



**PERANCANGAN PERANGKAT IOT (INTERNET OF
THINGS) MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM
BUDIDAYA IKAN NILA MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLLER**

Disusun dan Dijukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : RAMANSYAH
NPM : 1624371054
PRODI : SISTEM KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2021**

Halaman Pengesahan

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PERANCANGAN PERANGKAT IOT (INTERNET OF THINGS)
MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM BUDIDAYA IKAN NILA
MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER

NAMA : RAMANSYAH
N.P.M : 1624371054
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer
TANGGAL KELULUSAN : 01 Oktober 2021

DIKETAHUI

DEKAN



Hamdani, ST., MT.

KETUA PROGRAM STUDI



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

DISETUJUI
KOMISI PEMBIMBING

PEMBIMBING I



Hafni, S.Kom., M.Kom.

PEMBIMBING II



Hermansyah, S.Kom, M.Kom

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ramansyah
NPM : 1624371054
Prodi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : **Perancangan Perangkat IoT (Internet of Things) Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Nila Menggunakan Mikrokontroller.**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir/Skripsi saya bukan hasil plagiat dan dapat dipublikasikan oleh pihak Lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut.
2. Saya tidak akan melakukan perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian siding meja hijau.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila kemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.

Medan, 2 Februari 2022
Yang membuat pernyataan



PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang di ajukan unuk memperoleh gelar kersarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain. Kecuali yang kutipan-kutipkan yang sudah di cantumkan sumbernya pada Daftar Pustaka.

Medan, 2 Februari 2022



Ramansyah
NPM 1624371054



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO. BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap	: RAMANSYAH
Tempat/Tgl. Lahir	: MEDAN / 24 Juli 1995
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1624371054
Program Studi	: Sistem Komputer
Konsentrasi	: Sistem Kendali Komputer
Jumlah Kredit yang telah dicapai	: 141 SKS, IPK 3.21
Nomor Hp	: 081370611214
Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut	:

No.	Judul
1-	PERANCANGAN PERANGKAT INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM BUDIDAYA IKAN NILA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Catatan: Disetujui/Ditolak/Direvisi Jika Ada Perubahan Judul

*Gurat Yang Tidak Perlu



Rektor I,

(Cahyo Pramono, S.E., M.M.)

Medan, 29 Maret 2021

Pemohon,

(Ramansyah)

Tanggal : Disahkan oleh: Dekan (Hamdani, ST., MT.)	Tanggal : 16 Feb 2022 Disetujui oleh: Dosen Pembimbing I: (Hermansyah, S.Kom., M.Kom.)
Tanggal : Disetujui oleh: Ka. Prodi Sistem Komputer (Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom.)	Tanggal : 16 Feb 2022 Disetujui oleh: Dosen Pembimbing II: (Hermansyah, S.Kom., M.Kom.)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02	Revisi: 0	Tgl. Eff: 22 Oktober 2018
----------------------------	-----------	---------------------------

Sumber dokumen: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Dicetak pada: Senin, 29 Maret 2021 11:30:44

FM-BPAA-2012-041

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 31 Agustus 2021
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RAMANSYAH
 Tempat/Tgl. Lahir : MEDAN / 1995-07-24
 Nama Orang Tua : ALM.RAMLIL
 N. P. M : 1624371054
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 081370611214
 Alamat : Jl. Jawa Gang Muhammadiyah No. 6 Sei Sikambing C-II
 Medan Helvetia

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **PERANCANGAN PERANGKAT INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM BUDIDAYA IKAN NILA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER**, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercapai keterangan bebas pustaka
4. Terlampirkan surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampirkan pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampirkan foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampirkan pelunasan kwintansi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampirkan surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga :



Diketahui/Disetujui oleh :



Hamdani, ST., MT.
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya



RAMANSYAH
 1624371054

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 534/PERP/BP/2021

Kepala Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan atas nama saudara/i:

Nama : RAMANSYAH
N.P.M. : 1624371054
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Bahwasannya terhitung sejak tanggal 30 Agustus 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 30 Agustus 2021
Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan


Rahmad Budi Utomo, ST.,M.Kom

No. Dokumen : FM-PERPUS-06-01
Revisi : 01
Tgl. Efektif : 04 Juni 2015



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM KOMPUTER
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambang Telp. 061-8455571
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 1398/BL/LAKO/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : RAMANSYAH
N.P.M. : 1624371054
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 30 Agustus 2021
Ka. Laboratorium

Melva Sari Panjaitan, S. Kom., M.Kom.



