut.

5.2 Saran

Pada penelitian proyek akhir ini, masih terdapat beberapa kekurangan dalam penelitiannya. Maka dari itu, penulis mempunyai beberapa saran untuk perkembangan penelitian kedepannya sebagai berikut :

1. Penggunaan persamaan dalam pemograman sensor sangat mempengaruhi tingkat akurasi pembacaan sensor. Dalam penelitian selanjutnya dapat memilih persamaan yang hasilnya mendekati hasil dari alat ukur pembanding.

2. *Website* yang dibuat pada penelitian ini sudah baik berdasarkan hasil pengujian *black box* yang telah dilakukan. Namun untuk sistem jual beli belum dilakukan melalui aplikasi *web* yang dikembangkan. Pada pengembangan selanjutnya dibutuhkan beberapa fitur transaksi, seperti penggunaan virtual account atau menggunakan sistem uang elektronik.
3. Fitur monitoring sensor pada menu admin dibutuhkan pengembangan kembali, seperti penambahan filter untuk memantau data sensor dalam kurun waktu tertentu.
4. Fitur laporan pada menu admin seperti laporan produk, pengeluaran, transaksi, sensor, user, dan aset perlu ditambahkan dalam pengembangan selanjutnya.
5. Hasil pengujian sensor TDS menunjukkan bahwa nilai rata-rata *error* dari sensor di bawah 90 persen. Sehingga dalam penggunaan sensor ini harus diterapkan melalui algoritma pemrograman yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Singgih, K. Prabawati, dan D. Abdulloh, “Bercocok Tanam Mudah Dengan Hidroponik NFT,” *Abdikarya*, vol. 03, no. 1, 2019.
- [2] Y. A. Putra, G. Siregar, dan S. Utami, “Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Pekarangan Dengan Teknik Budidaya Hidroponik,” dalam *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan*, Okt 2019, hlm. 122–127. doi: <https://doi.org/10.30596/snk.v1i1.3589>.
- [3] J. Febriana, “Sistem Kontrol Dan Monitoring Nutrisi Pada Tanaman Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) Menggunakan Logika Fuzzy,” Malang, 2020.
- [4] Susilawati S, *Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Palembang: Unsri Press, 2019.
- [5] D. Pancawati dan A. Yulianto, “Implementasi Fuzzy Logic Controller untuk Mengatur Ph Nutrisi pada Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT),” *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, vol. 5, no. 2, Jul 2016, doi: 10.20449/jnte.v5i2.284.
- [6] A. A. Endryanto dan N. E. Khomariah, “Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique Berbasis IOT,” *Konvergensi*, vol. 18, no. 1, 2022.
- [7] P. D. B. Perteka, I. N. Piarsa, dan K. S. Wibawa, “Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things,” *Jurnal Ilmiah Merpati*, vol. 8, no. 3, 2020.
- [8] L. Pamungkas, P. Rahardjo, dan I. G. A. P. R. Agung, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Hidroponik NFT (Nurtient Film Tehcnique) Berbasis IOT,” *Spektrum*, vol. 8, no. 2, Jun 2021.

