

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI MONITORING KOLAM
IKAN LELE DENGAN MEMPERHATIKAN SUHU DAN DERAJAT
KEASAMAN (pH) BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir
Pada Program Studi D-IV Teknik Informatika**

Oleh :

Nama : Naufal Islam

NIM : 17090086

**POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
TEGAL
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Islam

Nim : 17090086

Adalah mahasiswa Program Studi D IV Teknik Informatika Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul :
“RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI MONITORING KOLAM IKAN LELE DENGAN MEMPERHATIKAN SUHU DAN DERAJAT KEASAMAN (pH) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”

Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dala naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Tegal, Oktober 2021
Yang membuat pernyataan,



Naufal Islam
17090086

HALAMAN REKOMENDASI

Pembimbing Tugas Akhir memberikan rekomendasi kepada :

Nama : Naufal Islam
NIM : 170900086
Program Studi : D IV Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Monitoring Kolam Ikan Lele dengan Memperhatikan Suhu dan Derajat Keasaman (pH) Berbasis *Internet of Things*

Mahasiswa tersebut telah dinyatakan selesai melaksanakan bimbingan dan dapat mengikuti Ujian Tugas Akhir pada tahun akademik 2020 / 2021.

Tegal, 24 Juli 2021

Pembimbing I

Pembimbing II



Dega Surono Wibowo, S.T., M.Kom
NIPY. 06.014.183



Muhamad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom
NIPY. 09.016.307

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Naufal Islam
NIM : 17090086
Program Studi : D IV Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Monitoring
Kolam Ikan Lele Dengan Memperhatikan Suhu Dan
Derajat Keasaman (Ph) Berbasis Internet Of Things

**Dinyatakan TIDAK LULUS / LULUS setelah dipertahankan di hadapan
Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D IV Teknik Informatika
Politeknik Harapan Bersama**

Tegal, Oktober 2021
Dewan Penguji :

Nama

1. Ketua : Slamet Wiyono, S. Pd.,M. Eng.
2. Anggota I : Taufiq Abidin, S. Pd,M., Kom.
3. Anggota II : M. Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.

Tanda Tangan

1.
2.
3.

Mengetahui,
Kepala Program Studi D IV Teknik Informatika



Slamet Wiyono, S. Pd.M. Eng
NIPY. 08.015.222

ABSTRAK

Abstrak - Kualitas dan suhu air merupakan parameter penting yang perlu mendapatkan perhatian dalam budidaya ikan. Parameter kualitas dan suhu air yang tidak pas dapat menghambat pertumbuhan ikan, bahkan dapat mendatangkan kematian pada ikan. Pemantauan kualitas air pada kolam budidaya banyak dilakukan secara manual. Tujuan penelitian ini merancang sebuah sistem monitoring kualitas air pada kolam budidaya ikan berbasis *Internet of things* dengan memperhatikan suhu dan derajat keasaman (pH) secara *realtime*. Kualitas air kolam dapat dilihat melalui aplikasi *mobile* dan *website* dengan rentang waktu *update* 10 detik dengan mengirimkan notifikasi kepada *smartphone* pembudidaya apabila parameter kualitas dan suhu air tidak sesuai. Hasil dari penelitian ini berhasil membuat sebuah sistem yang dapat diimplementasikan kepada pembudidaya untuk membantu pembudidaya ikan lele memonitoring kualitas air kolam ikannya tanpa harus mendatangi satu satu kolam yang dia miliki, dengan menaruh alat di dalam kolam pembudidaya bisa melihat kualitas air kolam dari *handphone* melalui aplikasi *mobile* atau melalui *website*, bahkan pembudidaya dapat melihat grafik kualitas air kolam melalui *website* dan mendapatkan notifikasi apabila derajat keasaman (ph) dan suhu air tidak sesuai melalui aplikasi *mobile*.

Kata kunci : *monitoring, internet of things, web, mobile*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjat puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga terselesaikannya laporan Tugas akhir dengan judul

“RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI MONITORING KOLAM IKAN LELE DENGAN MEMPERHATIKAN SUHU DAN DERAJAT KEASAMAN (pH) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dan mencapai derajat Sarjana Sain Terapan pada program Studi D IV Teknik Informatika Politeknik Harapan Bersama. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini,

Pada kesempatan ini, tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Nizar Suhendra, SE., MPP selaku direktur Politeknik Harapan Bersama
2. Slamet Wiyono S.Pd., M.Eng selaku ketua program stui D IV Teknik Informatika Politeknik Harapan Bersama
3. Dega Surono Wibowo, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing I
4. Muhamad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing II
5. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, Oktober 2021

Penulis,

Naufal Islam

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN REKOMENDASI	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Metodologi Penelitian	5
1.6.1. Bahan Penelitian.....	5
1.6.2. Alat Penelitian.....	5
1.6.3. Alur Penelitian	7
1.6.4. Perancangan Alat dan Program.....	8
1.6.5. Alur Penelitian	10
c. Implementasi Sistem	11
1.6.6. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	12
BAB II.....	14
TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1. Tinjauan Pustaka	14
BAB III	19
LANDASAN TEORI.....	19
3.1. Sistem Monitoring.....	19
3.2. Rancang Bangun.....	20

3.3.	Bahasa Pemodelan <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	22
3.4.	Aplikasi	29
3.5.	Android (<i>mobile</i>)	29
3.6.	Aplikasi <i>Mobile</i>	30
3.7.	<i>Internet of Things</i>	31
3.8.	Mikrokontroler Arduino Uno	31
3.9.	<i>NodeMCU ESP8266</i>	32
3.10.	Sensor Suhu DS18B20 Waterproof.....	32
3.11.	<i>Resistor 4.7 Kilo ohm</i>	33
3.12.	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	33
3.13.	<i>Module I2C</i>	34
3.14.	Arduino IDE	34
3.15.	Sensor Derajat Keasaman (pH)	35
3.16.	Bahasa Pemrograman <i>Kotlin</i>	35
3.17.	Metode Pengujian <i>Black box</i>	36
3.18.	<i>Proteus 8</i>	36
3.19.	<i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	37
3.20.	Android Studio	38
BAB IV		40
PERANCANGAN DAN DESAIN		40
4.1.	Perancangan Alat.....	40
4.2.	Perancangan Sistem.....	46
4.2.1.	<i>Use Case Diagram</i>	46
4.2.2.	<i>Activity Diagram</i>	47
4.2.3.	<i>Sequence Diagram</i>	53
4.2.4.	<i>Class Diagram</i>	60
4.3.	Desain Tampilan Antarmuka (Interface).....	60
4.4.	Perancangan Pengujian Sistem.....	67
BAB V		74
HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN		74
5.1.	Hasil Penelitian.....	74
5.2.	Hasil Pengujian Metode <i>Usability Testing</i>	91
5.3.	Pembahasan	102
BAB VI		104

PENUTUP.....	104
6.1. Kesimpulan.....	104
6.2. Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Perangkat keras	6
Tabel 1.2 Perangkat Lunak	6
Tabel 3.1 Simbol <i>Usecase</i>	22
Tabel 3.2 Simbol <i>Activity Diagram</i>	25
Tabel 3.3 Simbol <i>Class Diagram</i>	26
Tabel 3.4 Simbol <i>Squence Diagram</i>	28
Tabel 4.1 Tabel Perancangan Pengujian Alat	67
Tabel 4.2 Tabel Perancangan Pengujian <i>Mobile</i>	68
Tabel 5.1 Tabel Pengujian Alat	83
Tabel 5.2 Tabel Pengujian <i>Mobile</i>	85
Tabel 5.3 Tabel Daftar Pertanyaan	91
Tabel 5.4 Tabel Kriteria Penilaian	92
Tabel 5.5 Jawaban Pertanyaan Nomer 1	93
Tabel 5.6 Jawaban Pertanyaan Nomer 2	94
Tabel 5.7 Jawaban Pertanyaan Nomer 3	95
Tabel 5.8 Jawaban Pertanyaan Nomer 4	97
Tabel 5.9 Jawaban Pertanyaan Nomer 5	98
Tabel 5.10 Jawaban Pertanyaan Nomer 6	99
Tabel 5.11 Jawaban Pertanyaan Nomer 7	100
Tabel 5.12 Jawaban Pertanyaan Nomer 8	101

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Alur Penelitian	7
Gambar 1.2 Perancangan Alat.....	8
Gambar 1.3 Alur Monitoring Kolam	9
Gambar 3.1 <i>Arduino Uno</i>	31
Gambar 3.2 <i>NodeMCU ESP8266</i>	32
Gambar 3.3 Sensor <i>DS18B20</i>	33
Gambar 3.4 <i>Resistor 4.7 Kilo ohm</i>	33
Gambar 3.5 <i>Liquid Cristal Display</i>	33
Gambar 3.6 <i>Module I2C</i>	34
Gambar 3.7 Sensor Derajat Keasaman (pH)	35
Gambar 3.8 <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	37
Gambar 3.9 Logo Android Studio.....	38
Gambar 4.1 Desain Rangkaian.....	41
Gambar 4.2 <i>Layout PCB</i>	42
Gambar 4.3 Simulasi	43
Gambar 4.4 Desain Kolam	46
Gambar 4.5 <i>Usecase Diagram</i>	47
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram Login</i>	48
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram Logout</i>	48
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram Ganti Password</i>	49
Gambar 4.9 <i>Activity Diagram Lupa Password</i>	49
Gambar 4.10 <i>Activity Diagram Tambah Alat</i>	50
Gambar 4.11 <i>Activity Diagram Edit Alat</i>	51
Gambar 4.12 <i>Activity Diagram Hapus Alat</i>	52
Gambar 4.13 <i>Activity Diagram Monitoring Suhu pH</i>	53
Gambar 4.14 <i>Squence Diagram Login</i>	54
Gambar 4.15 <i>Squence Diagram Logout</i>	55

Gambar 4.16 <i>Squence Diagram</i> Ganti Password	56
Gambar 4.17 <i>Squence Diagram</i> Lupa Password	56
Gambar 4.18 <i>Squence Diagram</i> Tambah Alat	57
Gambar 4.19 <i>Squence Diagram</i> Edit Alat.....	58
Gambar 4.20 <i>Squence Diagram</i> Hapus Alat	59
Gambar 4.21 <i>Squence Diagram</i> Monitoring suhu dan pH.....	59
Gambar 4.22 <i>Class Diagram</i>	60
Gambar 4.23 Halaman <i>Splashscreen</i>	61
Gambar 4.24 Halaman <i>Login</i>	62
Gambar 4.25 Halaman Lupa <i>Password</i>	62
Gambar 4.26 Halaman Menu Utama	63
Gambar 4.27 Halaman Menu Alat	63
Gambar 4.28 Halaman Menu Akun	64
Gambar 4.29 Ganti <i>Password</i>	64
Gambar 4.30 Halaman Tambah Alat	65
Gambar 4.31 Halaman <i>Edit</i> Alat.....	65
Gambar 4.32 Halaman Monitoring	66
Gambar 5.1 Hasil Alat	74
Gambar 5.2 Hasil Perancangan Kolam	75
Gambar 5.3 Tampilan <i>Splashscreen</i>	76
Gambar 5.4 Tampilan <i>Login</i>	76
Gambar 5.5 Tampilan Lupa <i>Password</i>	77
Gambar 5.6 Tampilan Menu Utama.....	77
Gambar 5.7 Halaman Menu Alat	78
Gambar 5.8 Halaman Menu Akun	79
Gambar 5.9 Halaman Ganti <i>Password</i>	79
Gambar 5.10 Halaman Tambah Alat	80
Gambar 5.11 Halaman <i>Edit</i> Alat	80

Gambar 5.12 Halaman Monitoring	81
Gambar 5.13 Halaman Monitoring Apabila Parameter Tidak Sesuai	81
Gambar 5.14 Halaman Notifikasi	82
Gambar 5.15 Grafik Jawaban Pertanyaan Pertama.....	94
Gambar 5.16 Grafik Jawaban Pertanyaan Kedua	95
Gambar 5.17 Grafik Jawaban Pertanyaan Ketiga	96
Gambar 5.18 Grafik Jawaban Pertanyaan Keempat	97
Gambar 5.19 Grafik Jawaban Pertanyaan Kelima	98
Gambar 5.20 Grafik Jawaban Pertanyaan Keenam.....	99
Gambar 5.21 Grafik Jawaban Pertanyaan Ketujuh	100
Gambar 5.22 Grafik Jawaban Pertanyaan Kedelapan.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Surat Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir	A-1
Lembar Bimbingan Tugas Akhir	A-3
Wawancara Pembudidaya Ikan Lele Desa Munjung Agung	A-9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat, telah banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk mempermudah kehidupan sehari-hari. Penerapan teknologi membantu manusia dalam berbagai bidang seperti ekonomi, pertanian, perikanan dan sebagainya. Dengan diterapkannya teknologi dapat mempersingkat waktu dan meningkatkan hasil dari usaha yang dilakukan. Saat ini perkembangan teknologi telah memungkinkan pemanfaatan jaringan internet untuk melakukan pengontrolan alat dengan jarak jauh.

Hal ini dimanfaatkan manusia untuk mempermudah dalam perawatan di bidang pertanian dan perikanan. Ikan lele (*Clarias gariepinus*) menjadi komoditas unggulan, serta primadona ikan air tawar yang memiliki penjualan yang cukup tinggi di pasar. Menurut Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (P2HP) menyebutkan, 60% produksi perikanan yang memiliki pasar domestik sangat tinggi adalah air tawar yang termasuk didalamnya adalah ikan lele [1]. Berbagai upaya dilakukan untuk lebih meningkatkan lagi hasil dari budidaya ikan air tawar ini,

Pentingnya monitoring secara kontinu dengan memperhatikan kualitas air dan suhu air pada keberhasilan budidaya perikanan.[2] Temperatur pada air kolam budidaya juga berpengaruh terhadap organisme yang ada dalam kolam tersebut. Diantaranya mempengaruhi tingkat viskositas air, distribusi mineral dalam air, konsentrasi oksigen terlarut, dan kadar oksigen. Peningkatan dan penurunan suhu air kolam budidaya yang tidak sesuai dengan kondisi ikan akan menyebabkan ikan

mengalami kesulitan melakukan proses mobilisasi energi dan mengakibatkan kematian dalam waktu singkat. Apabila tidak dilakukan monitoring secara kontinyu suhu dan kualitas air bisa saja menghambat pertumbuhan ikan.

Pada kenyataannya masih banyak masalah yang dihadapi para pembudidaya dalam membudidayakan ikan lele, seperti dalam pemantauan kualitas air seperti derajat keasaman (pH) dan suhu masih sebatas perkiraan. Suhu air optimum pemeliharaan ikan lele adalah 25 – 32 °C [3]. Derajat keasaman atau pH yang baik bagi ikan lele adalah 6 – 8. Derajat keasaman (pH) yang kurang dari 6 sangat buruk bagi lele, karena bisa menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH 8 ke atas akan menyebabkan berkurangnya nafsu makan lele[4].

Pemanfaatan teknologi, informasi dan jaringan komputer bisa menjadi salah satu solusi untuk mengurangi masalah yang ada di lapangan, monitoring air dalam kolam. Banyak indikator baik buruknya kualitas air kolam tetapi seringkali tidak sesuai dengan faktanya, misalnya air yang belum terlalu keruh masih dianggap baik oleh pembudidaya, tetapi bisa saja kadar keasaman (pH) nya tidak sesuai dengan tempat tinggal ikan lele.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dibuat sebuah sistem untuk memonitoring kualitas air kolam ikan lele. Sistem ini bekerja dengan memperhatikan suhu, tingkat keasaman (pH). Sistem terdiri dari 3 bagian utama yaitu alat untuk mengambil data dari sensor, aplikasi *mobile* untuk monitoring dan *website* untuk mengolah data *user* dan hasil monitoring. Pada alat otomatisasi akan di buat pemantauan kualitas air dengan memperhatikan derajat keasaman (pH), suhu. Aplikasi berbasis *mobile* untuk menampilkan kualitas air

kolam dengan memberikan data *realtime* dan memberikan notifikasi apabila data kualitas air kolam buruk. Cara ini dapat meningkatkan mobilitas pembudidaya ikan lele, selain itu meningkatkan jumlah serta kualitas hasil panen ikan lele. Maka judul penelitian ini dirancang sebagai berikut : **“Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Monitoring Kolam dengan Memperhatikan Suhu dan Derajat Keasaman (pH) Berbasis *Internet Of Things*”**. Dengan begitu pembudidaya bisa mengetahui kualitas kolam yang baik untuk ikan tanpa harus belajar tentang bagaimana kualitas air kolam yang baik untuk pertumbuhan ikan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan antara lain, sebagai berikut.

1. Bagaimana membangun alat dan aplikasi untuk memonitoring derajat keasaman (pH) dan suhu air kolam?
2. Bagaimana cara menghubungkan alat dengan aplikasi *mobile* untuk monitoring?
3. Bagaimana membangun aplikasi yang dapat mengirimkan notifikasi kepada user saat kondisi kolam tidak sesuai dengan parameter kualitas air kolam yang baik untuk pertumbuhan ikan lele ?

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini peneliti membatasi 4 hal sebagai berikut.

1. Aplikasi ini hanya dapat berjalan pada *OS Android* versi *Nougat* ke atas.
2. Perangkat yang digunakan harus memiliki jaringan internet, baik di area kolam ikan lele, maupun di *smartphone* untuk monitoringnya.

3. Masalah cuaca *extreme*, seperti hujan, badai dan petir yang dapat mengganggu kinerja alat.
4. Aplikasi ini hanya mencakup monitoring kolam dengan memperhatikan derajat keasaman (pH) serta suhu air.

1.4. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem pemantauan kualitas air kolam lele dengan memperhatikan derajat keasaman (pH) dan suhu dari jarak jauh berbasis *internet of things* dengan aplikasi berbasis *mobile* untuk mengontrol dan memonitoring kondisi kolam.

1.5. Manfaat

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain.

1. Pembudidaya
 - a. Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan dan keefektifan para pembudidaya dalam mengelola budidaya ikan lele.
 - b. Pemantauan kualitas air yang lebih terjamin, yang juga akan meningkatkan pertumbuhan ikan lele tersebut.
 - c. Pembudidaya tidak harus mendatangi kolam untuk melakukan pemberian pakan ikan, bahkan bisa dilakukan melalui jarak jauh.
 - d. Aplikasi *mobile* menjadi monitoring kolam ikan lele.
 - e. Untuk memudahkan para pembudidaya dalam memelihara ikan lele.

2. Peneliti

Menerapkan ilmu yang didapat di Politeknik Harapan Bersama dan mengetahui pengujian kualitas dalam suatu *software* yang berbasis *mobile*.

3. Politeknik Harapan Bersama Tegal

- a. Memberikan informasi bagi mahasiswa lain yang akan membuat tugas akhir yang sejenis.
- b. Menambahkan kepustakaan di Politeknik Harapan Bersama Tegal.

1.6. Metodologi Penelitian

1.6.1. Bahan Penelitian

Data yang diperlukan dalam bahan penelitian ini yaitu data dari pembudidaya.