No. Dokumen : FM-LAKO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015

SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



Kitonga, BA., MSc

No. Dokumen : PM-UJMA-06-02	Revisi : 00	Tgl Eff : 23 Jan 2019
-----------------------------	-------------	-----------------------

RAMANSYAH_1624371054_SISTEM KOMPUTER.docx

Report file name: originality report 31.8.2021 11:31:51 - RAMANSYAH_1624371054_SISTEM KOMPUTER.docx.html
Report location: C:\Users\Admin\Documents\Plagiarism Detector reports\originality report 31.8.2021 11:31:51 - RAMANSYAH_1624371054_SISTEM KOMPUTER.docx.html

Plagiarism Detector v. 1921 - Originality Report 8/31/2021 11:31:47 AM

Analyzed document: RAMANSYAH_1624371054_SISTEM KOMPUTER.docx Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License03
Comparison Preset: Rewrite Detected language: Id
Check type: Internet Check

Disclaimer: this report must be correctly interpreted and analyzed by a qualified person who bears the evaluation responsibility!
Any information provided in this report is not final and is a subject for manual review and analysis!



UNIVERSITAS
PEMBANGUNAN
PANCA BUDI
Beriman, Berilmu, Berkarya

Detailed document body analysis:

Relation chart:



Category	Percentage
Original	80.03%
Plagiarism	39.72%
Referenced	0.25%

Distribution graph:



11:49 AM
8/31/2021



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
 MEDAN - INDONESIA
 Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : RAMANSYAH
NPM : 1624371054
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Hafni, S.Kom.,M.Kom.
Judul Skripsi : Perancangan Perangkat IOT (Internet Of Things) Monitoring Kualitas Air pada Kolam Budidaya Ikan Nila Menggunakan Mikrokontroller

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
03 Juni 2020	Ass w w silakan upload bab pada portal ok	Revisi	
24 Juni 2020	Ass w w ACC seminar proposal	Revisi	
27 Juli 2020	Ass w w acc bab 1 lanjut ke bab 2	Revisi	
07 Agustus 2020	Ass w w acc bab 2 lanjut bab 3	Revisi	
17 Oktober 2020	Ass w w pada bab 3 flowchart diperbaiki, dan setiap gambar yang dikutip dari tempat buat sumbernya, kutipan dibuat menggunakan mendeley agar pada saat diuji referensinya secara online ok, rancangan sesuaikan dengan hasil program	Revisi	
23 November 2020	Ass w w bab 3, 4 dan 5 , silakan buat skripsinya secara full lengkap mulai cover sampai dengan daftar pustaka ok	Revisi	
12 Desember 2020	Ass w w Acc Seminar Hasil	Disetujui	
12 Desember 2020	Ass w w format penulisan sesuaikan dengan format pancabudi sebelum seminar dan upload diportal lagi ok	Revisi	
12 Agustus 2021	Ass w w Acc Sidang Meja Hijau	Disetujui	
25 Januari 2022	Ass w w Acc Jilid	Disetujui	

Medan, 15 Februari 2022
 Dosen Pembimbing,



Hafni, S.Kom.,M.Kom.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
 MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : RAMANSYAH
NPM : 1624371054
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Hermansyah, S.Kom, M.Kom
Judul Skripsi : Perancangan Perangkat IOT (Internet Of Things) Monitoring Kualitas Air pada Kolam Budidaya Ikan Nila Menggunakan Mikrokontroler

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
18 Juni 2020	ACC Seminar proposal	Revisi	
10 Agustus 2020	Bab II: Tinjauan Pustaka -> Landasan Teori; Kutipan di sub bab 2.1, 2.2, dst diambil dari mana? Buat minimal 1 Kutipan di tiap 1 Sub bab; teori android di jabarkan lagi; apa nama bahasa pemrograman yang digunakan untuk penganadali alat? Perbaiki dulu BAB 2	Revisi	
12 September 2020	Untuk BAB 2, Buat kutipan >= 2015 di setiap Sub Bab yang dibuat minimal 1 referensi. dan Buat daftar Pustaka Sementara. sesuai kutipan referensi yang kamu buat di bab 2.	Revisi	
08 Februari 2021	Acc Seminar Hasil	Disetujui	
09 Agustus 2021	Acc sidang	Disetujui	
26 Januari 2022	Acc jilid	Disetujui	

Medan, 15 Februari 2022
 Dosen Pembimbing,



Hermansyah, S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

RAMANSYAH

Perancangan Perangkat Iot (Internet Of Things) Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Nila Menggunakan Mikrokontroller 2021

Kualitas air merupakan kondisi dimana air di-ukur dan di-uji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu. Kualitas air yang tidak baik seperti air keruh menyebabkan kadar oksigen terlarut dalam air lebih sedikit, nafsu makan ikan berkurang, dan tertutupnya insang ikan oleh partikel lumpur. Kualitas air menjadi parameter yang sangat penting dalam monitoring air pada kolam budidaya ikan karena dapat berpengaruh pada kualitas pertumbuhan ikan.

Pada penelitian ini, akan dikembangkan perangkat monitoring kualitas air pada kolam budidaya ikan nila dengan menggunakan sensor *turbidity* (kekeruhan) untuk mendeteksi kekeruhan air pada kolam ikan, dan sensor jarak menggunakan modul ultrasonik dengan tipe SRF-05 untuk mendeteksi ketinggian air kolam. Sensor terhubung dengan unit kontrol menggunakan mikrokontroller ATmega328p pada *board* Arduino Uno. Unit kontrol digunakan sebagai penerima parameter air dari sensor untuk mengontrol kualitas air dengan menggunakan 1 (satu) buah *relay* yang terhubung pada 2 (dua) buah pompa air dengan daya 10W (watt).