- [9] Arafat, S. Ratna, Wagino, dan Ibrahim, “Perancangan dan Pengujian Alat untuk Monitoring Kelembaban Tanah Dan Pemberian Pupuk Cair Pada Tanaman Cabai Berbasis Internet Of Things,” *Jurnal Ilmiah Technologia*, vol. 12, no. 4, 2021.
- [10] M. Walid, Hoiriyah, dan A. Fikri, “Pengembangan Sistem Irigasi Pertanian Berbasis Internet of Things (IoT),” *Jurnal Mnemonic*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [11] R. Yulida, R. Rosnita, D. Kurnia, Y. Andriani, dan F. Restuhadi, “Pelatihan Penggunaan Website Untuk Meningkatkan Literasi Media Petani Kelapa Sawit Di Desa Kiap Jaya Kecamatan Bandar Sei Kijang Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau,” *Jurnal Abdinus : Jurnal Pengabdian Nusantara*, vol. 3, no. 2, hlm. 306–316, Mar 2020, doi: 10.29407/ja.v3i2.13850.
- [12] Y. Segarwati, C. A. Fitrananda, M. Iqbal, dan V. A. Rahiem, “Pengembangan Pemasaran Online Untuk Pelaku Usaha di Desa Warnasari, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung,” *Kaibon Abhinaya : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 2, hlm. 45–53, Jul 2020, doi: 10.30656/ka.v2i2.2066.
- [13] R. Annisa dan A. H. Waluya, “Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Sayur Berbasis Web Untuk Mendukung Kesejahteraan Pedagang,” *Jurnal Tekinkom*, vol. 4, hlm. 2621–3079, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i1.230.
- [14] S. Andriyanto dan L. N. Mulyani, *Analisa Dan Perancangan Perangkat Lunak Digital Library*. Sungailiat: Polmanbabel Press, 2020.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Daffa Ariesta Fathul Barri
Tempat Tanggal Lahir : Koba, 08 April 2002
Alamat Rumah : Jln. Sinar Bulan Permai, Padang
Mulia, Koba
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Telp : -
Hp : 088276634045
Email : ariestadaffa@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

SDN 5 KOBA	2007 - 2013
SMP STANIA KOBA	2013 - 2016
SMAN 1 KOBA	2017 – 2019

3. Pendidikan Non Formal

AI Mastery Program	2022	Kemendikbud-MSIB
--------------------	------	------------------

Sungailiat, 09 Februari 2023

(Daffa Ariesta Fathul Barri)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Dwi Fatah
Tempat Tanggal Lahir : Pangkalpinang, 2 Juni 2001
Alamat Rumah : Jalan Camar, Parit Pekir, RT 008
Sungailiat, Bangka
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Telp : -
Hp : 085758275351
Email : dwifatah020601@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

SDN 1 Sungailiat	2007 - 2013
SMPN 2 Sungailiat	2013 - 2016
SMKS Yapensu Sungailiat	2016 - 2019

3. Pendidikan Non Formal

AI Mastery Program	2022	Kemendikbud-MSIB
--------------------	------	------------------

Sungailiat, 09 Februari 2023

(Dwi Fatah)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Adi Putera Zhou
Tempat Tanggal Lahir : Bogor, 16 Agustus 2001
Alamat Rumah : Jln. Mayor Syafrie Rachman,
Lingk. Parit Pekir
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Konghuchu
Telp : -
Hp : 085368594873
Email : adipz160801@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

SDN Puspanegara 1 Citeureup	2007-2012
SD Harapan Sungailiat	2012-2013
SMP Harapan Sungailiat	2013-2016
SMA Harapan Sungailiat	2016-2019

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 09 Februari 2023

(Adi Putera Zhou)