1.6.2. Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan peralatan utama dan peralatan pendukung pada saat perancangan sistem, peralatan yang digunakan ketika merancang dan membangun sistem adalah :

- a. Perangkat keras atau *hardware*, laptop dengan spesifikasi *Processor* Amd A9 dengan RAM 4 Gb dan beberapa alat sebagai berikut :

Tabel 1.1 Perangkat Keras

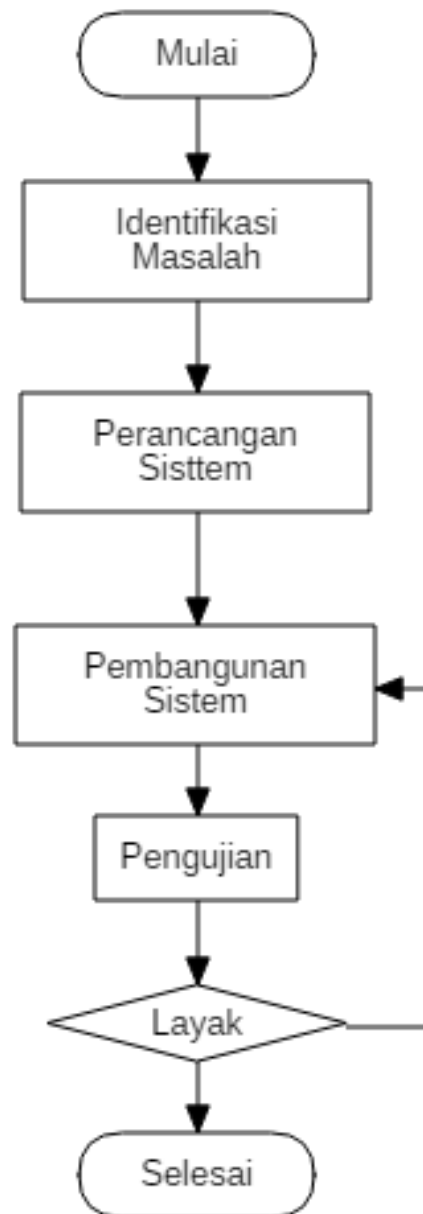
No.	Jenis Perangkat Keras	Jumlah
1.	Node MCU Esp8266	1 buah
2.	<i>Sensor Suhu DS18B20</i>	4 buah
3.	<i>Module DIY More pH</i>	1 buah
4.	<i>Sensor Derajat Keasaman (pH)</i>	1 buah
5.	<i>Kabel Jumper</i>	
6.	<i>LCD I2C 20 x 4</i>	1 buah

b. Perangkat lunak atau *software*, yang terdiri dari :

Tabel 1.2 Perangkat Lunak

No.	Jenis Perangkat Lunak	Fungsi
1.	<i>Windows 10</i>	<i>Operating System</i>
2.	<i>Android Studio</i>	<i>IDE</i>
3.	<i>Xampp</i>	<i>Web Server</i>
4.	<i>Fire Base</i>	<i>Data Base</i>
5.	<i>Arduino Ide</i>	<i>IDE</i>
6.	<i>Visual Studio Code</i>	<i>Editor Text</i>

1.6.3. Alur Penelitian

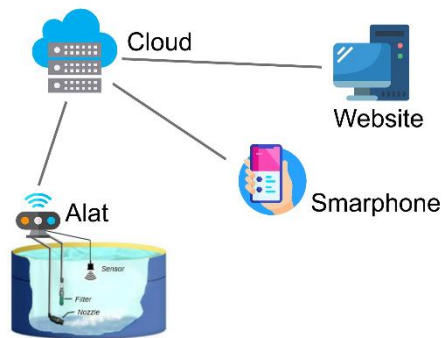


Gambar 1. 1 Alur Penelitian

1.6.4. Perancangan Alat dan Program

A. Perancangan Alat

Berikut merupakan penggambaran alur kerja alat :



Gambar 1. 2 Perancangan Alat

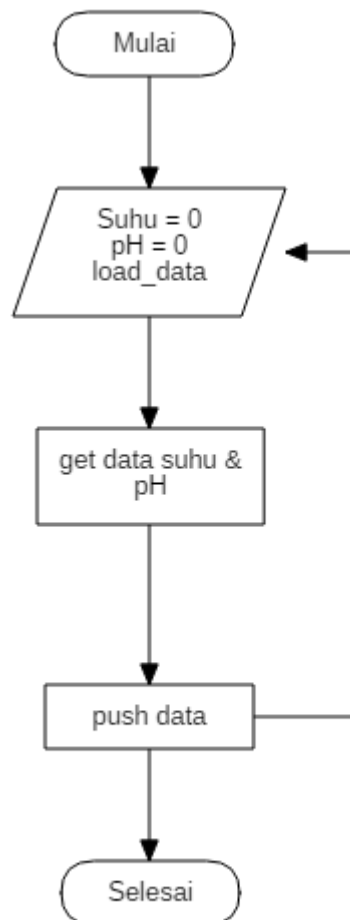
Cara Kerja Sistem :

1. Pengambilan data kualitas air kolam, dengan menggunakan sensor derajat keasaman (pH) dan suhu.
2. Pengolahan data dari sensor, lalu akan di teruskan di dalam *cloud* untuk nantinya akan bisa di akses melalui *smartphone* dan *website*.
3. *Smartphone* bisa membaca data yang ada di dalam *cloud*.
4. *Website* bisa melihat data dan bisa merekapnya menjadi sebuah laporan.

B. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini terdapat Alur Monitoring Kolam:

1. Alur Monitoring Kolam



Gambar 1. 3 Alur Monitoring Kolam

Selanjutnya sistem akan melakukan pembacaan data dari sensor, setelah data diolah data akan dikirimkan ke *cloud* yang nantinya akan diakses melalui *Smartphone* dan *website*.

1.6.5. Alur Penelitian

Berikut merupakan tahapan alur penelitiannya :

1. Identifikasi Masalah

Memahami permasalahan yang terjadi, mengapa diperlukan Suatu sistem pemeliharaan ikan lele untuk para pembudidaya ikan lele. Dilatar belakangi oleh masalah yang di hadapi para pembudidaya ikan lele Seperti pemantauan kualitas air dalam kolam, maka di perlukan sebuah sistem yang dapat melaukan pemantauan kualitas air kolam dengan memperhatikan suhu dan derajat keasaman (pH).

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data sekunder, yaitu data yang didapatkan tidak secara langsung dari *object* atau *subject* penelitian (pembudidaya). Dengan melakukan pengumpulan data dengan menggunakan wawancara yaitu Teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka, dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber.

3. Analisis Data

Analisis dilakukan berdasarkan hasil pengumpulan data untuk menjadi acuan terhadap permasalahan yang ada ketika sistem akan di buat, dari hal tersebut pembuatan sistem dilakukan secara tepat jika memperhatikan *input* dan *output* yang akan dihasilkan.

4. Perancangan Sistem

Proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan kebutuhan di atas

menjadi representasi ke dalam bentuk sebelum *coding* di mulai.

a. Perancangan *UML*

Perancangan *UML (Unified Modelling Language)* digunakan untuk menjelaskan dan memvisualisasikan dari proses analisis dan desain berorientasi objek. *UML* memungkinkan *developer* melakukan pemodelan secara visual, yaitu penekanan pada penggambaran. Pemodelan visual membantu untuk menangkap struktur dan perilaku dari objek, mempermudah penggambaran interaksi antara elemen dalam sistem, dan mempertahankan konsistensi antara desain dan implementasi dalam pemrograman.

b. Perancangan *User Interface*

Proses desain atau pembuatan *prototype* akan menerjemahkan syarat kebutuhan *user interface* ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding

c. Implementasi Sistem

Tahap ini adalah menerapkan sebuah desain yang telah direncanakan sesuai dengan apa yang telah diimplementasikan, kemudian melakukan pengkodean aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman *Java* untuk mendapatkan perangkat lunak yang diinginkan.

1. Uji Coba Sistem

Jenis pengujian sistem ini menggunakan metode *black box*, pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional

perangkat lunak. Tahap ini dilakukan untuk pengujian atau testing pada saat peng-*input*-an, pada tahap ini data yang di *input*-kan dan di eksekusi kemudian terjadi kesalahan, maka akan memunculkan pesan kesalahan.

2. Penerapan Sistem

Tahap ini merupakan tahap penerapan sistem yang akan dilakukan jika sistem telah disetujui termasuk program yang telah dibuat, untuk diuji dan dianalisis Kembali menjadi sebuah kesimpulan dan hasil kerja.

1.6.6. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Sistematika penulisan laporan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Dalam bab pendahuluan ini berisi tentang latar belakang diambilnya judul “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Monitoring Kolam Dan Pemberian Pakan Ikan Lele Dengan Memperhatikan Suhu Dan Derajat Keasaman (pH) Berbasis *Internet Of Things*, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan tentang penelitian-penelitian serupa yang pernah dilakukan yang berisi penjelasan tentang materi atau teori untuk

mendukung perancangan perangkat lunak penelitian.

Bab III Landasan Teori

Bab ini membahas tentang teori-teori tentang kajian yang diteliti. Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku dan beberapa literature review yang berhubungan dengan penelitian.

Bab IV Perancangan dan Desain

Bab ini menguraikan secara detail rancangan dan desain terhadap penelitian yang dilakukan dari sistem yang dibangun mengenai data-data yang dibuat dalam suatu perancangan *user interface* dan perancangan *UML*.

Bab V Hasil dan Pembahasan Penelitian

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan mengenai pembuatan aplikasi monitoring dan pemberian pakan ikan secara otomatis di desa munjung agung.

Bab VI Penutup

Dalam bab ini diuraikan mengenai kesimpulan, yaitu menyimpulkan hasil dari suatu penelitian yang merupakan hasil akhir dan sekaligus merupakan jawaban dari permasalahan yang ada. Disamping itu juga disertakan saran-saran sebagai arahan dan pendapat yang mungkin dapat bermanfaat bagi peneliti yang sejenis dalam mengembangkan penelitian yang lebih lanjut mengenai aplikasi monitoring dan pemberian pakan ikan secara otomatis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Zulherman melakukan sebuah penelitian yang berjudul “*Pengembangan Sistem Smart Aquaponik*”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan tingginya minat masyarakat Indonesia dalam aktivitas berkebun dan didukungnya perkembangan jaringan informasi dan komunikasi menjadi cikal bakal munculnya tren berkebun secara modern seperti hidroponik dan aquaponik, awal mula tren berkebun urban berasal dari negara Jepang yang didukung oleh pemerintah, karena manfaat pertanian sebagai kehidupan sosial dan kelestarian lingkungan, berupa menambah hasil sumber makanan yang sehat dan segar, termasuk makanan organik yang rendah bahan kimia. Aquaponik merupakan sistem pertanian berkelanjutan yang mengkombinasikan akuakultur dengan hidroponik dalam lingkungan yang bersifat simbiotik. Maksud dari simbiotik adalah ekskresi hewan yang dipelihara akan diberikan kepada tanaman agar dipecah menjadi nitrat dan nitrit melalui proses alami, dan dimanfaatkan oleh tanaman sebagai nutrisi. Namun sistem Aquaponik ini rata-rata masih bersifat manual dalam menjaga sirkulasi kualitas air dan pertumbuhannya, beberapa kelemahannya antara lain, Monitoring pH air secara berkala, *user* harus selalu datang ke tempat aquaponik serta penguapan air sistem aquaponik yang menyebabkan berkurangnya air dalam sistem aquaponik tersebut. Dalam penelitian ini akan menyelesaikan masalah tersebut dengan pemasangan sensor pH yang nantinya dihubungkan dengan *Arduino UNO*, data hasil dari monitoring akan dikirimkan ke aplikasi berbasis *website*. Sedangkan untuk

mengatasi berkurangnya air di dalam sistem aquaponik tersebut, akan dipasang sebuah sensor *water level* dan pompa air, jadi apabila ketinggian air berkurang maka pompa air akan menyala secara otomatis dan akan berhenti apabila air sudah memenuhi batas air yang sudah ditentukan. Dengan menggabungkan Sistem otomatisasi dan *Aquaponik* memberikan kemudahan pengguna untuk memonitoringnya. [5]

Erfan mengembangkan sebuah penelitian yang berjudul “*Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things Menggunakan Raspberry pi*”. Dalam penelitian tersebut Erfan menjelaskan Semakin berkembangnya teknologi kini muncul inovasi teknologi yang disebut *Internet of Things*. *Internet of Things* merupakan sebuah teknologi penanaman sensor pada objek fisik yang memungkinkan objek tersebut untuk dilacak dan dikendalikan melalui jaringan internet. *Raspberry Pi* adalah komputer *single-board* yang memiliki kemampuan yang tidak kalah dengan komputer desktop kelas menengah, *Raspberry Pi* ini merupakan salah satu alat yang paling banyak digunakan untuk proyek tentang *Internet of Things* karena selain ukurannya yang kecil, tetapi juga memiliki banyak fungsi. Ikan lele menjadi salah satu komoditas unggulan yang terus dikembangkan pemerintah Indonesia, tetapi banyak para pembudidaya kurang memperhatikan kualitas air kolam. Kualitas air kolam merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan budidaya ikan. Ada beberapa parameter untuk mengetahui kualitas air, antara lain suhu, derajat keasaman dan kadar oksigen dalam air. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil dua parameter yaitu temperatur dan derajat keasaman (pH) dengan menggunakan sensor suhu dan pH. Data yang

diambil dari sensor selanjutnya akan diteruskan ke *database* menggunakan *Raspberry Pi* melalui jaringan lokal, selanjutnya sistem akan mengecek apakah hasil pengukuran sesuai dengan parameter atau tidak, jika tidak akan tampil status dan saran kepada user untuk menyesuaikan air dengan parameter yang ditentukan. Berdasarkan grafik dalam penelitian tersebut suhu dan pH yang sudah dimonitoring lebih stabil dibandingkan sebelumnya, hal tersebut dapat membantu pembudidaya untuk melakukan pemantauan terhadap kualitas air. Sistem otomatisasi yang dikembangkan menjanjikan peningkatan keberhasilan pembudidayaan ikan lele. [1]

Supriadi mengembangkan sebuah penelitian yang berjudul “*Perancangan Sistem Penjadwalan dan Monitoring Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet Of Thing*”. Dalam penelitian tersebut Supriadi menjelaskan budidaya ikan merupakan salah satu bisnis yang banyak diminati oleh orang karena saat ini hasilnya sangat menjanjikan. Pemberian pakan ikan secara sederhana dilakukan dengan cara menyebar pakan ikan langsung ke dalam kolam atau tambak secara rutin setiap harinya. Pada umumnya pemberian pakan masih bersifat kira-kira, atau tidak diukur secara jelas sesuai dengan jumlah dan ukuran ikan secara tepat, hal yang sering terjadi adalah apabila *user* atau si pemberi pakan sedang tidak berada di area kolam pada saat jadwal pemberian pakan. *Internet of Things (IoT)* adalah sebuah konsep di mana perangkat elektronik nantinya memiliki kemampuan untuk saling berkomunikasi secara mandiri, saling menerima dan mengirimkan data melalui koneksi jaringan. *Wemos* menjadi salah satu *board* yang dapat berfungsi dengan *Arduino* khususnya untuk project yang mengusung konsep *Internet of Things*. *Wemos* dapat *running stand-alone* berbeda dengan modul *wifi* lain yang

masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut. Peneliti membuat sebuah alat untuk memberikan pakan ikan secara otomatis dan tepat, dengan dilengkapi dengan data penelitian berupa grafik pemberian pakan selama 3 minggu dengan 3 waktu pemberian pakan yaitu pagi, siang dan sore hari. Dalam grafik pemberian pakan selama 3 minggu, memperlihatkan bahwa pemberian pakan selalu bertambah setiap minggunya, itu berdampak pada pertumbuhan ikan. Perancangan perangkat ini juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu dan efektifitas kerja peternak dalam pengendalian jadwal pemberian pakan ikan. [6]

Al Qalit mengembangkan sebuah penelitian yang berjudul “*Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele sangkuriang Berbasis IoT*” . Dalam penelitian tersebut menjelaskan pada kolam tempat pembudidayaan ikan lele, sangat penting memperhatikan kondisi air kolam. Air kolam yang tidak memenuhi syarat malah akan menjadi berbahaya bagi ikan tersebut. Suhu air optimum untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang adalah 25 – 32 °C. Sedangkan parameter lainnya adalah derajat keasaman (pH). Derajat keasaman (pH) yang baik untuk lele sangkuriang adalah 6 – 8. Apabila kurang dari 5 sangat buruk bagi lele sangkuriang, karena bisa menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH di atas 9 akan menyebabkan berkurangnya nafsu makan lele sangkuriang. Dalam Penelitian ini menggunakan dua sensor utama yaitu sensor suhu dan sensor pH, sedangkan untuk *web servicenya* menggunakan *Ubidots Iot Cloud*. Data yang diambil dari sensor akan dikirimkan ke *server* melalui *Arduino*, apabila data dari

sensor tidak sesuai dengan data set atau kualitas air tidak baik, maka pompa air pembuangan akan menyala untuk membuang air yang ada di dalam kolam. Setelah air dalam kolam habis, sensor ketinggian air akan bekerja untuk mengirimkan perintah agar pompa pengisi air bekerja untuk mengisi kembali air ke dalam kolam. Sedangkan dalam pemberian pakan, alat dijadwalkan 3 kali dalam sehari yaitu pagi, siang dan sore hari. Berdasarkan penelitian tersebut pemantauan kualitas air dan pemberian pakan secara otomatis telah berhasil. [3]

Fahrianto melakukan sebuah penelitian yang berjudul “*Attendance Recognition By Using Smart Meter Based On IOT Study Case : FST UIN JAKARTA*” . Dalam penelitian tersebut menjelaskan universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta melakukan sebuah penelitian untuk membuat sebuah sistem untuk memonitoring kehadiran dosen, dalam sistem ini untuk mendeteksi kehadiran dosen dengan mengimplementasikan sistem elektrik untuk mendeteksi aktivitas yang terjadi di dalam ruangan, dan memperhatikan komunikasi antar *smartphone* dan *access point* di ruang kelas, serta melakukan sinkronisasi ke sistem informasi akademik Universitas. [7]

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Sistem Monitoring

Sistem adalah sekelompok komponen dan elemen yang digabungkan menjadi satu untuk mencapai tujuan tertentu[6], sistem adalah sekelompok komponen yang saling bekerja sama menuju tujuan bersama dengan menerima input dan output dalam suatu proses transformasi yang terorganisir. Sistem (kadang-kadang disebut sistem dinamis) memiliki tiga komponen dasar yang berinteraksi atau fungsi :

a. Input

Input melibatkan menangkap dan perakitan elemen yang memasuki sistem untuk diproses. Misalnya, bahan baku, energi, data, dan usaha manusia harus dijamin dan diatur untuk diproses

b. Processing

Processing melibatkan proses transformasi yang mengkonversi *input* ke *output*. Contoh adalah proses manufaktur, proses pernapasan manusia, atau perhitungan matematis.

c. Output

Output melibatkan mentransfer elemen yang telah diproduksi oleh proses transformasi ke tujuan akhir. Sebagai contoh, produk jadi, pelayanan manusia, dan informasi manajemen harus dikirimkan ke pengguna.

Selain tiga fungsi dasar tersebut, sebuah sistem akan lebih berguna dengan

menambahkan dua elemen lain [3], yaitu:

a. *Feedback*

Feedback adalah data mengenai kinerja dari sebuah sistem. *Feedback* dapat dipahami juga sebagai respon dari sistem atas tindakan yang dilakukan. Contohnya adalah apabila ada debu yang masuk ke dalam sistem respirasi manusia, maka akan muncul reaksi untuk mengeluarkan debu dengan cara bersin.

b. *Control*

Control adalah fungsi yang mencakup pemantauan dan evaluasi *feedback* untuk menentukan apakah sistem berjalan mencapai sarannya, kemudian fungsi ini akan membuat penyesuaian yang dibutuhkan terhadap komponen input sistem dan pemrosesan untuk memastikan sistem dapat menghasilkan output yang sesuai. Contohnya adalah di lingkungan yang berdebu, manusia akan menggunakan masker penutup hidung untuk melindungi agar tidak ada debu yang masuk ke dalam hidung.

3.2. Rancang Bangun

Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan. Perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru, jika sistem itu berbasis komputer,

perancangan dapat menyertakan spesifikasi peralatan yang akan digunakan

Perancangan adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian[9].

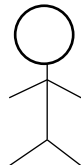
3.3. Bahasa Pemodelan *Unified Modeling Language (UML)*

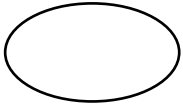
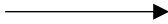

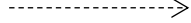
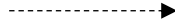
UML (Unified Modeling Language) adalah Metodologi kolaborasi antara metoda-metoda *Booch*, *OMT (Object Modeling Technique)*, serta *OOSE (Object Oriented Software Engineering)* dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan saat ini untuk analisa dan perancangan sistem dengan metodologi berorientasi objek mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa “pemrograman berorientasi objek” (*OOP*). Berikut adalah simbol-simbol dari *UML*. [10]

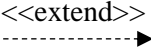
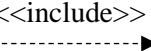
a. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan suatu *diagram* pemodelan *UML*, *use case* biasa kita gunakan untuk menggambarkan alur sebuah sistem secara ringkas dan siapa yang akan menggunakan sistem dan apa saja yang bisa dilakukannya. *Use case* hanya memberi gambaran singkat tentang hubungan antara *use case*, *aktor*, dan sistem. Dengan adanya *use case diagram* dapat diketahui fungsi-fungsi apa saja yang bisa dilakukan oleh sistem.

Tabel 3.1 Simbol *UseCase*

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Actor</i>	Pelaku, seseorang atau apa saja yang berhubungan dengan sistem yang sedang dibangun.