Lampiran 2: Source Code Program Arduino

Source Code Program Arduino

```
1. #include <Wire.h>
2. #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3. //
4. #include <SoftwareSerial.h> //RX,TX
5. SoftwareSerial ArduinoSerial(10, 11); //RX,TX
6. #include <EEPROM.h>
7. #include "GravityTDS.h"
8. #include <DHT.h>
9. #include <DHT_U.h>
10. #include <DallasTemperature.h>
11. #include <OneWire.h>
12. OneWire pin_DS18B20(3);
13. DallasTemperature DS18B20(&pin_DS18B20);
14. #define DHTPIN 2
15. #define DHTTYPE DHT11
16. DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
17. float kelembapan, suhu_udara;
18. LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
19. #define TdsSensorPin A0 //Sensor TDS
20. int Teg;
21. const int trigPin = 4; //Ultrasonik
22. const int echoPin = 5; //Ultrasonik
23. #define relay_1 8 //Relay Ketinggian Air
24. #define relay_2 9 //Relay Mix AB
25. #define relay_3 10 //Relay Mixing Air
26.
27. GravityTDS gravityTds;
28. #define faktorTrim 0.2 //20%
29. #define jumlahSampel 10
30. int buffer[jumlahSampel], temp, rataRataADC, rataRataJarak;
31. float temperature = 25;
32. int ketinggian_air, teg, nutrisi, suhu_air, sensorValue;
33. const int ph_Pin = A1;
34. float ph = 0;
35. float PH_step;
36. int nilai_analog_PH;
37. double TeganganPh;
38. //untuk kalibrasi
39. float PH4 = 3.530;
40. float PH7 = 3.237;
41. String data1,data2,data3,data4,data5,data6;
42. void setup() {
```

```

43. Serial.begin(9600);
44. ArduinoSerial.begin(9600);
45. pinMode(trigPin, OUTPUT);
46. pinMode(echoPin, INPUT);
47. pinMode(relay_1, OUTPUT);
48. pinMode(relay_2, OUTPUT);
49. pinMode(ph_Pin, INPUT);
50. dht.begin();
51. Wire.begin();
52. lcd.begin(20,4);
53. lcd.backlight();
54.
55. DS18B20.begin();
56. delay(10);
57. }void loop() {
58.   datasensor();
59.   tampillcd();
60.   //baca permintaan
61.   String minta = "";
62.   //permintaan dari NodeMCU
63.   while(ArduinoSerial.available()>0)
64.   {   minta += char(ArduinoSerial.read());
65.   } //buang spasi
66.   minta.trim();
67.   //uji variabel minta
68.   if (minta == "Data Sensor :")
69.   { //kirim data
70.     datasensor();
71.   } //kosongkan variabel minta
72.   minta = "";
73.   delay(500);
74. }void datasensor()
75. { //Ultrasonik
76.   long duration, distance, air, distance2;{
77.     digitalWrite(trigPin, HIGH);
78.     delayMicroseconds(2);
79.     digitalWrite(trigPin, LOW);
80.     delayMicroseconds(10);
81.     duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
82.     distance = (duration/2) / 29;
83.     distance2 = distance + 9;
84.     ketinggian_air = 44 - distance;
85.     if (ketinggian_air < 25 && air >= 0)   {
86.       digitalWrite(relay_1, LOW);
87.       delay(200);   }
88.     else if (ketinggian_air >= 25 && ketinggian_air <=0)   {

```

```

89.     digitalWrite(relay_1, HIGH);
90.     delay(200); }
91.     else {
92.         digitalWrite(relay_1, HIGH);
93.         delay(200);
94.     } }
95. //TDS
96. for (int i = 0; i < jumlahSampel; i++)
97.     {     buffer[i] = analogRead(TdsSensorPin);
98.         delay(10);     }
99. //proses pengurutan (sorting)
100.     for (int i = 0; i < jumlahSampel - 1; i++)
101.         {
102.             for (int j = i + 1; j < jumlahSampel; j++)
103.                 { if (buffer[i] > buffer[j])
104.                     { temp = buffer[i];
105.                       buffer[i] = buffer[j];
106.                       buffer[j] = temp;
107.                     } } }
108.             //rata-rata (trimmed mean)
109.             rataRataADC = 0;
110.             for (int i = jumlahSampel * faktorTrim; i < jumlahSampel * (1
- faktorTrim); i++)
111.                 {     rataRataADC += buffer[i];
112.                 }     rataRataADC /= jumlahSampel * (1- (faktorTrim*2));
113.             sensorValue = analogRead(A0);
114.             float voltage = rataRataADC * (5.0 / 1023.0);
115.             nutrisi = 1.9983 * rataRataADC - 53.482 ; //-148
116.             if (nutrisi < 500)
117.                 { digitalWrite(relay_2, LOW);
118.                   delay(1000);
119.                   digitalWrite(relay_2, HIGH);
120.                   delay(3000);
121.                 } else if (nutrisi >= 750 && nutrisi<=0)
122.                 { digitalWrite(relay_2, HIGH);
123.                   delay(200);
124.                 } else {
125.                   digitalWrite(relay_2, HIGH);
126.                   delay(200);     }
127. //PH
128. int nilai_analog_PH = analogRead(ph_Pin);
129.
130. TeganganPh = 5.0/1024.0 * nilai_analog_PH;
131. PH_step = (PH4-PH7)/3;
132. ph = 7.00 + ((PH7-TeganganPh)/ PH_step);
133. // Suhu Air