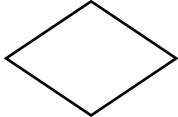
2.		<i>Use Case</i>	Menggambarkan bagaimana seseorang menggunakan sistem.
3.		<i>Relasi</i>	Hubungan dengan <i>Use case</i> lain, maupun relasi antara aktor dan <i>use case</i> .
4.		Batasan Sistem	Untuk memperlihatkan batasan sistem dalam diagram <i>use case</i> .
5.		<i>Dependency</i>	Suatu hubungan <i>semantic</i> antara dua things dimana perubahan pada suatu things (<i>independent</i>) mungkin mempengaruhi <i>semantic things (independent)</i> lain.
6.		<i>Generalization</i>	Hubungan suatu antarmuka yang tersedia secara umum (<i>interface</i> atau <i>use case</i>) dengan penerapan detail dari antarmuka (<i>class, package, atau realization</i>).


7.		<i>Extend</i>	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> di mana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walaupun tanpa <i>use case</i> tambahan. Biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan. Misalnya arah panah yang mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan, biasanya <i>use case</i> yang telah menjadi <i>extend</i> merupakan jenis yang sama dengan <i>use case</i> induknya.</p>
8.		<i>Include</i>	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> yang telah ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya sebagai syarat.</p>

b. *Activity Diagram*

Activity diagram adalah representasi grafis dari *workflow* dari kegiatan dan tindakan bertahap dengan dukungan untuk pilihan, literasi dan *concurrency*. Dalam *Unified Modeling Language*, diagram aktivitas dimaksudkan untuk model kedua proses komputasi dan organisasi (yaitu *workflow*). *Activity diagram* menunjukkan aliran keseluruhan kontrol.

Tabel 3.2 Simbol *Activity Diagram*


No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Start State</i>	Menunjukkan dimulainya suatu <i>workflow</i> .
2.		<i>End State</i>	Menggambarkan akhir dari pada sebuah <i>activity diagram</i> .
3.		<i>Activities</i>	Menggambarkan sebuah pekerjaan atau tugas dalam <i>workflow</i> .
4.		<i>Decision</i>	Suatu titik atau <i>point</i> pada <i>activity diagram</i> yang mengindikasikan suatu kondisi dimana ada

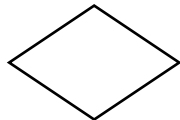
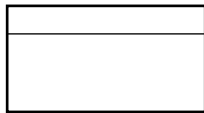

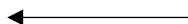

			kemungkinan perbedaan transisi.
5.		<i>State</i> <i>Transition</i>	Menunjukkan kegiatan berikutnya setelah kegiatan sebelumnya.
6.		<i>Note</i>	Suatu simbol yang memberikan batasan dan komentar yang dikaitkan pada suatu elemen atau kumpulan elemen.

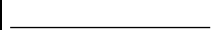
c. *Class Diagram*

Class diagram merupakan suatu model statis yang dapat menggambarkan struktur dan deskripsi suatu class serta adanya hubungan-hubungannya antara class yang satu dengan class yang lainnya. Class diagram ini sangat mirip dengan ER-Diagram pada perancangan database, hanya saja bedanya pada ER-diagram tidak terdapat operasi/metode tapi hanya atribut.

Tabel 3.3 Simbol *Class Diagram*

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi

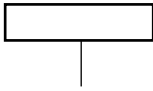

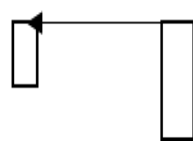
			perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2.		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3.		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4.		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
5.		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6.		<i>Dependency</i>	Suatu hubungan semantic antara dua things dimana perubahan pada suatu things (independent) mungkin mempengaruhi semantic things (independent) lain.

7.		<i>Association</i>	Penghubung objek satu dengan objek lainnya
----	---	--------------------	--

d. *Sequence Diagram*

Sequence diagram merupakan suatu diagram yang dapat menggambarkan kelakuan suatu objek pada sebuah use case, yang pada diagram sequence diagram dapat mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang akan dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu ketika menggambar *sequence diagram* maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case*.

Tabel 3.4 Simbol *Sequence Diagram*

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Life Line</i>	<i>Objek entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
2.		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar <i>objek</i> yang memuat informasi-informasi tentang aktivitas yang terjadi.
3.		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktivitas yang terjadi.

3.4. Aplikasi

Aplikasi adalah sebuah program dari suatu perangkat lunak komputer untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna, dengan tujuan untuk mempermudah pekerjaan seseorang, Aplikasi juga bisa diartikan sebagai alat atau jembatan antara manusia dengan komputer sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan atau diinginkan oleh pengguna komputer untuk diteruskan ke atau di proses oleh perangkat keras[11].

3.5. Android (*mobile*)

Android adalah salah satu platform sistem operasi yang digemari masyarakat karena sifatnya yang *open source* sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan pengembangan. Android merupakan generasi baru platform mobile berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Arsitektur Android terdiri dari bagian-bagian seperti berikut :

- a. *Applications* dan *Widgets: layer* (lapisan) dimana pengguna hanya berhubungan dengan aplikasi saja.
- b. *Applications Framework*: lapisan dimana para pengembang melakukan pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi Android dengan komponen-komponennya meliputi *views*, *contents provider*, *resource manager*, *notification manager*, *activity manager*.
- c. *Libraries*: lapisan dimana fitur-fitur android berada yang berada diatas *kernel* meliputi *library C/C++* inti seperti *Libc* dan *SSL*.

- d. *Android Run Time*: lapisan yang membuat aplikasi Android dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan implementasi *Linux* yang terbagi menjadi dua bagian yaitu *Core Libraries* dan *Dalvik virtual Machine*.
- e. *Linux Kernel: Layer* yang berisi file-file system untuk mengatur *processing, memory, resource, driver*, dan sistem operasi android lainnya.

Sistem operasi yang mendasari Android dilisensikan dibawah GNU, GPLv2 (*General Public License verse 2*) yang sering dikenal dengan istilah *copyleft*. Pendistribusian Android dibawah lisensi dari *Apache Software* yang memungkinkan untuk distribusi kedua dan seterusnya[12].

3.6. Aplikasi *Mobile*

Aplikasi *mobile* adalah aplikasi yang telah dirancang khusus untuk platform *mobile* (misalnya, *IOS, android, atau windows mobile*). Dalam banyak kasus, aplikasi *mobile* memiliki *user interface* dengan mekanisme interaksi unik yang disediakan oleh platform *mobile*, interoperabilitas dengan sumber daya berbasis *website* yang menyediakan akses ke beragam informasi yang relevan dengan aplikasi, dan kemampuan *local* untuk pengumpulan, analisis, dan format informasi dengan cara yang paling cocok untuk *platform mobile*. Selain itu aplikasi *mobile* menyediakan kemampuan penyimpanan persisten dalam platform[1].

3.7. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) mengacu pada penggunaan sensor, aktuator dan teknologi komunikasi yang ditanamkan ke objek fisik yang memungkinkan objek tersebut untuk dilacak dan dikendalikan melalui jaringan seperti internet. Penggunaan perangkat ini akan melibatkan tiga langkah utama: pengambilan data menggunakan sensor, pengumpulan data melalui jaringan dan pengambilan keputusan berdasarkan analisis data. Pengambilan keputusan ini dapat menghasilkan peningkatan produktivitas proses saat ini. Ini juga akan memungkinkan jenis produk dan layanan baru yang ditawarkan di berbagai bidang aplikasi [1].

3.8. Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya terah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka *I/O*. [13]



Gambar 3. 1 Arduino Uno

3.9. *NodeMCU ESP8266*

NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai otak, atau inti dari rangkaian ini, semua perintah di tanamkan kedalam *micro controller* ini. Dalam *NodeMCU* ini sudah terpasang *ESP8266* sebagai alat untuk mengkoneksikan rangkaian dengan internet melalui jaringan *wifi*



Gambar 3. 2 NodeMCUESP8266

3.10. **Sensor Suhu DS18B20 Waterproof**

Sensor Suhu DS18B20 *Waterproof* dengan kemampuan tahan air (*waterproof*) cocok digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang sulit, atau basah. Karena output data sensor ini merupakan data digital, maka kita tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika menggunakan untuk jarak yang jauh. *DS18B20* menyediakan 9 bit hingga 12 bit yang dapat dikonfigurasi data. Karena setiap sensor DS18B20 memiliki silicon serial number yang unik, maka beberapa sensor DS18B20 dapat dipasang dalam 1 bus. Hal ini memungkinkan pembacaan suhu dari berbagai tempat. Meskipun secara datasheet sensor ini dapat membaca bagus hingga 125°C, namun dengan penutup kabel dari *PVC* disarankan untuk penggunaan tidak

melebihi 100°C.[9]



Gambar 3. 3 Sensor *DS18B20*

3.11. Resistor 4.7 Kilo ohm

Resistor 4.7 Kilo ohm ini dipakai dalam rangkaian sensor suhu *DS18B20* karena apabila sensor suhu *DS18B20* tidak menggunakan *Resistor 4.7 Kilo ohm* ini tidak akan berjalan.



Gambar 3. 4 Resistor 4.7 Kilo ohm

3.12. Liquid Crystal Display (LCD)

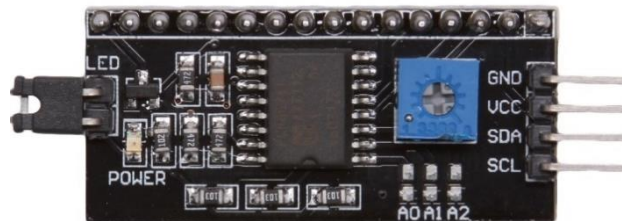
LCD atau *Liquid Crystal Display* di pakai untuk menampilkan kualitas air kolam secara langsung, jadi apabila pembudidaya berada di dekat kolamnya bisa mengetahui kualitas air kolam tanpa harus melihat di *smartphonenya*.



Gambar 3. 5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

3.13. Module I2C

Module I2C ini digunakan agar pin yang di pakai *LCD* di *NodeMCU* tidak terlalu banyak. Dalam modul *i2c* ini juga sudah di lengkapi dengan *potensio* untuk mengatur jelas tidaknya tulisan dalam *LCD*.



Gambar 3. 6 *Module I2C*

3.14. Arduino IDE

Seperti teks editor pada umumnya yaitu memiliki fitur untuk *cut / paste* dan untuk *find / replace* teks. Pada bagian keterangan aplikasi memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengekspor dan juga sebagai tempat menampilkan kesalahan. Konsol *log* menampilkan *output* teks dari Arduino Software (*IDE*), termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah jendela menampilkan papan dikonfigurasi dan port serial. Tombol toolbar memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan meng-*upload* program, membuat, membuka, dan menyimpan *sketch*, dan membuka monitor serial.[14]

3.15. Sensor Derajat Keasaman (pH)

Sensor pH merupakan elektroda gelas yang terdiri dari gelembung gelas yang sensitif pH pada ujungnya, berisi larutan klorida yang diketahui pHnya dan elektroda untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai *kologaritma* aktivitas *ion hidrogen* (H^+) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. Ia bersifat relatif terhadap sekumpulan larutan standar yang pH-nya ditentukan berdasarkan persetujuan internasional.[15]



Gambar 3. 7 Sensor Derajat Keasaman (pH)

3.16. Bahasa Pemrograman *Kotlin*

Kotlin adalah bahasa pemrograman berbasis *Java Virtual Machine* (JVM). Kotlin merupakan bahasa pemrograman yang pragmatis untuk android yang mengkombinasikan *object oriented* (OO) dan bahasa fungsional. *Kotlin* juga bahasa pemrograman yang interoperabilitas yang membuat bahasa ini dapat digabungkan dalam satu project dengan bahasa pemrograman *Java*. Bahasa pemrograman ini juga dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi berbasis desktop, *web* dan *backend*. [16]

Kotlin awalnya dikembangkan oleh *JetBrains*, perusahaan dibalik *IntelliJ IDEA*. Setelah melalui banyak perkembangan, *JetBrains* merilis *kotlin* secara *open source* dan kini perkembangannya semakin maju. Google mendukung penuh *kotlin* untuk pengembang aplikasi Android.[16]

3.17. Metode Pengujian *Black box*

a. *Black box testing*

Menurut Myers, Glenford J., Corey Sandler, dan Tom Badgett (2011:8), *black box testing* merupakan salah satu strategi pengujian yang dikenal juga sebagai *data driven testing* atau *input/output testing*. Untuk menggunakan metode ini, program dipandang sebagai kotak hitam. Tujuannya adalah untuk mengabaikan *internal behaviour* dan struktur program. Sehingga penguji dapat berkonsentrasi menemukan saat program tidak berjalan sesuai spesifikasinya. Pada pendekatan ini, kasus data hanya dibuat berdasarkan spesifikasinya tanpa perlu mengetahui struktur internal program.[17]

3.18. *Proteus 8*

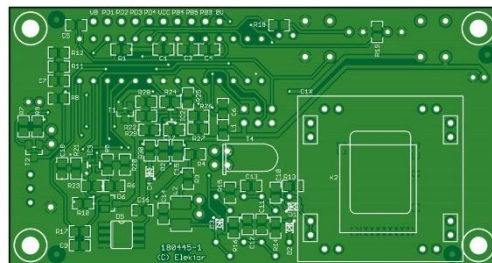
Proteus 8 professional merupakan kelompok *software* elektronik yang digunakan untuk membantu desainer dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. Banyaknya *library* dari *proteus 8 professional* membuat *software* ini dikatakan *software* simulasi lengkap, yaitu dari komponen-komponen *pasif*, *Analog*, *Transistor*, *SCR*, *FET*, jenis *button/tombol*, jenis *saklar/relay*, *IC digital*, *IC penguat*, *IC programmable (mikrokontroller)* dan *IC memory*. Selain didukung dengan kelengkapan

komponen, juga didukung dengan kelengkapan alat ukur seperti *Voltmeter*, *Amperemeter*, *Oscilloscope*, *Signal Analyzers*, serta pembangkit Frekuensi. Kelengkapan fitur yang disediakan ini menjadikan *Proteus Profesional* menjadi salah satu *software* simulasi elektronik terbaik.[18]

3.19. Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board yang dalam bahasa Indonesia sering diterjemahkan menjadi Papan Rangkaian Cetak atau Papan Sirkuit Cetak. Seperti namanya yaitu Papan Rangkaian Tercetak (*Printed Circuit Board*), *PCB* adalah Papan yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen Elektronika dengan lapisan jalur konduktornya.

PCB ditemukan oleh seorang ilmuwan Austria yang bernama Paul



Gambar 3. 8 *Printed Circuit Board (PCB)*

Eisler pada tahun 1936. Paul Eisler menggunakan *PCB* pertama kalinya di sebuah rangkaian Radio. Kemudian pada tahun 1943, Amerika Serikat mulai memanfaatkan teknologi *PCB* ini pada Radio Militer dalam skala yang lebih besar. Tiga tahun setelah perang dunia kedua yaitu pada tahun 1948, *PCB* mulai digunakan untuk produk-produk komersil oleh perusahaan-perusahaan Amerika Serikat.[18]

3.20. Android Studio

Android Studio adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu (*Integrated Development Environment/IDE*) resmi untuk pengembangan aplikasi Android, yang didasarkan pada *IntelliJ IDEA*. Selain sebagai editor kode dan fitur *developer IntelliJ* yang andal[19],



Gambar 3. 9 Logo Android Studio

Android Studio menawarkan banyak fitur yang meningkatkan produktivitas Anda dalam membuat aplikasi Android [19], seperti:

- a. Sistem *build* berbasis *Gradle* yang *fleksibel*.
- b. *Emulator* yang cepat dan kaya fitur.
- c. Lingkungan terpadu tempat anda bisa mengembangkan aplikasi untuk semua perangkat Android.
- d. Terapkan Perubahan untuk melakukan push pada perubahan kode dan resource ke aplikasi yang sedang berjalan tanpa memulai ulang aplikasi.

- e. Template kode dan integrasi *GitHub* untuk membantu anda membuat fitur aplikasi umum dan mengimpor kode sampel.
- f. *Framework* dan fitur pengujian yang lengkap.
- g. Fitur *lint* untuk merekam performa, kegunaan, *kompatibilitas* versi, dan masalah lainnya
- h. Dukungan *C++* dan *NDK*
- i. Dukungan bawaan untuk *Google Cloud Platform*, yang memudahkan integrasi *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*[19].

BAB IV

PERANCANGAN DAN DESAIN

4.1. Perancangan Alat

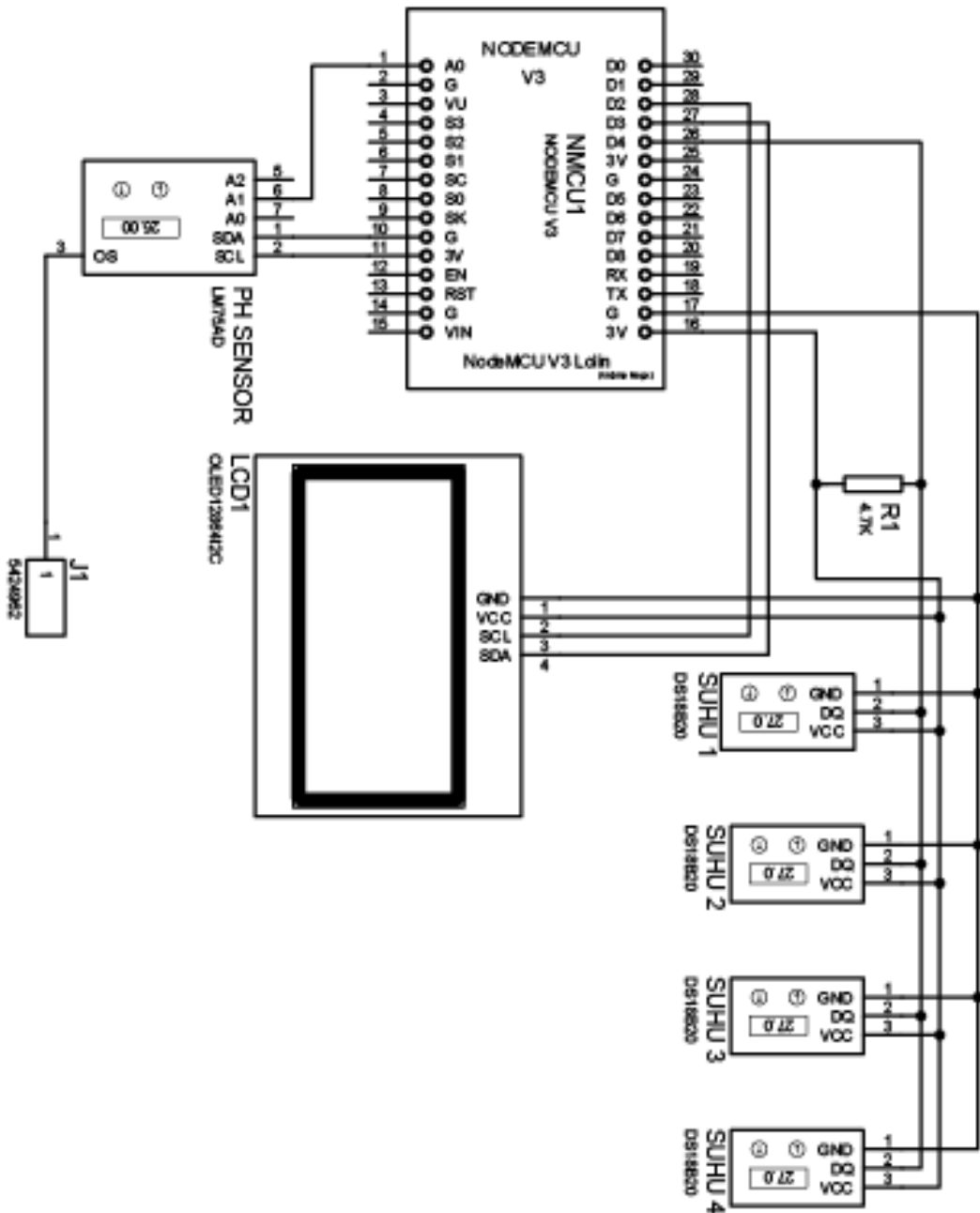
4.1.1. Komponen

Dalam perancangan alat monitoring kualitas air kolam ikan lele dengan memperhatikan suhu dan derajat keasaman (pH) air ini menggunakan beberapa komponen antara lain :

- a. *NodeMCU ESP8266*
- b. *Sensor Suhu DS18B20*
- c. *Resistor 4.7 Kilo ohm*
- d. *Liquid Crystal Display (LCD) 20 x 4*
- e. *Module I2C*
- f. *Module Sensor Derajat Keasaman pH DIY More ph-4502C*
- g. *Batang Probe*

4.1.2. Desain Rangkaian

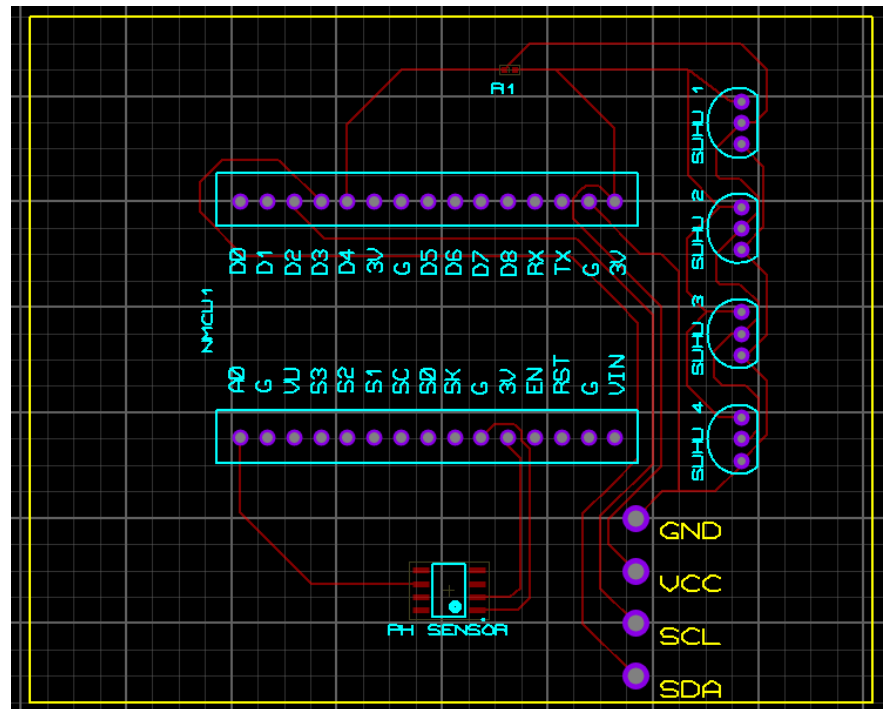
Desain rangkaian ini di buat dengan menggunakan aplikasi *Proteus 8 Profesional*. Desain rangkaian ini akan menjadi rujukan membuat *layout PCB*, dalam rangkaian ini terdapat semua komponen yang di gunakan dalam rangkaian.



Gambar 4. 1 Desain Rangkaian

4.1.3. *Layout PCB*

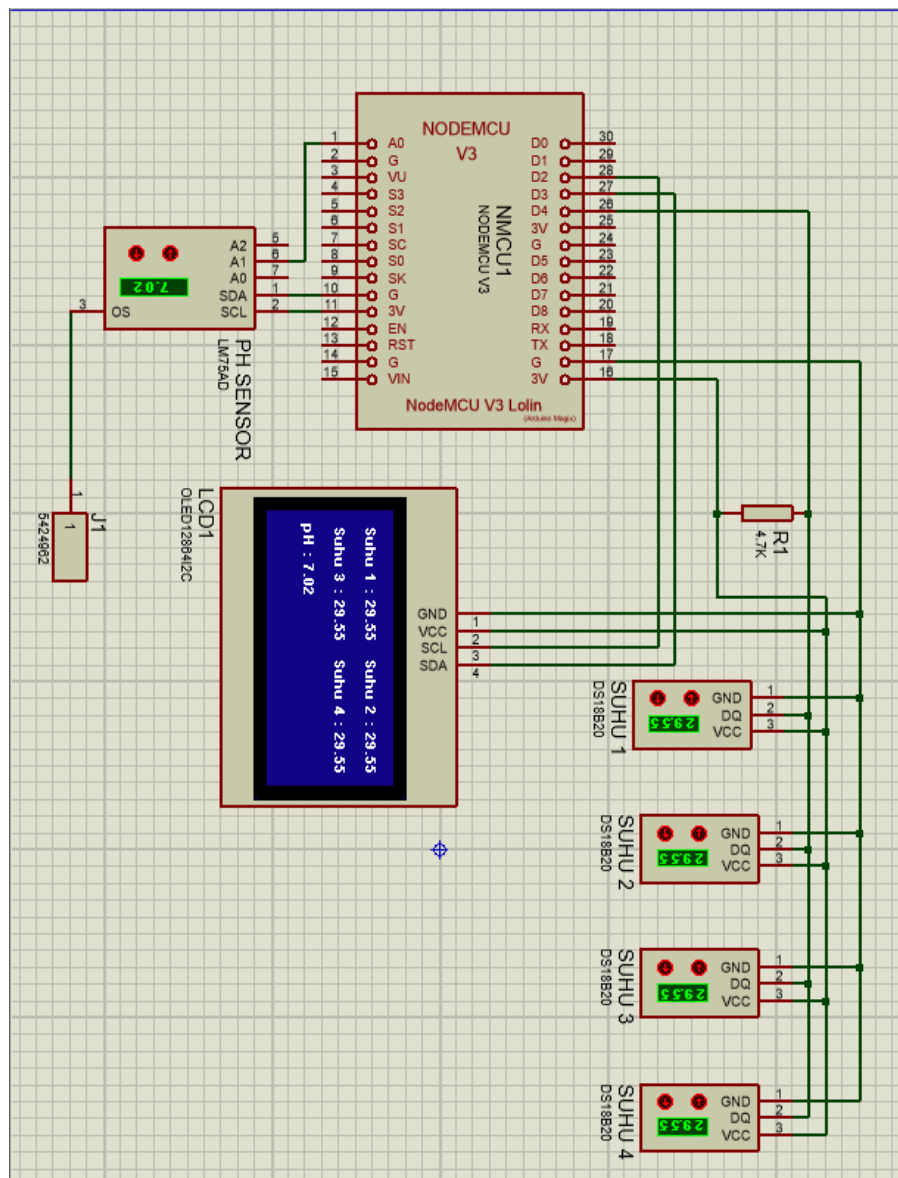
Layout PCB merupakan desain jalur penghubung antar komponen yang akan di terapkan pada papan *PCB*. *Layout PCB* ini di buat dengan merujuk pada desain rangkaian di atas.



Gambar 4. 2 *Layout PCB*

4.1.4. Simulasi

Untuk Simulasi dan Validasi di gunakan *software proteus 8* yang memang secara khusus *software* tersebut di buat untuk simulasi rangkaian elektronik. Adapun hasil dari simulasi tersebut sebagaimana terdapat pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.3 Simulasi

Dalam simulasi ini terdapat 4 sensor suhu *DS18B20* dengan menghubungkan pin *vcc* pada pin 3 volt dari *NodeMCU* dan *ground* yang di hubungkan ke *ground* juga, tetapi *vcc* dilewatkan melalui *Resistor 4.7 Kilo ohm* agar tidak terjadi lonjakan arus yang bisa merusak rangkaian sedangkan untuk sinyal atau *Dq* dihubungkan dengan pin D4 dari *NodeMCU*. Sensor suhu *DS18B20* ini bisa dihubungkan hanya menggunakan satu pin atau rangkaian seri dengan di lewatkan melalui *Resistor 4.7 Kilo ohm*.

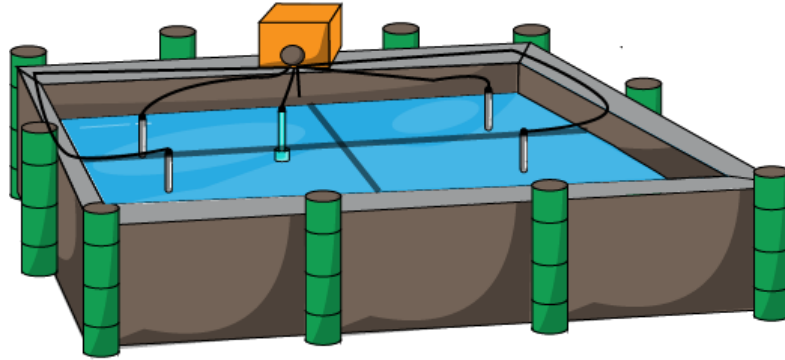
Sensor *ph* menggunakan sensor *pH DIY More ph-4502C* dengan *module* dan batang *probe*, batang *probe* dihubungkan dengan *port* pengunci yang terdapat pada *module*. *Module* ini bisa berjalan ditegangan 3 atau 5 volt tetapi lebih baiknya ditegangan 5 volt, karena di dalam *NodeMCU* tidak memiliki *output* tegangan 5 volt jadi pada simulai ini menggunakan tegangan 3 volt. *Output* sinyal yang di kirimkan oleh modul akan dihubungkan ke pin A0.

Output dari rangkaian ini ada dua yaitu berupa pengiriman data ke *server* dengan jaringan internet melalui koneksi *wifi*, dan penampilan secara langsung melalui *LCD 20x4*. *LCD* ini bisa menggunakan tegangan 3 volt ataupun 5 volt karena di dalam *NodeMCU* ini tidak memiliki *output* tegangan 5 volt maka dalam rangkaian ini menggunakan tegangan 3 volt. *Pin SCL* di *LCD* dihubungkan dengan pin D2 sedangkan pin *SDA* di *LCD* dihubungkan dengan pin D3.

Dalam simulasi ini, data yang di terima dari sensor suhu *D18B20* berupa 29.55 derajat *celcius* pada semua sensor dan 7.02 pada derajat keasaman (*pH*) data ini di olah di dalam *NodeMCU* sesuai dengan program yang sudah di inputkan. Data selanjutnya di tampilkan dalam *LCD 20x4* dan dikirimkan ke server apabila *NodeMCU* bisa terkoneksi dengan internet melalui jaringan *wifi*. Dalam gambar di atas , bahwa rangkaian tersebut telah berjalan sesuai dengan yang di harapkan tertampil. Rangkaian tersebut telah disimulasikan secara berulang-ulang dan hasilnya tetap stabil. Ini yang menjadi dasar untuk validasi sistem. Rangkaian tersebut telah disimpulkan bahwa rangkaian tersebut telah tervalidasi dan siap untuk dibuat rangkaian hardware elektroniknya.

4.1.5. Perancangan Desain Kolam

Desain Kolam yang akan dibuat memiliki 5 buah sensor yang terdiri dari 4 sensor suhu (*DS18B20*) dan 1 sensor ph(*DIY MORE*)



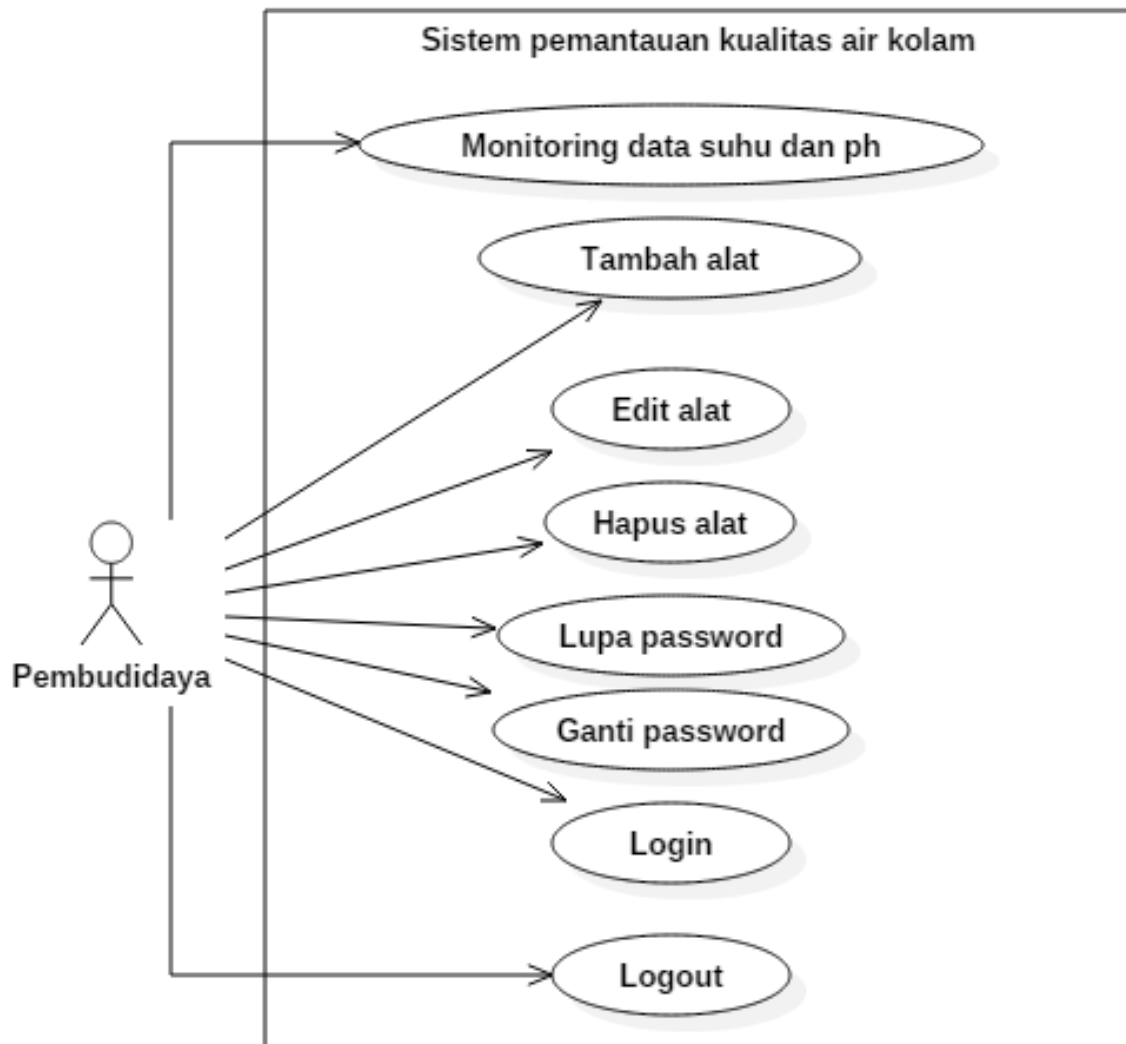
Gambar 4. 4 Desain Kolam

4.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan sebuah tahap yang sangat penting dalam pembuatan sebuah sistem. Karena sistem itu akan berhasil tidaknya di tentukan dari perancangan sistemnya, dalam perancangan sistem terdiri dari dua tahapan. Tahap yang pertama adalah perancangan *Unified Modelling Language (UML)* meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*, dan tahap kedua adalah perancangan desain aplikasi atau *mockup* Aplikasi.

4.2.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan gambaran umum dari sistem yang akan dibuat. *Use Case Diagram* menggambarkan hubungan antara aktor dan sistem. *Use Case Diagram* menjadi sebuah alat untuk menggambarkan apa saja yang dapat dilakukan sistem dan siapa saja yang bisa mengakses sistem tersebut.



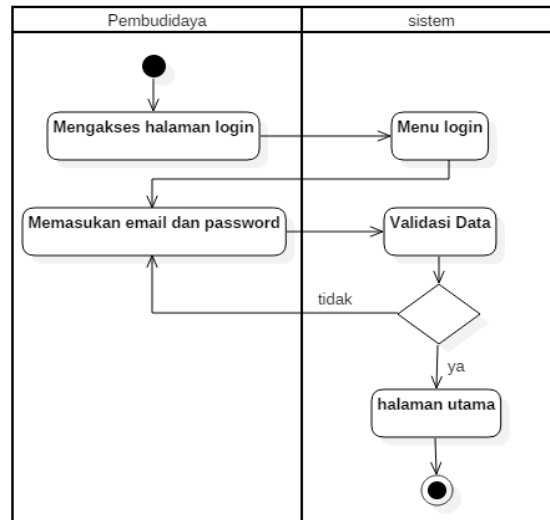
Gambar 4. 5 Use Case Diagram

4.2.2. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan alur sistem, dengan menggambarkan alur alur aktivitas sistem dalam bentuk aksi yang menggambarkan bagaimana suatu aksi berawal sampai akhir.

a. *Activity Diagram login*

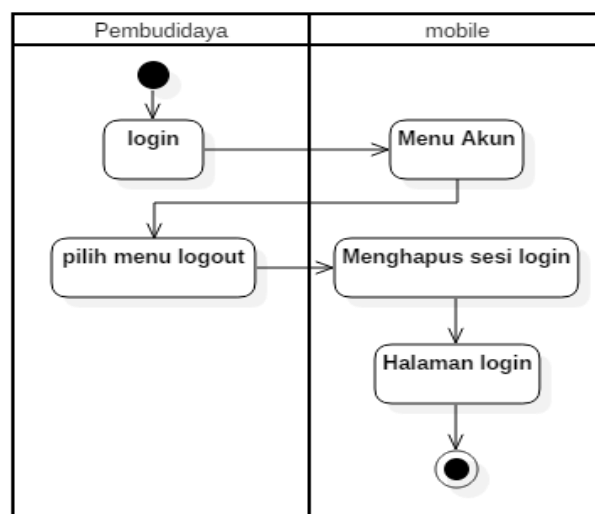
Activity Diagram login menjelaskan tentang alur *user* atau pembudidaya melakukan *login* di *mobile*.



Gambar 4. 6 *Activity Diagram Login*

b. *Activity Diagram logout*

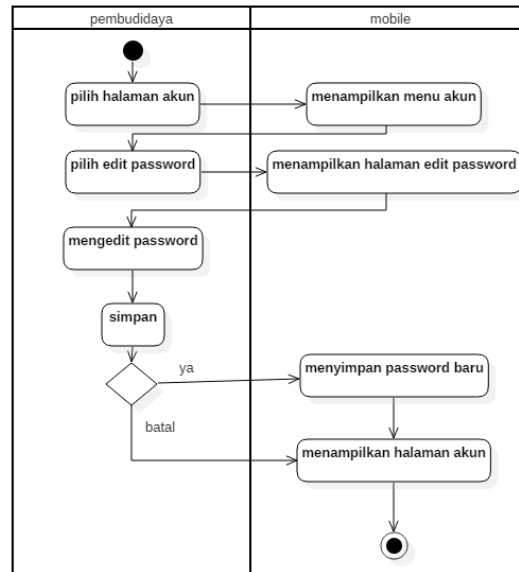
Activity Diagram logout menjelaskan tentang alur *user* atau pembudidaya melakukan *logout* di *mobile*.



Gambar 4. 7 *Activity Diagram Logout*

c. *Activity Diagram ganti password*

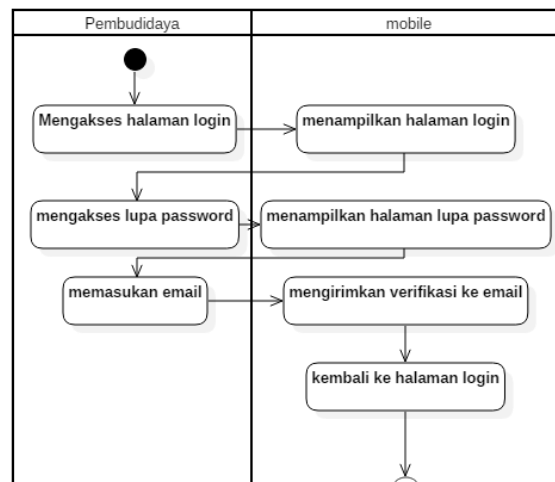
Dalam *Activity Diagram* ini menjelaskan bagaimana user melakukan *edit password* melalui aplikasi *mobile*.



Gambar 4. 8 *Activity Diagram Ganti Password*

d. *Activity Diagram lupa password*

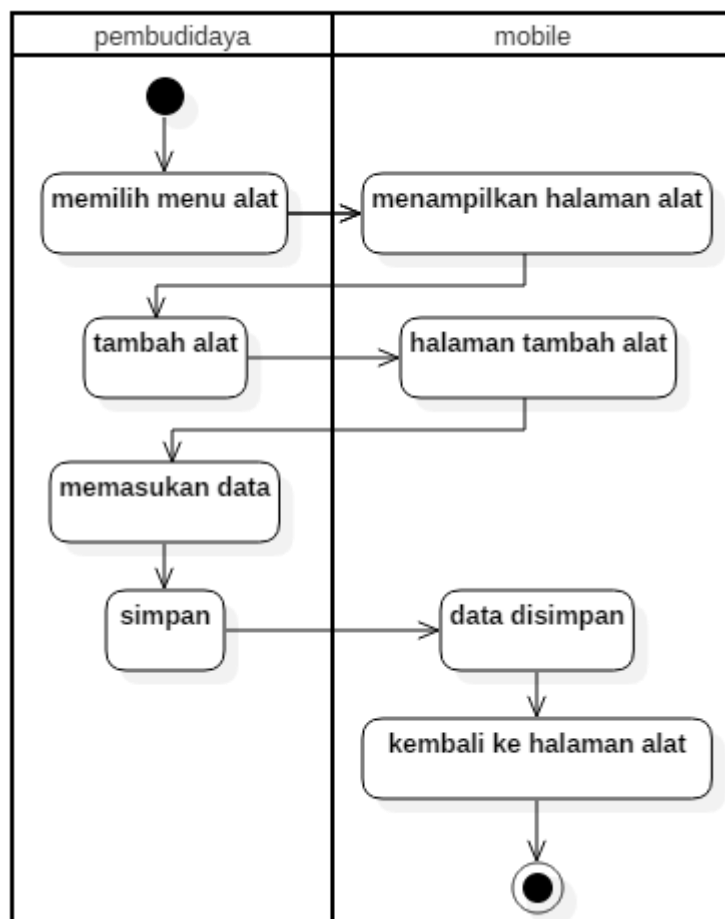
Dalam *Activity Diagram* ini menjelaskan bagaimana alur apabila *user* lupa *password*.