```



```

134.     DS18B20.requestTemperatures();
135.     suhu_air = DS18B20.getTempCByIndex(0);
136.     //Suhu Sekitar
137.     kelembapan = dht.readHumidity();
138.     suhu_udara = dht.readTemperature();
139.     //
140.     String dataKirim = String(ketinggian_air) + "#" +
String(suhu_udara) + "#" + String(suhu_air) + "#" + String(kelembapan) +
"# + String(nutrisi)+ "#" + String(ph);
141.     //kirim data
142.     Serial.println(dataKirim);
143.     ArduinoSerial.println(dataKirim);
144. } void tampilLCD()
145. { //Ultrasonik
146.     lcd.setCursor(0,0);
147.     lcd.print("KA: ");
148.     lcd.setCursor(4,0);
149.     lcd.print(ketinggian_air);
150.     lcd.setCursor(7,0);
151.     lcd.print("cm");
152.     //TDS
153.     lcd.setCursor(0,1);
154.     lcd.print("PPM: ");
155.     lcd.setCursor(6,1);
156.     lcd.print(nutrisi);
157.     lcd.setCursor(9,1);
158.     lcd.print("ppm");
159.     //pH
160.     lcd.setCursor(0,2);
161.     lcd.print("pH: ");
162.     lcd.setCursor(4,2);
163.     lcd.print(ph);
164.     //Suhu Air
165.     lcd.setCursor(11,0);
166.     lcd.print("SA: ");
167.     lcd.setCursor(15,0);
168.     lcd.print(suhu_air);
169.     lcd.setCursor(18,0);
170.     lcd.print("C");
171.     //Suhu Sekitar
172.     lcd.setCursor(10,2);
173.     lcd.print("T: ");
174.     lcd.setCursor(13,2);
175.     lcd.print(suhu_udara);
176.     lcd.setCursor(19,2);
177.     lcd.print("C");

```

```
178.     lcd.setCursor(0,3);
179.     lcd.print("Humi: ");
180.     lcd.setCursor(6,3);
181.     lcd.print(kelembapan);
182.     lcd.setCursor(12,3);
183.     lcd.print("%");
184.     }
```



Lampiran 3: Source Code Program NodeMCU

Source Code Program NodeMCU

```
1. #include <SoftwareSerial.h>
2. #include <ESP8266WiFi.h>
3. #include <ESP8266HTTPClient.h>
4.
5. WiFiClient client;
6. const char *ssid = "-_-";
7. const char *password = "Koba*1234";
8. const char *host = "hippo.site";
9. HTTPClient http;
10. SoftwareSerial ESPSerial(12,14);
11. unsigned long previousMillis = 0;
12. const long interval = 2000;
13. //variabel array untuk pecah data
14. String arrData[6];
15. String ketinggian_air, suhu_udara, suhu_air, kelembapan, nutrisi, ph;
16.
17. void setup() {
18. // put your setup code here, to run once:
19. Serial.begin(9600);
20. ESPSerial.begin(9600);
21. WiFi.mode(WIFI_STA);
22. WiFi.begin(ssid, password);
23. Serial.println("");
24. while(WiFi.status() != WL_CONNECTED)
25. {delay(500);
26. digitalWrite(BUILTIN_LED, LOW);
27. }//apabila terkoneksi
28. digitalWrite (BUILTIN_LED, HIGH);
29. Serial.print("Connecting");
30. while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
31. delay(500);
32. Serial.print(".");
33. }
34. //Jika koneksi berhasil, maka akan muncul address di serial monitor
35. Serial.println("");
36. Serial.print("Connected to ");
37. Serial.println(ssid);
38. Serial.print("IP address: ");
39. Serial.println(WiFi.localIP());
40. }
41.
42. int value = 0;
```

```

43.
44. void loop() {
45. // put your main code here, to run repeatedly:
46. serkom();
47.
48. delay(1000);
49. ++value;
50. WiFiClient client;
51. const int httpPort = 80;
52. if (!client.connect(host, httpPort)) {
53. Serial.println("connection failed");
54. return;
55. }//
56. // Isi Konten yang dikirim adalah alamat ip si esp -----
-
57. String url = "/sensor/insert?ketinggian_air=";
58. url += ketinggian_air;
59. url += "&suhu_udara=";
60. url += suhu_udara;
61. url += "&suhu_air=";
62. url += suhu_air;
63. url += "&kelembapan=";
64. url += kelembapan;
65. url += "&nutrisi=";
66. url += nutrisi;
67. url += "&ph=";
68. url += ph;
69. Serial.print("Requesting URL: ");
70. Serial.println(url);
71. // Mengirimkan Request ke Server -----
72. client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
73. "Host: " + host + "\r\n" +
74. "Connection: close\r\n\r\n");
75. unsigned long timeout = millis();
76. while (client.available() == 0) {
77. if (millis() - timeout > 1000) {
78. Serial.println(">>> Client Timeout !");
79. client.stop();
80. return;
81. }
82. }
83. Read all the lines of the reply from server and print them to Serial
84. while (client.available()) {
85. String line = client.readStringUntil('\r');
86. Serial.print(line);
87. }