Gambar 4. 9 *Activity Diagram Lupa Password*

e. *Activity Diagram* tambah alat

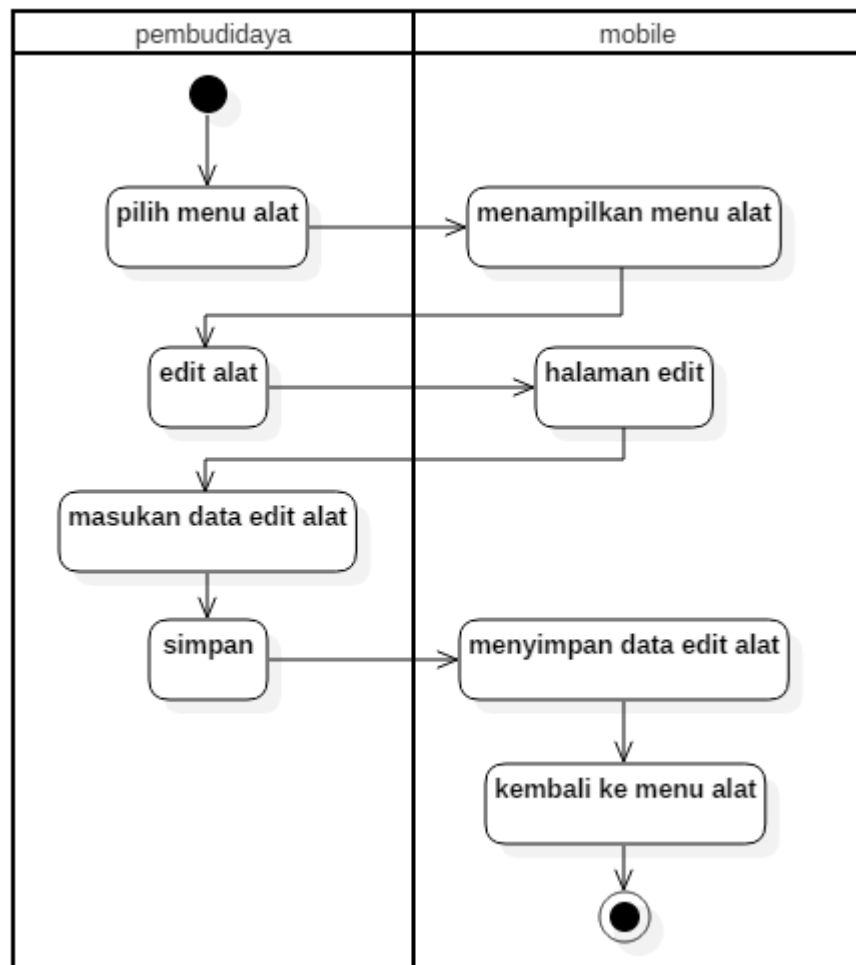
Dalam *Activity Diagram* ini menjelaskan bagaimana cara *user* menambahkan alat melalui *mobile*. Dengan *login* lalu masuk ke menu alat, tambah alat, isikan id alat sesuai dengan id yang tertera pada alat monitoring, isikan nama alat sesuai dengan keinginan, untuk memudahkan dalam membedakan antara alat.



Gambar 4. 10 *Activity Diagram* Tambah Alat

f. *Activity Diagram edit alat*

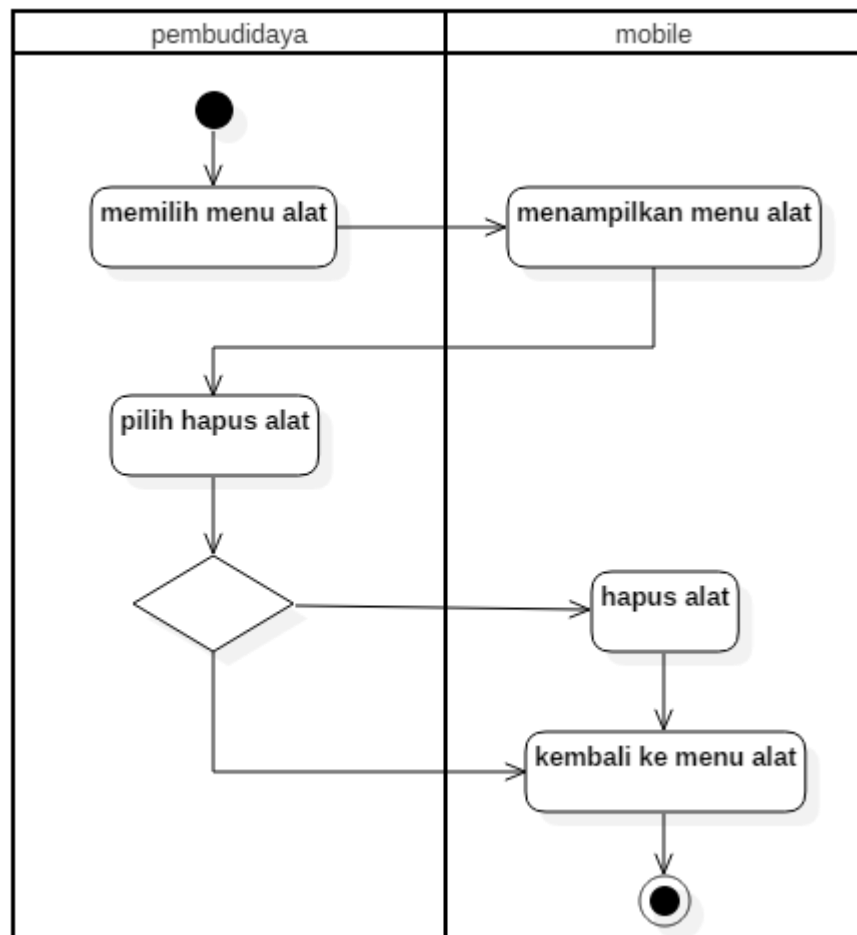
Dalam Activity Diagram ini menjelaskan bagaimana cara *user* mengedit alat melalui *mobile*. Dengan *login* lalu masuk ke menu alat, *edit* nama atau *id* dari alat tersebut lalu simpan.



Gambar 4. 11 *Activity Diagram Edit Alat*

g. *Activity Diagram* hapus alat

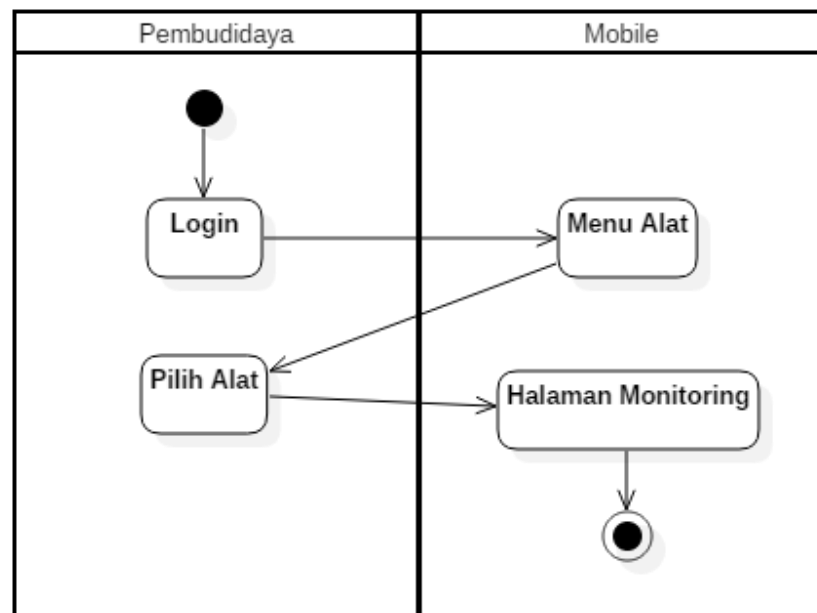
Dalam *Activity Diagram* ini menjelaskan bagaimana cara *user* menghapus alat melalui *mobile*. Dengan *login* lalu masuk ke menu alat, hapus alat yang akan di hapus lalu oke..



Gambar 4. 12 *Activity Diagram* Hapus Alat

h. *Activity Diagram* monitoring data suhu dan ph

Dalam *Activity* ini menjelaskan bagaimana user memonitoring kolam yang dia miliki, melalui aplikasi mobile. Dengan login ke dalam aplikasi mobile, lalu menuju ke menu Alat, selanjutnya pilih alat mana yang akan dilihat data yang ingin di monitoring.



Gambar 4. 13 *Activity Diagram* Monitoring Data Suhu dan pH

4.2.3. *Sequence Diagram*

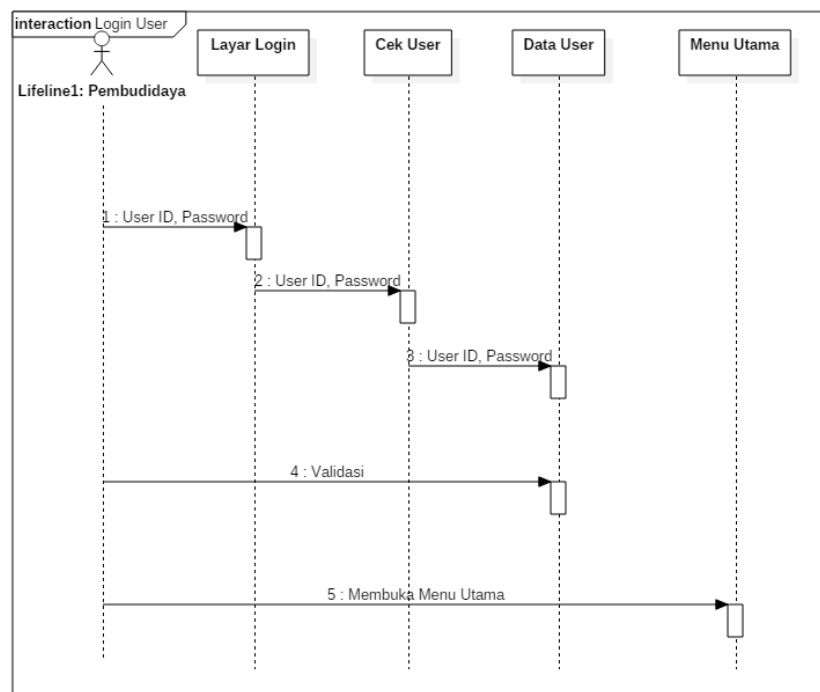
Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek didalam dan disekitar sistem (termasuk pengguna, *display*, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence diagram* terdiri antar dimensi *vertical* (waktu) dan dimensi *horizontal* (objek - objek yang terkait).

Pada perancangan sistem monitoring ini , ada beberapa

Sequence Diagram dibuat untuk mempermudah dalam perancangan sehingga dapat diketahui interaksi *user* terhadap aplikasi seperti berikut :

a. *Sequence diagram login*

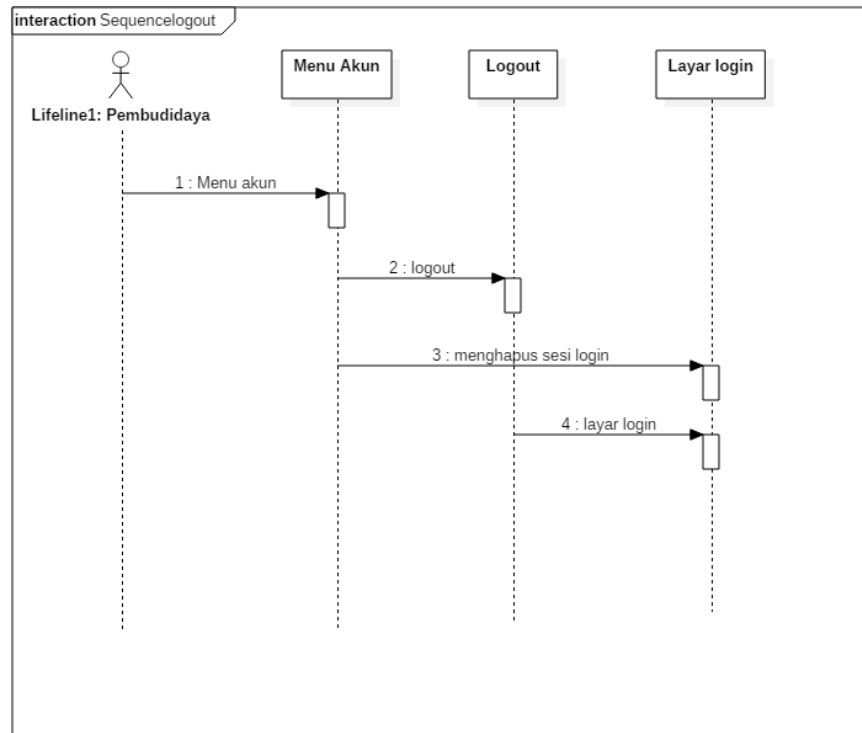
Dalam *Sequence Diagram Login User* ini menunjukkan interaksi *user* dengan beberapa object sampai dengan menu utama di dalam aplikasi.



Gambar 4. 14 *Sequence Diagram Login*

b. *Sequence diagram logout*

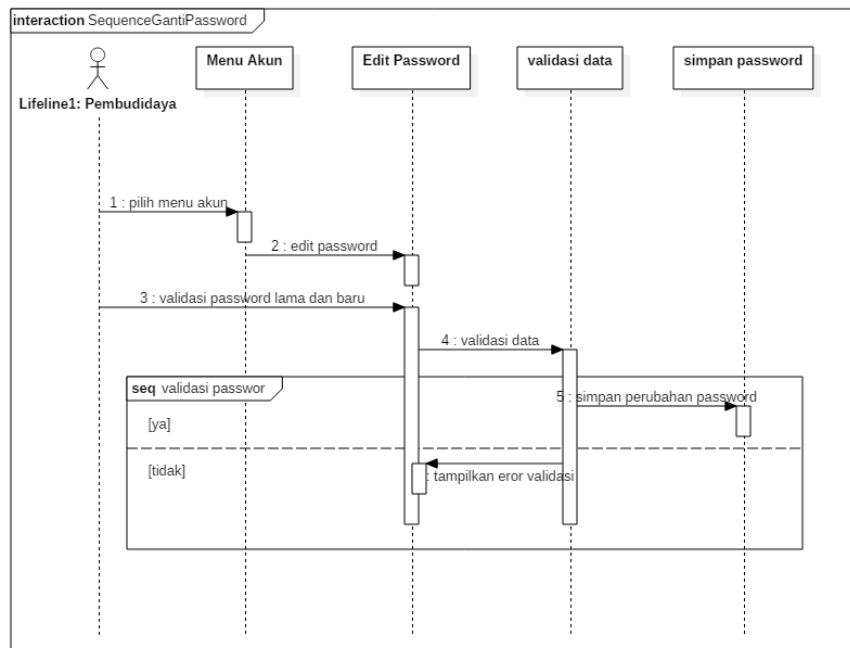
Dalam *Sequence* ini, *user* melakukan *logout* melalui menu akun. Setelah *logout* berhasil maka *user* akan dibawa ke layer *login*.



Gambar 4. 15 *Sequence Diagram Logout*

c. *Sequence diagram* ganti password

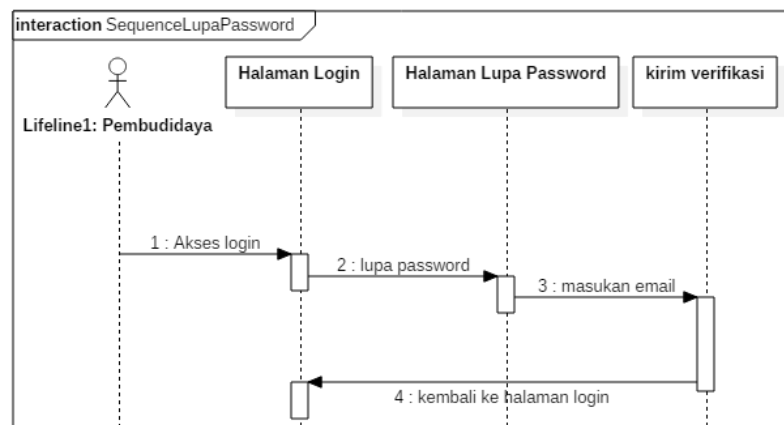
Dalam *sequence diagram* ini menjelaskan bagaimana alur proses penggantian *password*.



Gambar 4. 16 *Sequence Diagram* Ganti Password

d. *Sequence diagram* lupa password

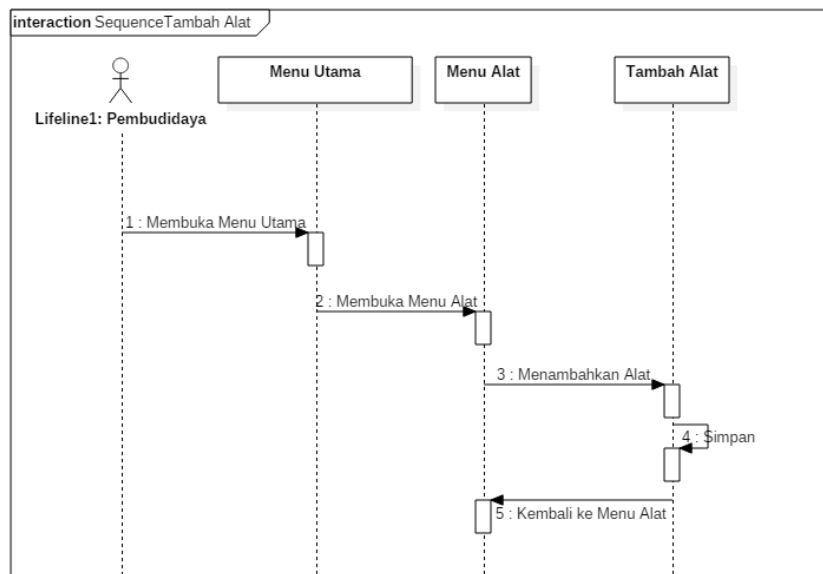
Dalam *Sequence diagram* ini menjelaskan bagaimana alur *user* melakukan lupa password untuk mengirimkan verifikasi ke email.



Gambar 4. 17 *Sequence Diagram* Lupa Password

e. *Sequence diagram* tambah alat

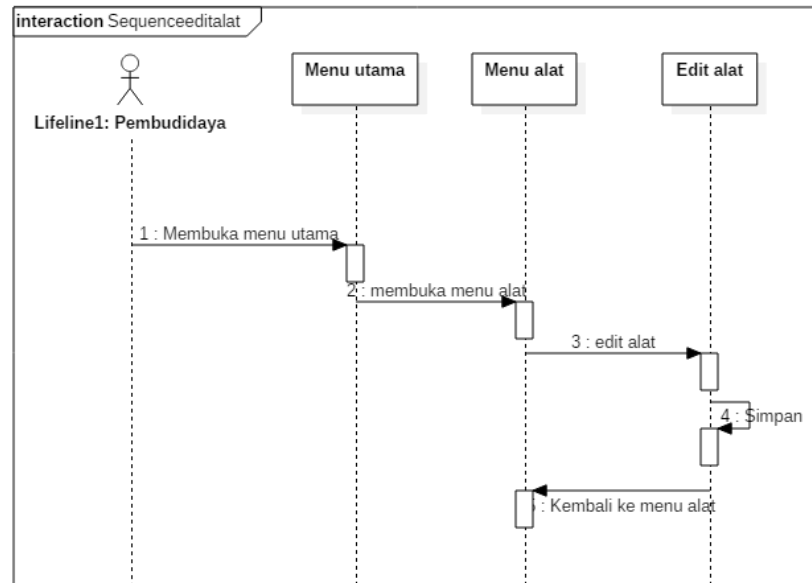
Dalam *Sequence Diagram* tambah alat ini berisi tentang bagaimana *user* menambahkan alat monitoring melalui aplikasi *mobile*.



Gambar 4. 18 *Sequence Diagram* Tambah Alat

f. *Sequence diagram* edit alat

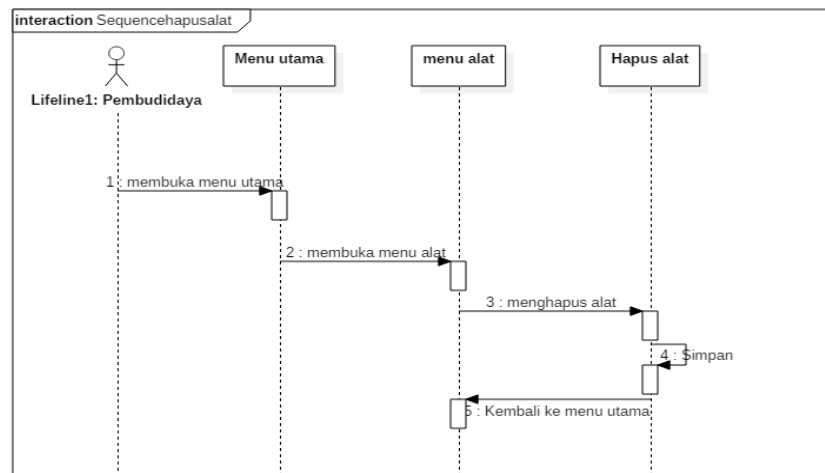
Dalam *Sequence Diagram edit alat* ini berisi tentang bagaimana *user* mengedit alat monitoring melalui aplikasi *mobile*.



Gambar 4. 19 *Sequence Diagram Edit Alat*

g. *Sequence diagram* hapus alat

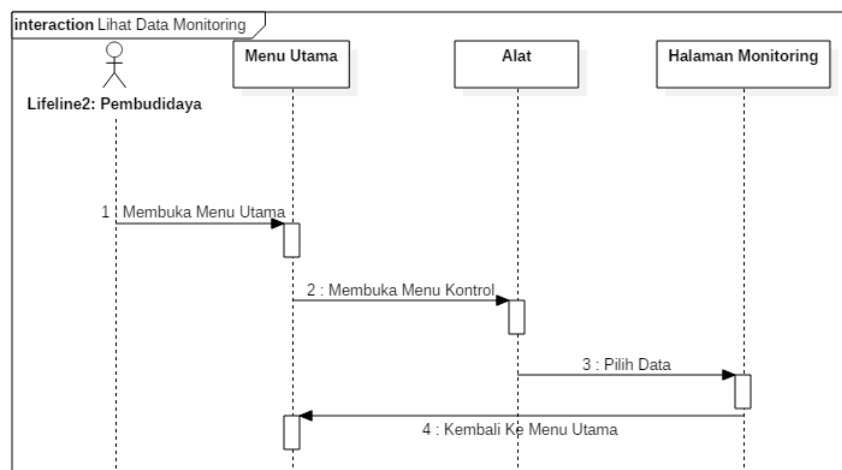
Dalam *Sequence Diagram* hapus alat ini berisi tentang bagaimana *user* menghapus alat monitoring melalui aplikasi *mobile*.



Gambar 4. 20 *Sequence Diagram* Hapus Alat

h. *Sequence diagram* monitoring

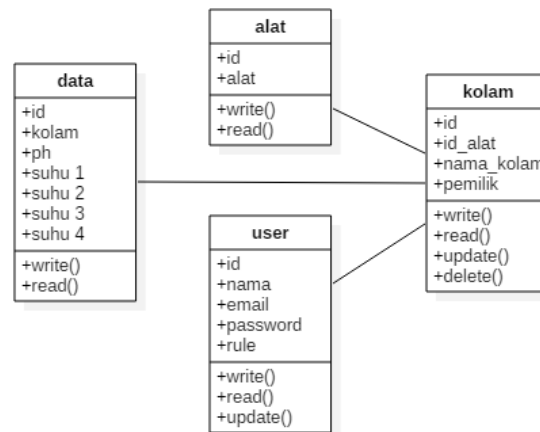
Dalam *Sequence Diagram* lihat data monitoring ini menjelaskan bagaimana alur untuk melihat data monitoring kolom.



Gambar 4. 21 *Sequence Diagram* Monitoring

4.2.4. Class Diagram

Class diagram memperlihatkan himpunan kelas kelas, antarmuka - antarmuka, kolaborasi - kolaborasi, dan relasi - relasi. *Class diagram* ditemui pada pemodelan sistem berorientasi objek. Meski sifatnya statis, sering pula memuat kelas-kelas aktif.



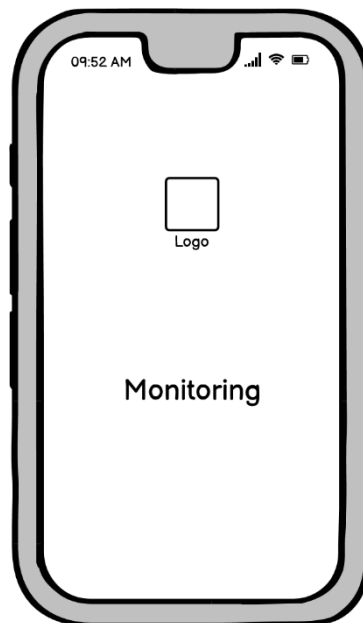
Gambar 4. 22 *Class Diagram*

4.3. Desain Tampilan Antarmuka (Interface)

Desain antarmuka menggambarkan keseluruhan tampilan desain aplikasi monitoring ini, berikut merupakan rancangan desain tampilan aplikasi monitoring ini :

a. Halaman *Splash Screen*

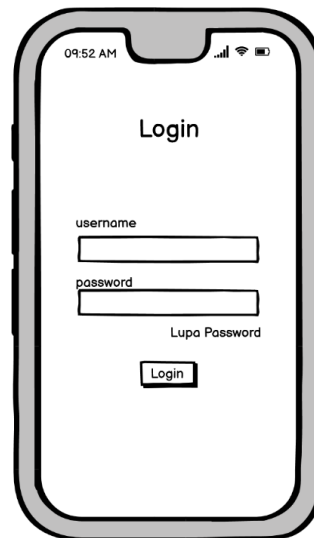
Halaman *Splash Screen* menjadi halaman awal setiap membuka aplikasi. Apabila *user* sudah pernah login maka akan langsung diarahkan ke *menu* utama, sedangkan apabila belum maka *user* akan di arahkan ke halaman login.



Gambar 4. 23 Halaman *Splash Screen*

b. Halaman *Login*

Halaman *Login* menjadi halaman untuk *user login* kedalam aplikasi, dimana user harus mendaftarkan diri dulu di *website* agar bisa melakukan *login* di aplikasi *mobile*.



Gambar 4. 24 Halaman *Login*

c. Halaman *Lupa Password*

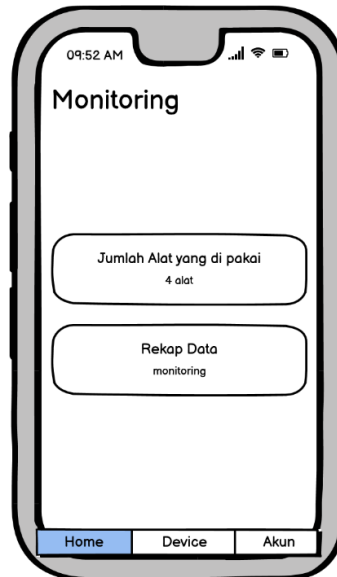
Halaman ini menjadi halaman untuk memasukan *email* yang nantinya akan di kirimkan sebuah *link* untuk verifikasi.



Gambar 4. 25 Halaman *Lupa Password*

d. Halaman Menu Utama

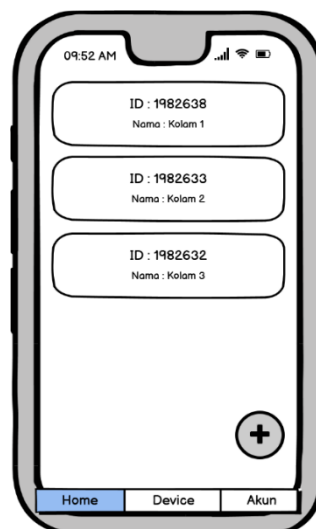
Halaman ini menampilkan jumlah alat yang terpasang dan menu untuk rekap data monitoring.



Gambar 4. 26 Halaman Menu Utama

e. Halaman Menu Alat

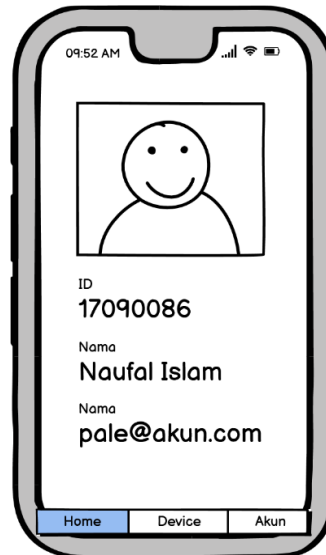
Halaman menu alat, halaman ini menampilkan daftar alat yang sudah terinstall, terdapat tombol tambah alat juga untuk menambahkan alat.



Gambar 4. 27 Halaman Menu Alat

f. Halaman Menu Akun

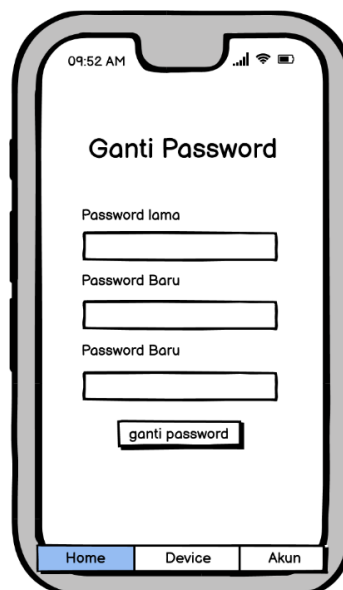
Halaman *menu* akun, halaman ini menampilkan informasi akun yang sedang di pakai. Terdapat menu log out di dalamnya.



Gambar 4. 28 Halaman Menu Akun

g. Halaman Ganti *Password*

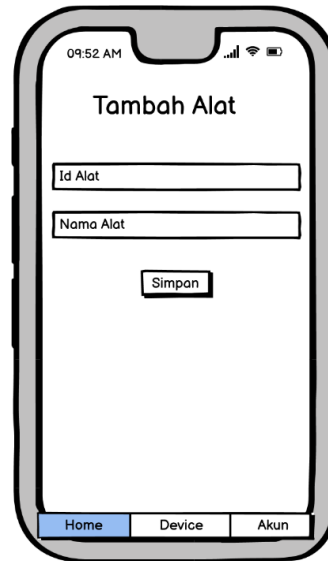
Halaman *edit password* ini digunakan untuk mengedit password user.



Gambar 4. 29 Halaman Ganti *Password*

h. Halaman Tambah Alat

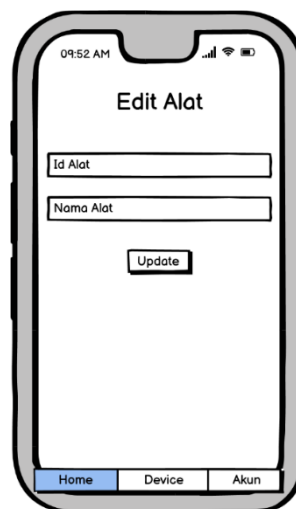
Halaman tambah alat, halaman ini digunakan saat *user* menambahkan alat melalui aplikasi *mobile*.



Gambar 4. 30 Halaman Tambah Alat

i. Halaman *edit* alat

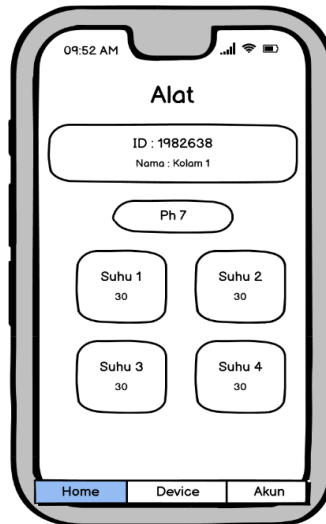
Halaman *Edit* alat, halaman ini digunakan saat *user* mengedit alat melalui aplikasi *mobile*.



Gambar 4.31 Halaman *Edit* Alat

j. Halaman Monitoring

Halaman monitoring, halaman ini di pakai user untuk memonitoring kualitas kolam dengan melihat suhu dan ph yang ada di dalam kolam.





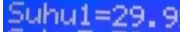


Gambar 4. 32 Halaman Monitoring




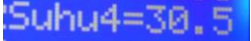
4.4. Perancangan Pengujian Sistem

Dalam perancangan pengujian sistem menggunakan pengujian *black box testing* dengan metode *Robustness Testing* yang bertujuan untuk membuktikan bahwa tidak ada kesalahan jika masukan tidak valid.

h. Perancangan pengujian alat

Tabel 4.1 Tabel perancangan pengujian alat

Item yang diuji	Aksi	Output	Keterangan
ph	 <p>Memasukan sensor ph ke dalam air</p>	 <p>Keluar nilai ph di layar <i>lcd</i> dengan nilai ph 6.89</p>	alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai ph dalam air
Suhu 1	 <p>Memasukan sensor suhu 1 ke dalam air</p>	 <p>keluar nilai suhu 1 di layar <i>lcd</i> dengan nilai suhu 29.9 C</p>	Alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai suhu 1 dalam air
Suhu 2	 <p>Memasukan sensor</p>	 <p>Keluar nilai suhu 2 di layar</p>	Alat dapat mengambil dan mengirimkan

	suhu 2 ke dalam air	lcd dengan nilai suhu 29.5 C	nilai suhu 2 dalam air
Suhu 3	 Memasukan sensor suhu 3 ke dalam air biasa	 Keluar nilai suhu 3 di layar lcd dengan nilai suhu 30.2 C	Alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai suhu 3 dalam air
Suhu 4	 Memasukan sensor suhu 4 ke dalam air	 Keluar nilai suhu 4 di layar lcd dengan nilai 30.5 C	Alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai suhu 4 dalam air



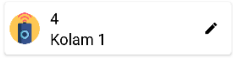

i. Perancangan pengujian aplikasi *mobile*


Tabel 4.2 Tabel perancangan pengujian aplikasi *mobile*




Item yang diuji	Aksi	Output	Keterangan
<i>Splash Screen</i>	Pengguna menjalankan aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman	Aplikasi dapat menampilkan <i>Splash screen</i> dengan baik

			
Menu <i>login</i>	Pengguna melakukan login ke aplikasi	<p>Aplikasi menampilkan halaman login</p> 	Aplikasi dapat menampilkan halaman <i>Menu login</i> dengan baik
Menu Lupa <i>password</i>	Pengguna masuk dan mengirimkan email verifikasi	<p>Kembali ke halaman login</p> 	Aplikasi berhasil mengirimkan verifikasi ke email yang di inputkan
Menu utama	Pengguna masuk ke halaman menu utama	<p>Aplikasi menampilkan halaman menu utama</p>	Aplikasi dapat menampilkan halaman menu

			<p>utama dengan baik, serta menampilkan jumlah alat yang terinstall</p>
Menu alat	Pengguna masuk ke menu alat	<p>Menampilkan menu alat dengan daftar alat yang sudah <i>terinstall</i></p> 	<p>Aplikasi dapat menampilkan halaman menu alat dengan daftar alat yang sudah <i>terinstall</i></p>
Tambah alat	<p>Pengguna menambahkan alat di menu alat</p> 	<p>Aplikasi berpindah ke halaman tambah alat</p> 	<p>Aplikasi berhasil menambahkan alat, dengan menekan tombol tambah pada menu alat dan selanjutnya akan ditambahkan alat dan simpan</p>

<p><i>Edit alat</i></p>	<p>Pengguna mengedit alat di menu alat</p> 	<p>Aplikasi berpindah ke menu <i>edit alat</i></p> 	<p>Aplikasi berhasil mengedit alat, dengan menekan tombol <i>edit</i> aplikasi akan berpindah ke menu edit alat</p>
<p>Hapus alat</p>	<p>Pengguna menghapus alat di menu alat</p>	<p>Aplikasi menghapus alat yang sudah terinstall</p>	<p>Aplikasi berhasil menghapus alat yang sudah terinstall</p>
<p>Halaman monitoring</p>	<p>Pengguna menekan alat dari daftar alat</p> 	<p>Aplikasi berpindah ke halaman monitoring</p> 	<p>Aplikasi berhasil berpindah ke halaman monitoring dan menampilkan data monitoring air</p>
<p>Fungsi</p>	<p>Apabila data dalam</p>	<p>Parameter suhu dan ph</p>	<p>Aplikasi</p>

<p>Monotoring Kolam</p>	<p>kolam monitoring tidak sesuai dengan parameter yang di tentukan, maka tulisan akan berubah menjadi merah</p>	<p>akan berubah warna menjadi merah</p> 	<p>berhasil menampilkan parameter menjadi berwarna merah apabila parameter tidak sesuai</p>
<p>Notifikasi Monitoring Kolam</p>	<p>Apabila data dalam kolam monitoring tidak sesuai dengan parameter yang di tentukan, maka tulisan akan mengirimkan notifikasi kepada user</p>	<p>Aplikasi akan mengirimkan notifikasi kepada user</p> 	<p>Aplikasi berhasil mengirimkan notifikasi kepada use</p>
<p>Menu akun</p>	<p>Pengguna masuk ke menu akun</p>	<p>Aplikasi menampilkan halaman akun</p> 	<p>Aplikasi berhasil menampilkan halaman akun</p>

<p>Menu Ganti <i>password</i></p>	<p>Pengguna menekan menu ganti password pada halaman akun</p> 	<p>Halaman berpindah ke halaman ganti password, user memasukkan password lama dan password baru</p> 	<p>Aplikasi berhasil mengganti password user</p>
<p><i>logout</i></p>	<p>Pengguna menekan <i>logout</i></p> 	<p>Aplikasi akan melakukan <i>logout</i> akun, dan akan berpindah ke halaman login</p>	<p>Aplikasi berhasil melakukan <i>logout</i></p>

BAB V

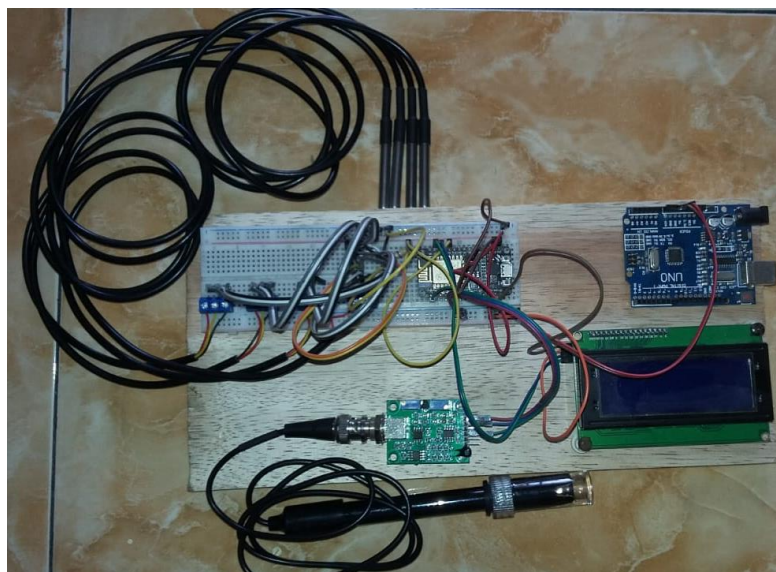
HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

5.1. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis serta perancangan sistem dan aplikasi monitoring kualitas air dalam kolam ikan lele dengan memperhatikan suhu dan derajat keasaman (pH) berbasis *Internet of Things* berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi fungsinya, seperti pada perancangan pengujian pada bab sebelumnya.

5.1.1. Hasil Alat

Hasil perancangan alat yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, pada bab ini perancangan secara utuh pada alat asli. Terdapat 5 sensor yang terdiri dari 4 sensor suhu (*DS18B20*) dan satu sensor ph (*DIY MORE ph*) dengan rangkaian seperti di bawah ini :



Gambar 5. 1 Hasil Alat

5.1.2. Hasil perancangan kolam

Hasil perancangan kolam yang dibuat berupa *prototipe* dengan perbandingan 1:10, pada kolam yang asli ukurannya adalah 600 cm x 300 cm sedangkan pada prototipe kolam yang di buat hanya berukuran 60 x 30 cm.