```

```

88. Serial.println();
89. Serial.println("closing connection");
90. }
91.
92. void serkom() {
93.   unsigned long currentMillis = millis();
94.   if (currentMillis - previousMillis >= interval){
95.     //minta data ke arduino
96.     Serial.println("Data Sensor :");
97.     ESPSerial.println("Data Sensor :");
98.     //update millis
99.     previousMillis = currentMillis;
100.    delay(200);
101.    //pembacaan data
102.    String data = "";
103.    while (ESPSerial.available()>0){
104.      char tempData = (char) ESPSerial.read();
105.      if (tempData != '\n') {
106.        data += tempData;
107.      }
108.    }
109.    // Serial.println(data);
110.    //buang spasi
111.    data.trim();
112.    //uji data
113.    if (data != "")
114.      { Serial.println(data);
115.        //format data "10#89.09"
116.        //pecah data
117.        int index = 0;
118.        for(int i=0; i< data.length(); i++)
119.          { char delimiter = '#';
120.            if (data[i] != delimiter) {
121.              arrData[index] += data[i];
122.            }else {
123.              index++; //variabel index bertambah 1
124.            } }
125.        //pastikan data lengkap (distance, lux)
126.        //urutan 0=distance, 1=lux
127.        if(index >= 5) {
128.          index=0;
129.          Serial.println("Ketinggian Air : " + arrData[0]); //nilai
            distance
130.          Serial.println("Suhu Udara   : " + arrData[1]); //nilai lux
131.          Serial.println("Suhu Air     : " + arrData[2]); //nilai PPM
132.          Serial.println("Kelembaban  : " + arrData[3]); //nilai pH

```

```

133.         Serial.println("Nutrisi      : " + arrData[4]); //nilai Suhu
134.         Serial.println("pH          : " + arrData[5]); //nilai Suhu
135.         Serial.println("-----");
136.         Serial.println("");
137.         Serial.println("-----");
138.         //isi variabel yg akan dikirim
139.         ketinggian_air = arrData[0].toFloat();
140.         suhu_udara = arrData[1].toFloat();
141.         suhu_air = arrData[2].toFloat();
142.         kelembapan = arrData[3].toFloat();
143.         nutrisi = arrData[4].toFloat();
144.         ph = arrData[5].toFloat();
145.         //kosongkan variabel arrData
146.         arrData[0] = "";
147.         arrData[1] = "";
148.         arrData[2] = "";
149.         arrData[3] = "";
150.         arrData[4] = "";
151.         arrData[5] = "";
152.     }
153. }
154. }
155. }

```