Gambar 5. 2 Hasil Perancangan Kolam

5.1.3. Desain *Interface*

Terdapat beberapa tampilan *Interface* aplikasi yang telah di buat berdasarkan rancangan yang sudah di jelaskan pada bab sebelumnya.

a. Tampilan *Splash Screen*

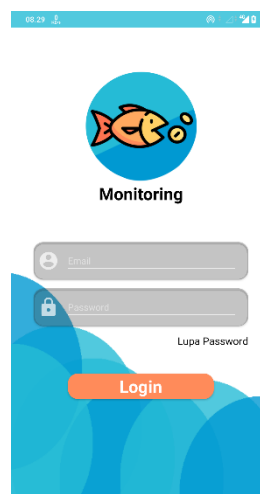
Tampilan *SplashScreen* ini adalah tampilan yang akan tampil pertama saat aplikasi dijalankan, berikut adalah tampilan *Splash Screen*. Aplikasi berhasil menampilkan halaman *Splash Screen* dengan baik tanpa adanya error.



Gambar 5.3 Tampilan *Splashscreen*

b. Tampilan *Login*

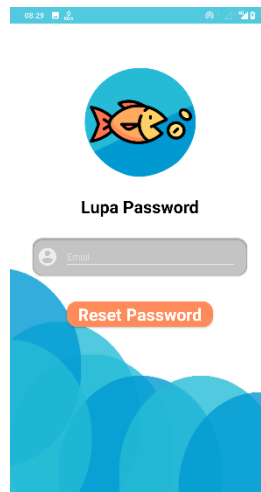
Tampilan *Login* ini akan tampil setelah tampilan *Splash Screen* di dalam tampilan ini juga terdapat pengecekan *session user* apabila *user* belum melakukan *login* maka akan menampilkan *Splash Screen ini*. Tapi apabila *user* sudah *login* maka tampilan setelah *Splash Screen* langsung menuju ke tampilan *menu* utama.



Gambar 5. 3 Tampilan *Login*

c. Tampilan Lupa *Password*

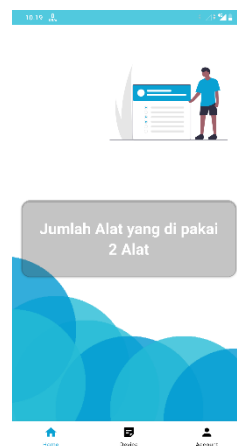
Tampilan Lupa *Password* akan digunakan user yang lupa *password*. Email akan dikirimkan sebuah link verifikasi.



Gambar 5. 4 Tampilan Lupa *Password*

d. Tampilan Menu Utama

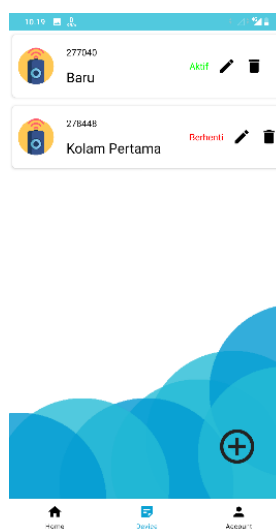
Halaman ini menampilkan jumlah alat yang terpasang sesuai dengan jumlah alat yang ada, jumlah alat yang ada pada halaman *device*.



Gambar 5. 5 Tampilan Menu Utama

e. Tampilan Menu Alat

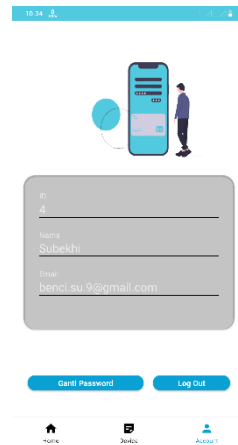
Halaman menu alat, halaman ini menampilkan daftar alat yang sudah terinstall, terdapat tombol tambah alat untuk menambahkan alat, tombol *edit* untuk mengedit nama alat dan *id* alat apabila terjadi kesalah saat memasukan *id* dan nama, tombol hapus untuk menghapus alat. serta terdapat status aktif dan berhenti dengan warna hijau untuk aktif dan merah untuk berhenti. Pengontrolan status alat ini bisa di atur di *website*.



Gambar 5. 7 Tampilan Menu Alat

f. Halaman Menu Akun

Halaman menu akun, halaman ini menampilkan informasi akun yang sedang di pakai. Terdapat menu *ganti password* dan *logout* di dalamnya.



Gambar 5. 8 Halaman Menu Akun

g. Halaman Ganti Password

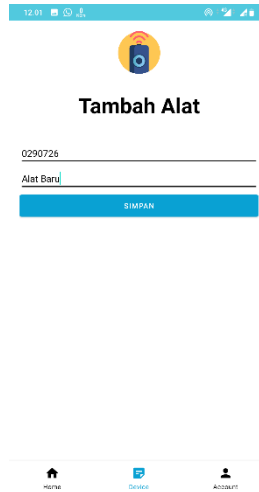
Halaman *Ganti Password* ini digunakan user untuk mengganti *password*.



Gambar 5. 6 Halaman Ganti Password

h. Halaman Tambah Alat

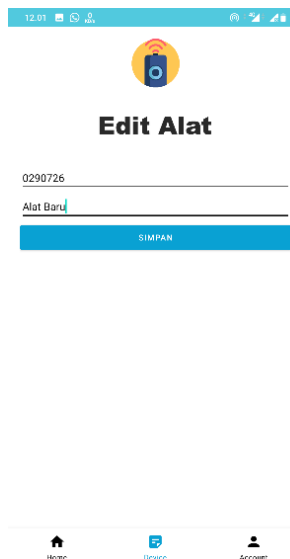
Halaman tambah alat, halaman ini digunakan saat *user* menambahkan alat melalui aplikasi *mobile*.



Gambar 5. 7 Halaman Tambah alat

i. Halaman *Edit* Alat

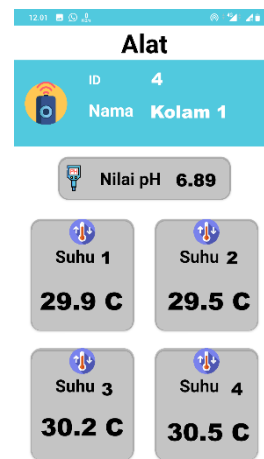
Halaman Edit alat, halaman ini digunakan saat *user* mengedit alat melalui aplikasi *mobile*.



Gambar 5. 8 Halaman *Edit* Alat

j. Halaman Monitoring

Halaman monitoring, halaman ini di pakai user untuk memonitoring kualitas kolam dengan melihat suhu dan ph yang ada di dalaman kolam.



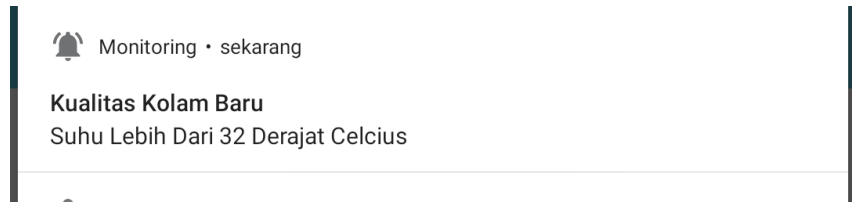
Gambar 5.12 Halaman Monitoring

Apabila parameter parameter tersebut tidak sesuai dengan parameter yang di tentukan maka akan berubah menjadi merah dan mengirimkan notifikasi kepada user.



Gambar 5. 9 Halaman Monitoring Apabila Parameter Tidak Sesuai

Notifikasi di kirimkan kepada user melalui notifikasi aplikasi monitoring ini.





Gambar 5. 10 Notifikasi

5.1.4. Pengujian Sistem *black box*

Pada tahap pengujian alat menggunakan *black box testing* menggunakan metode *Robustness Testing*. *Robustness Testing* adalah pengujian data acak dimana pengujian akan memasukkan data acak untuk membuktikan bahwa tidak ada kesalahan jika masukan tidak valid. Ketika sistem menampilkan hasil keluaran tidak *valid* maka sistem tidak dikatakan mengalami kegagalan dalam hal pengujian ini. Tujuan dari pengujian ini untuk membuktikan bahwa tidak ada kesalahan jika masukan tidak *valid*. Pengujian dengan menggunakan metode *black box testing* dilakukan hanya memeriksa fungsional dari *software* tanpa mengetahui yang terjadi dalam proses detail, melainkan hanya mengetahui *input* dan *output*.

a. Pengujian alat



Tabel 5.1 Tabel pengujian alat

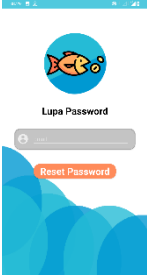

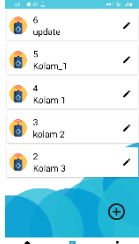
Item yang diuji	Aksi	Output	Keterangan	Kesimpulan
ph	 Memasukan sensor ph ke dalam air	 Keluar nilai ph di layar <i>lcd</i> dengan nilai ph 6.89	alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai ph dalam air	Berhasil





<p>Suhu 1</p>	 <p>Memasukan sensor suhu 1 ke dalam air</p>	<p>Suhu1=29.9</p> <p>Keluar nilai suhu 1 di layar <i>lcd</i> dengan nilai suhu 29.9 C</p>	<p>Alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai suhu 1 dalam air</p>	<p>Berhasil</p>
<p>Suhu 2</p>	 <p>Memasukan sensor suhu 2 ke dalam air</p>	<p>Suhu2=29.5</p> <p>Keluar nilai suhu 2 di layar <i>lcd</i> dengan nilai suhu 29.5 C</p>	<p>Alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai suhu 2 dalam air</p>	<p>Berhasil</p>
<p>Suhu 3</p>	 <p>Memasukan sensor suhu 3 ke dalam air biasa</p>	<p>Suhu3=30.2</p> <p>Keluar nilai suhu 3 di layar <i>lcd</i> dengan nilai suhu 30.2 C</p>	<p>Alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai suhu 3 dalam air</p>	<p>Berhasil</p>
<p>Suhu 4</p>	 <p>Memasukan sensor suhu 4 ke dalam air</p>	<p>Suhu4=30.5</p> <p>Keluar nilai suhu 4 di layar <i>lcd</i> dengan nilai 30.5 C</p>	<p>Alat dapat mengambil dan mengirimkan nilai suhu 4 dalam air</p>	<p>Berhasil</p>

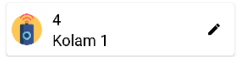


b. Pengujian aplikasi *mobile*

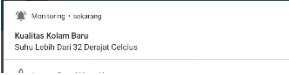
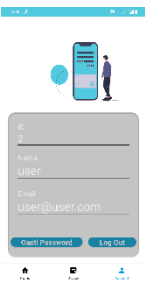

Tabel 5.2 Tabel pengujian mobile



Item yang diuji	Aksi	Output	Keterangan	Kesimpulan
<i>Splash Screen</i>	Pengguna menjalankan aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman 	Aplikasi dapat menampilkan <i>Splash screen</i> dengan baik	Berhasil
Menu <i>login</i>	Pengguna melakukan login ke aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman login 	Aplikasi dapat menampilkan halaman <i>Menu login</i> dengan baik	Berhasil
Menu Lupa <i>password</i>	Pengguna masuk dan mengirimkan email verifikasi	Kembali ke halaman login	Aplikasi berhasil mengirimkan	Berhasil

			verifikasi ke email yang di inputkan	
Menu utama	Pengguna masuk ke halaman menu utama	Aplikasi menampilkan halaman menu utama 	Aplikasi dapat menampilkan halaman menu utama dengan baik, serta menampilkan jumlah alat yang terinstall	Berhasil
Menu alat	Pengguna masuk ke menu alat	Menampilkan menu alat dengan daftar alat yang sudah <i>terinstall</i> 	Aplikasi dapat menampilkan halaman menu alat dengan daftar alat yang sudah <i>terinstall</i>	Berhasil
Tambah alat	Pengguna menambahkan alat di	Aplikasi berpindah ke halaman tambah alat	Aplikasi berhasil	Berhasil

	<p>menu alat</p> 		<p>menambahkan alat, dengan menekan tombol tambah pada menu alat dan selanjutnya akan ditambahkan alat dan simpan</p>	
<p><i>Edit alat</i></p>	<p>Pengguna mengedit alat di menu alat</p> 	<p>Aplikasi berpindah ke menu <i>edit</i> alat</p> 	<p>Aplikasi berhasil mengedit alat, dengan menekan tombol <i>edit</i> aplikasi akan berpindah ke menu edit alat</p>	<p>Berhasil</p>
<p>Hapus alat</p>	<p>Pengguna menghapus alat di menu alat</p>	<p>Aplikasi menghapus alat yang sudah terinstall</p>	<p>Aplikasi berhasil menghapus</p>	<p>Berhasil</p>

			alat yang sudah terinstall	
Halaman monitoring	<p>Pengguna menekan alat dari daftar alat</p> 	<p>Aplikasi berpindah ke halaman monitoring</p> 	<p>Aplikasi berhasil berpindah ke halaman monitoring dan menampilkan data monitoring air</p>	Berhasil
Fungsi Monitoring Kolam	<p>Apabila data dalam kolam monitoring tidak sesuai dengan parameter yang ditentukan, maka tulisan akan berubah menjadi merah</p>	<p>Parameter suhu dan ph akan berubah warna menjadi merah</p> 	<p>Aplikasi berhasil menampilkan parameter menjadi berwarna merah apabila parameter tidak sesuai</p>	Berhasil
Notifikasi Monitoring	<p>Apabila data dalam kolam monitoring</p>	<p>Aplikasi akan mengirimkan</p>	<p>Aplikasi berhasil</p>	Berhasil

Kolam	tidak sesuai dengan parameter yang di tentukan, maka tulisan akan mengirimkan notifikasi kepada user	notifikasi kepada user 	mengirimkan notifikasi kepada use	
Menu akun	Pengguna masuk ke menu akun	Aplikasi menampilkan halaman akun 	Aplikasi berhasil menampilkan halaman akun	Berhasil
Menu Ganti password	Pengguna menekan menu ganti password pada halaman akun 	Halaman berpindah ke halaman ganti password, user memasukan password lama dan password baru	Aplikasi berhasil mengganti password user	Berhasil

				
<i>logout</i>	<p>Pengguna menekan <i>logout</i></p> 	<p>Aplikasi akan melakukan <i>logout</i> akun, dan akan berpindah ke halaman login</p>	<p>Aplikasi berhasil melakukan <i>logout</i></p>	Berhasil

5.2. Hasil Pengujian Metode *Usability Testing*

Pengujian kegunaan (*usability testing*) dilakukan menggunakan metode *simple random sampling* dimana nantinya hasil dari kuesioner akan dilakukan perhitungan untuk dapat diambil sebuah kesimpulan. Pengujian ini digunakan untuk mengukur kemudahan yang dirasakan pengguna setelah menyelesaikan semua demo aplikasi yang diberikan kemudian mengisi kuesioner yang telah disediakan.

5.2.1. Kuisisioner

Responden kuesioner terdiri dari masyarakat umum. kuesioner berisikan 5 pertanyaan. Masing-masing pertanyaan terdapat 5 opsi respon yaitu STS (sangat tidak setuju), TS (tidak setuju), N (netral), S (Setuju) dan SS (Sangat Setuju). Skala nilai dari setiap pertanyaan yaitu skala 1 – 5 (1 = STS, 2 = TS, 3 = N, 4 = S, 5 = SS). Pertanyaan pada kuesioner dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut:

Tabel 5.3 Tabel Daftar Pertanyaan

No.	Pertanyaan
1.	Saya rasa sistem sudah sesuai dengan kebutuhan.
2.	Saya rasa sistem mudah untuk digunakan.
3.	Saya rasa desain interface sistem sudah sesuai dan memiliki proporsi warna yang pas.
4.	Saya rasa sistem dapat di aplikasikan di pembudidaya ikan lele.
5.	Saya rasa fitur yang ada sudah cukup.
6.	Saya rasa saya membutuhkan bantuan dari orang teknik untuk dapat menggunakan aplikasi ini.

7.	Saya harus belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum saya dapat menggunakan aplikasi ini.
8.	Saya rasa aplikasi ini tidak praktis

Kuesioner yang telah dibuat nantinya akan dihitung sesuai dengan skala nilai yang ditetapkan. Kriteria penilaian dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut:

Tabel 5.4 Tabel Kriteria Penilaian

No	Kriteria	Skor
1	Sangat setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup	3
4	Tidak setuju	2
5	Sangat tidak setuju	1

5.2.2. Hasil Analisis

Berdasarkan data dari kuesioner yang sudah diisi oleh responden, dapat dicari persentase dari masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus $Y = \frac{P}{Q} \times 100\%$, dimana:

P = Banyaknya skor responden tiap soal

Q = Jumlah skor responden maksimal

Y = Nilai persentase

Hasil persentase masing-masing jawaban untuk responden masyarakat umum dan Dinas Sosial dapat disimpulkan sebagai

berikut:

1. Sistem sesuai kebutuhan.

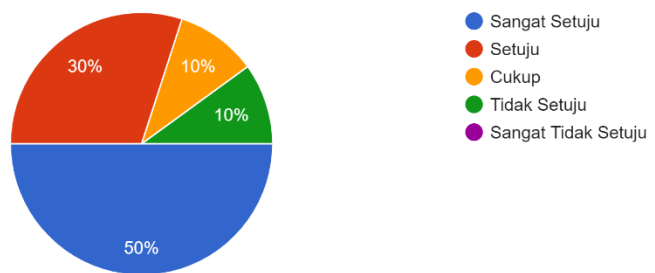
Data hasil survei metode *usability testing* dengan menggunakan kuesioner yang didapati dari 10 responden maka dapat dilihat hasil kuesioner pertanyaan pertama pada tabel berikut:

Tabel 5.5 Jawaban Pertanyaan Nomor 1

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase (%)
1	Sangat Setuju	5	50%
	Setuju	3	30%
	Cukup	1	10%
	Tidak Setuju	1	10%
	Sangat Tidak Setuju		
Jumlah		10	100%

Berdasarkan hasil survey pada tabel 5.5 maka dapat disajikan grafik pada berikut:

Saya rasa sistem sudah sesuai dengan kebutuhan.
10 jawaban



Gambar 5. 11 Grafik Jawaban Pertanyaan Pertama

2. Sistem mudah digunakan.

Data hasil survei metode *usability testing* dengan menggunakan kuesioner yang didapati dari 10 responden maka dapat dilihat hasil kuesioner pertanyaan pertama pada tabel berikut:

Tabel 5.6 Jawaban Pertanyaan Nomor 2

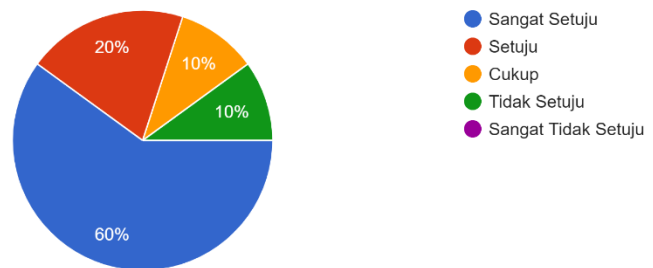
Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase (%)
2	Sangat Setuju	6	60%
	Setuju	2	20%
	Cukup	1	10%
	Tidak Setuju	1	10%

	Sangat Tidak Setuju		
Jumlah		10	100%

Berdasarkan hasil survey pada tabel 5.6 maka dapat disajikan grafik pada berikut:

Saya rasa sistem mudah untuk digunakan.

10 jawaban



Gambar 5. 12 Grafik Jawaban Pertanyaan Kedua

3. Desain *interface* sistem sudah enak dilihat dan memiliki proporsi warna yang pas.

Data hasil survei metode *usability testing* dengan menggunakan kuesioner yang didapati dari 10 responden maka dapat dilihat hasil kuesioner pertanyaan pertama pada tabel berikut:

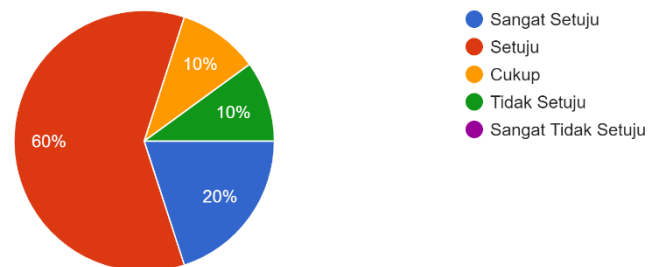
Tabel 5.7 Jawaban Pertanyaan Nomor 3

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase
------------	---------	-----------	------------

			(%)
3	Sangat Setuju	2	20%
	Setuju	6	60%
	Cukup	1	10%
	Tidak Setuju	1	10%
	Sangat Tidak Setuju		
Jumlah		10	100%

Berdasarkan hasil survey pada tabel 5.7 maka dapat disajikan grafik pada berikut:

Saya rasa desain interface sistem sudah sesuai dan memiliki proporsi warna yang pas.
10 jawaban



Gambar 5. 13 Grafik Jawaban Pertanyaan Ketiga

4. Sistem dapat di aplikasikan di pembudidaya ikan lele.

Data hasil survei metode *usability testing* dengan menggunakan kuesioner yang didapati dari 10 responden maka

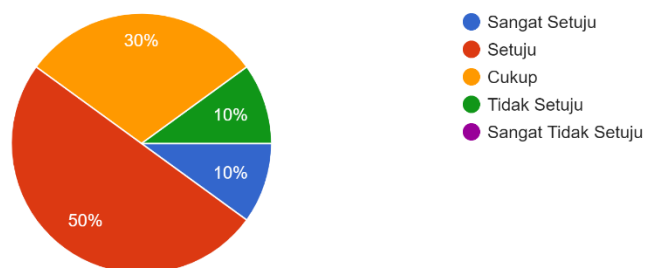
dapat dilihat hasil kuesioner pertanyaan pertama pada tabel berikut:

Tabel 5.8 Jawaban Pertanyaan Nomor 4

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase (%)
4	Sangat Setuju	1	10%
	Setuju	5	50%
	Cukup	3	30%
	Tidak Setuju	1	10%
	Sangat Tidak Setuju		
Jumlah		10	100%

Berdasarkan hasil survey pada tabel 5.8 maka dapat disajikan grafik pada berikut:

Saya rasa sistem dapat di aplikasikan di pembudidaya ikan lele
10 jawaban



Gambar 5. 14 Grafik Jawaban Pertanyaan Keempat

5. Fitur sudah cukup

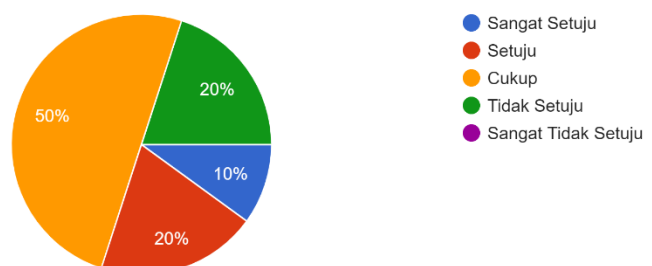
Data hasil survei metode *usability testing* dengan menggunakan kuesioner yang didapati dari 10 responden maka dapat dilihat hasil kuesioner pertanyaan pertama pada tabel berikut:

Tabel 5.9 Jawaban Pertanyaan Nomor 5

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase (%)
5	Sangat Setuju	1	10%
	Setuju	2	20%
	Cukup	5	50%
	Tidak Setuju	2	20%
	Sangat Tidak Setuju		
Jumlah		10	100%

Berdasarkan hasil survey pada tabel 5.9 maka dapat disajikan grafik pada berikut:

Saya rasa fitur yang ada sudah cukup
10 jawaban



Gambar 5. 15 Grafik Jawaban Pertanyaan Kelima

6. Membutuhkan bantuan dari orang teknik untuk dapat menggunakan aplikasi ini.

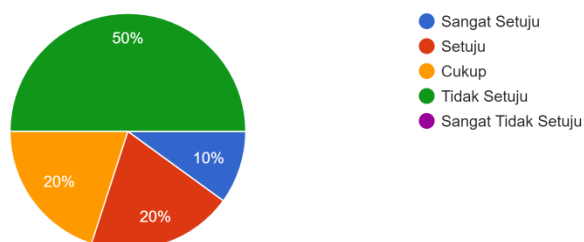
Data hasil survei metode *usability testing* dengan menggunakan kuesioner yang didapati dari 10 responden maka dapat dilihat hasil kuesioner pertanyaan pertama pada tabel berikut:

Tabel 5.10 Jawaban Pertanyaan Nomor 6

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase (%)
6	Sangat Setuju	1	10%
	Setuju	2	20%
	Cukup	2	20%
	Tidak Setuju	5	50%
	Sangat Tidak Setuju		
Jumlah		10	100%

Berdasarkan hasil survey pada tabel 5.10 maka dapat disajikan grafik pada berikut:

Saya rasa saya membutuhkan bantuan dari orang teknik untuk dapat menggunakan aplikasi ini.
10 jawaban



Gambar 5. 16 Grafik Jawaban Pertanyaan Keenam

7. Belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum saya dapat menggunakan aplikasi ini.

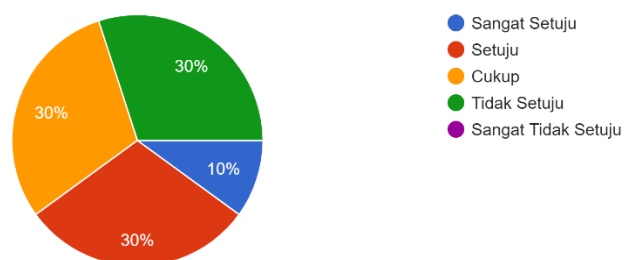
Data hasil survei metode *usability testing* dengan menggunakan kuesioner yang didapati dari 10 responden maka dapat dilihat hasil kuesioner pertanyaan pertama pada tabel berikut:

Tabel 5.11 Jawaban Pertanyaan Nomor 6

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase (%)
7	Sangat Setuju	1	10%
	Setuju	3	30%
	Cukup	3	30%
	Tidak Setuju	3	30%
	Sangat Tidak Setuju		
Jumlah		10	100%

Berdasarkan hasil survey pada tabel 5.11 maka dapat disajikan grafik pada berikut:

Saya harus belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum saya dapat menggunakan aplikasi ini.
10 jawaban



Gambar 5. 17 Grafik Jawaban Pertanyaan Ketujuh

8. Aplikasi ini tidak praktis

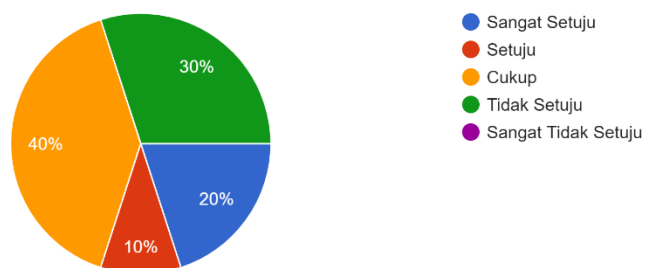
Data hasil survei metode *usability testing* dengan menggunakan kuesioner yang didapati dari 10 responden maka dapat dilihat hasil kuesioner pertanyaan pertama pada tabel berikut:

Tabel 5.12 Jawaban Pertanyaan Nomor 6

Pertanyaan	Jawaban	Responden	Persentase (%)
8	Sangat Setuju	2	20%
	Setuju	1	10%
	Cukup	4	40%
	Tidak Setuju	3	30%
	Sangat Tidak Setuju		
Jumlah		10	100%

Berdasarkan hasil survey pada tabel 5.12 maka dapat disajikan grafik pada berikut:

Saya rasa aplikasi ini tidak praktis
10 jawaban



Gambar 5. 18 Grafik Jawaban Pertanyaan Kedelapan

5.3. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian rancang bangun sistem otomatisasi monitoring kolam ikan lele dengan memperhatikan suhu dan derajat keasaman (pH) berbasis *Internet of Things*. Alat dapat mengambil data kolam dari sensor berupa empat suhu dan satu ph, dan diteruskan ke dalam *website* untuk ditampilkan secara *realtime*, dan *website* juga bisa merekap data hasil monitoring berdasarkan waktu yang diinginkan *user*. *User* juga bisa memantau kualitas dari kolamnya dari aplikasi *mobile*, *user* bisa *login* kedalam aplikasi *mobile* dengan *username* dan *password* yang sama dengan yang di *website*. *User* menambahkan alat melalui aplikasi *mobile* ini, serta *user* mendapatkan notifikasi apabila keadaan kolam tidak sesuai dengan parameter yang di tentukan.

Berdasarkan hasil pengujian alat dengan menggunakan metode pengujian *black box* dapat disimpulkan bahwa alat sudah berjalan dengan sesuai kebutuhan. Pada pengujian alat menggunakan *black box* 4 sensor suhu berjalan dengan lancar, dapat membaca data suhu air per 10 detik, dalam percobaan menggunakan waktu baca kurang dari 10 detik aplikasi di dalam *smartphone* mengalami *crash* atau *lag* karena terlalu banyak penumpukan data yang di terima oleh *smartphone*. tetapi dengan radius baca yang tidak terlalu luas. Maka dari itu dipasang 4 sensor suhu yang di sebar di dalam kolam. Pada sensor *DIY More ph* sensor hanya dapat membaca perubahan air yang signifikan selama setengah jam atau tiga puluh menit. Pada pengujian *black box* aplikasi berjalan dengan baik tanpa

adanya kesalahan. Pada pengujian aplikasi *mobile* berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan pengujian yang sudah di rancang, aplikasi *mobile* juga berhasil mengirimkan notifikasi kepada *user* apabila parameter tidak sesuai dengan parameter yang di tentukan.

Hasil dari penelitian ini berhasil membuat sebuah sistem yang dapat diimplementasikan kepada pembudidaya untuk membantu pembudidaya ikan lele memonitoring kualitas air kolam ikannya tanpa harus mendatangi satu satu kolam yang dia miliki, dengan menaruh alat di dalam kolam pembudidaya bisa melihat kualitas air kolam dari *handphone* melalui aplikasi *mobile* atau melalui *website*, bahkan pembudidaya dapat melihat grafik kualitas air kolam melalui *website* dan mendapatkan notifikasi apabila derajat keasaman (ph) dan suhu air tidak sesuai melalui aplikasi *mobile*.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem monitoring air kolam berbasis *Internet of Things* telah berfungsi dengan baik, empat sensor suhu *DS18B20* berjalan dengan baik, dapat mengirimkan nilai suhu kolam secara realtime dengan jeda waktu 10 detik.
2. Sensor *DIY MORE ph* hanya dapat membaca kadar ph kolam secara akurat dengan tenggat waktu perubahan air pada sensor selama tiga puluh menit atau setengah jam.
3. Aplikasi *mobile* berjalan dengan baik, bisa digunakan untuk memonitoring data yang dikirimkan sensor ke *server*.
4. Sistem dapat digunakan *user* untuk mempermudah monitoring kolam.

6.2. Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian ini :

1. Sistem monitoring air kolam berbasis *Internet of Things* ini dapat dikembangkan lagi dengan memiliki lebih dari dua parameter untuk memonitoring air dalam kolam.
2. Sistem monitoring air kolam ini bisa bisa dikembangkan lagi dengan menambahkan sebuah aksi apabila nilai parameter tidak sesuai dengan

nilai yang diinginkan.

3. Sistem dapat dikembangkan lagi, dengan mengganti koneksi alat yang menggunakan jaringan wifi menjadi jaringan lan, untuk meningkatkan efisiensi.
4. Bisa menambahkan fitur fitur lain dalam aplikasi mobile untuk memudahkan dalam memonitoring air dalam kolam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Rohadi *et al.*, “Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet of Internet of Things Based Water Monitoring System for Catfish,” *Jtiik*, vol. 5, no. 6, pp. 745–750, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851135.
- [2] R. Pramana, “Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan,” *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 13–23, 2018, doi: 10.31629/sustainable.v7i1.435.
- [3] A. Qalit and A. Rahman, “Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT,” vol. 2, no. 3, pp. 8–15, 2017.
- [4] S. Sylvia and I. Minggawati, “Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal,” vol. 5, pp. 526–530, 2010.
- [5] H. A. A. dan R. M. U. Zulhelman, “Pengembangan sistem smart aquaponik,” *Politeknologi*, vol. 15, no. 2, pp. 181–186, 2016.
- [6] S. A. Putra, “Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis,” vol. 5068, pp. 35–42, 2019.
- [7] F. Fahrianto, “Attendance Recognition by Using Smart Meter Based On IoT Study Case : FST UIN Jakarta,” *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 109–120, 2019, doi: 10.15408/jti.v12i1.11043.
- [8] N. BLACKLOCK and C. BLACKLOCK, “Waterfalls,” *Gooseberry*, vol. XII, no. 01, pp. 41–56, 2018, doi: 10.5749/j.ctttv6b.5.

- [9] D. Sasmoko and A. Mahendra, "RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IoT dan SMS GATEWAY MENGGUNAKAN ARDUINO," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, p. 469, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1316.
- [10] A. Nugroho, "rekayasa perangkat lunak menggunakan uml dan java," *Offset*, 2009.
- [11] C. Pratiwi and N. Rochmawati, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Ibadah Umat Islam Untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android," *J. Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 96–105, 2017.
- [12] R. Bangun and A. Pembelajaran, "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Hadis Untuk Perangkat Mobile Berbasis Android," *Ranc. Bangun Apl. Pembelajaran Hadis Untuk Perangkat Mob. Berbas. Android*, vol. 8, no. 2, pp. 907–920, 2014, doi: 10.26555/jifo.v8i2.a2057.
- [13] A. W. Dani, A. Adriansyah, and D. Hermawan, "Perancangan Aplikasi Voice Command Recognition Berbasis Android Dan Arduino Uno," *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 11–19, 2016, doi: 10.22441/jte.v7i1.811.
- [14] F. Djuandi, "Pengenalan Arduino," *E-book. www. tobuku*, pp. 1–24, 2011, [Online]. Available: <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>.
- [15] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno," *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>.

- [16] A. Febriandirza, “Perancangan Aplikasi Absensi Online Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Kotlin,” *Pseudocode*, vol. 7, no. 2, pp. 123–133, 2020, doi: 10.33369/pseudocode.7.2.123-133.
- [17] Handy and J. Susilo, “Aplikasi Pengujian White-Box Ibi Online Judge,” *J. Inform. dan Bisnis*, vol. 3, pp. 56–68, 2014.
- [18] A. Nurmahmuddin and Nana, “Inovasi pembelajaran rangkaian listrik menggunakan media,” p. 8, 2020.
- [19] Androiddev, “Mengenal Android Studio,” 2020.
<https://developer.android.com/studio/intro?hl=id>.

LAMPIRAN

Surat Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tanga di bawah ini:

Pihak Pertama

Nama : Naufal Islam
NIM : 17090086
Program Studi : Teknik Informatika

Pihak Kedua

Nama : Dega Surono Wibowo, M.Kom.
Status : Dosen
NIDN : 0607108202
Jabatan Fungsional : Lektor
Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk. I / III/b

Pada hari ini telah terjadi kesepakatan bahwa Pihak Kedua bersedia menjadi Pembimbing I untuk Tugas Akhir Pihak Pertama. Pihak Pertama wajib melakukan bimbingan Tugas Akhir **sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam 1 (satu) minggu**, adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak.

Tegal, 11 Januari 2021

Pihak Pertama



Naufal Islam

Pihak Kedua



Dega Surono Wibowo, M.Kom.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika



Slamet Wiyono, S.Pd., M.Eng.

NIPY. 08.015.222

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Pihak Pertama

Nama : Naufal Islam
 NIM : 17090086
 Program Studi : Teknik Informatika


Pihak Kedua

Nama : Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.
 Status : Dosen
 NIDN : 0623108801
 Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk.I – III/b

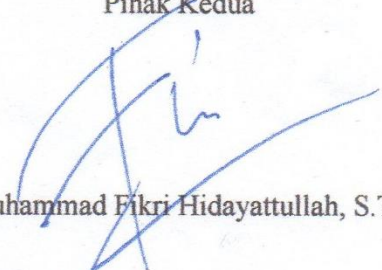
Pada hari ini telah terjadi kesepakatan bahwa Pihak Kedua bersedia menjadi Pembimbing II untuk Tugas Akhir Pihak Pertama. Pihak Pertama wajib melakukan bimbingan Tugas Akhir **sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam 1 (satu) minggu**, adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak.

Tegal, 11 Januari 2021


Pihak Pertama


 Naufal Islam

Pihak Kedua


 Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Teknik Informatika


 Slamet W. W. S. Pd., M.Eng.
 NIPY. 08.015.222

Lembar Bimbingan Tugas Akhir



**D IV TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**





LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Naufal Islam
 NIM : 17090086
 No. Ponsel : 082314844790
 Judul TA : Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Monitoring Kolam Ikan Lele dengan Memperhatikan Suhu dan Derajat Keasaman (pH) Berbasis *Internet of Things*

Dosen Pembimbing I : Dega Surono Wibowo, S.T., M.Kom

No.	Tanggal	Pemeriksaan	Perbaikan Yang Perlu Dilakukan	Paraf Pembimbing
1	16/1/2021	konsep kerangka Desain	- Riset di. Gambar beberapa alat keasaman detektor.	<i>J.</i>
2	25/1	o Diagram Rah. Su- stema rancangan e- buat usecase	- di, tentukan jumlah alat ke API ↓ aplikasi (Android)	<i>J.</i>

3.	28/21	UML	ok - Sudah dikerjakan	F
4.	5/21	Sudah bisa Mengeksekusi Updata ke wifi lalu posting data Sensor ke firebase	nilai sensor belum sesuai	F
5.	11/21	Bila sensor sudah sesuai dan sudah di postingkan ke firebase	Menambahkan sensor agar 4 sensor bisa berjalan bersama	F
6.	19/21	Sudah bisa Mengeksekusi 4 sensor suhu ke firebase	Menambahkan sensor sensor yang lain	F
7.	30/21	Laporan Aplikasi website dan alat di jalannya, Mm Pilih dan rentime juga	Alat ok - website perancang fikir login manajemen user	F
8.	7/21	Cek fitur manajemen Login user	Lampir Laporan Bab 1 - III	F

9.	12/7 21	Laporan Bab II Bab III	<ul style="list-style-type: none"> - Hitungkan Tabel Gap pada bab II - Lanjut Bab II-VI 	
10.	19/7 21	Bimbingan Bab IV	<ul style="list-style-type: none"> - Penulisan Sesuai Spasi 2.0 - Perbaiki Use Case Activity dan Source diagram 	
11.	23/7 21	Bimbingan Bab IV - Bab V	<ul style="list-style-type: none"> - Pembahasan Menentukan nilai dari Sensor Sensor Ph 30mm - Kesimpulan Sama dengan Pembahasan 	
12.	24/7 21	Fix kesimpulan dan Pembahasan	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapkan Lembar bimbingan dan rekomendasi - ACC 	

Tegal, 18 Januari 2021

Dosen Pembimbing I



Dega Suro Wibawa, S.T., M.Kom
NIPY. 06.014.083



**D IV TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Naufal Islam
NIM : 17090086
No. Ponsel : 082314844790
Judul TA : Rancang Bangun Sistem Otomatisasi
Monitoring Kolam Ikan Lele dengan
Memperhatikan Suhu dan Derajat
Keasaman (pH) Berbasis
Internet of Things

Dosen Pembimbing II : Muhamad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.

No.	Tanggal	Pemeriksaan	Perbaikan Yang Perlu Dilakukan	Paraf Pembimbing
1.	18/1/2024	konsep		
2.	24/1	konsep	- Buat flowchart Rencana $H+H$ sistem - dan foto	
3.	5/2	konsep	- Rincikan final berdasarkan hasil "katerangan" - pelajari dgn Silahkan - kembangkan skema pelayanan yg menyenangkan	

3.	14/12	Bab 1	<ul style="list-style-type: none"> - Hindari plagiat - Gunakan referensi - Cek keabsahan! 	Fi
4.	24/12	Bab I-1	<ul style="list-style-type: none"> - Bangun Capita mental yg benar - perhatikan apa yg di sampaikan pada proses dan yg sebelumnya 	Fi
5.	1/1	Bab I Uraian	Langun	Fi
6.	1/7 ²¹	Laporan alat selesai	Aplikasi mobilenya mana?	Fi
7.	5/8 ²¹	Laporan Aplikasi mobile	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikasi brp Persen? - sudah di uji? - Perbaiki Tambahan daftar pustaka full 	Fi
8.	6-8/8 ²¹	Laporan Bab I - bab 1	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki Umi & 	Fi

g.	10/8 21	revisi Bab IV	ACC Siap Menuju Sidang	<i>Fikri</i>
----	---------	---------------	---------------------------	--------------

Tegal, 18 Januari 2021

Dosen Pembimbing II



Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom
NIPY. 09.016.307

Wawancara Pembudidaya Ikan Lele Desa Munjung Agung