Hasil dari data yang diterima dari 2 (dua) buah sensor akan ditampilkan pada perangkat *android* dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu petani budidaya ikan nila dalam memonitoring kolam ikan secara *realtime* kapan saja dan dimana saja.

Kata kunci: Kualitas Air, Budidaya Ikan, Monitoring, Arduino Uno, Sensor Turbidity, Sensor Ultrasonic (SRF-05), Android, Java.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena dengan berkat dan kasih anugerah-Nya penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya. Skripsi ini berjudul **“Perancangan Perangkat Iot (Internet Of Things) Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Nila Menggunakan Mikrokontroler”**. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua saya yang selalu memberikan semangat, dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Bapak Hamdani, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
5. Bapak Barany Fachri, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Arpan, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu pengetahuan, serta bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Dosen-dosen pada Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
8. Staff dan karyawan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
9. Rekan-rekan dari program studi Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna baik dalam penulisan maupun isi disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca untuk kesempurnaan isi skripsi ini.

Medan, Agustus 2021
Penulis

(Ramansyah)
(1624371054)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Monitoring.....	7
2.2 Internet of Things (IOT).....	7
2.3 Sensor Ultrasonik (SRF-05)	8
2.4 Sensor Kekeruhan (<i>Turbidity</i>)	10
2.5 Mikrokontroler	11
2.5.1 Mikrokontroler ATmega 328.....	12
2.6 Arduino Uno.....	13
2.7 Arduino IDE (Integrated Development Enviroment).....	15
2.8 Android.....	16
2.9 Kualitas Air	17
2.10 UML (<i>Unified Modeling Language</i>) Diagram	18
2.11 Budidaya Ikan	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Metode Penelitian.....	24
3.2 Perancangan Sistem.....	25
3.2.1 Model Perancangan IoT	25
3.2.2 Analisis Kebutuhan	27
3.2.3 Perancangan Basis Data	32
3.2.4 Kebutuhan Non Fungsional.....	34
3.2.5 Flowchart Sistem.....	35
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	37
3.3.1 Alur Kerja Sistem.....	37
3.4 <i>Prototype</i> Aplikasi.....	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Implementasi	42
4.1.1 Implementasi Kebutuhan Sistem.....	42
4.1.2 Implementasi Kebutuhan Fungsional.....	44
4.1.2.1 Tampilan Register	44
4.1.2.2 Tampilan Login Utama	45
4.1.2.3 Tampilan Halaman Utama.....	46
4.1.2.4 Tampilan Monitoring	47
4.1.2.5 Tampilan Informasi	48
4.1.2.6 Tampilan Profil	49
4.1.2.7 Tampilan Database	51
4.1.2.8 Tampilan Database Pengguna	52
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komponen Sensor Ultrasonik (SRF-05).....	9
Gambar 2.2 Komponen Sensor Turbidity (Kekeruhan)	11
Gambar 2.3 Mikrokontroler ATmega328	13
Gambar 2.4 Rangkaian Board Arduino Uno	14
Gambar 2.5 Arduino IDE	16
Gambar 2.6 Budidaya Ikan	22
Gambar 3.1 Model Perancangan Perangkat IoT Monitoring Kolam.....	25
Gambar 3.2 Usecase Diagram Monitoring Air Kolam Budidaya Nila.....	28
Gambar 3.3 ERD Monitoring Air Kolam Budidaya.....	31
Gambar 3.4 Flowchart Sistem Monitoring Kualitas Air	34
Gambar 3.5 Alur Kerja Sistem.....	36
Gambar 3.6 Mockup Register	38
Gambar 3.7 Mockup Login.....	39
Gambar 3.8 Mockup Monitoring	40
Gambar 4.1 Perangkat IoT Monitoring Kolam.....	42
Gambar 4.2 Tampilan Register	44
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Utama	46
Gambar 4.5 Tampilan Monitoring	47
Gambar 4.6 Tampilan Informasi.....	48
Gambar 4.7 Tampilan Informasi.....	49
Gambar 4.8 Tampilan Database	50
Gambar 4.9 Tampilan Database User/Admin.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Use-case Diagram	20
Tabel 3.1 Narasi use case daftar	28
Tabel 3.2 Narasi Use Case Login	29
Tabel 3.3 Narasi Use Case Monitoring Kualitas Air Kolam.....	30
Tabel 3.5 Tabel Monitoring.....	32
Tabel 3.6 Tabel Pengguna	32
Tabel 3.7 PIECES	33
Tabel 4.1 Tabel Komponen Perangkat IoT	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan merupakan kegiatan memelihara hewan air seperti ikan, udang, kerang dengan menggunakan fasilitas buatan sampai dengan proses pembenihan. Kebutuhan akan produksi ikan air tawar sebagai konsumsi dipicu oleh kebutuhan masyarakat di Indonesia akan konsumsi ikan sehari-hari. Potensi ekonomi akuakultur atau budidaya perikanan belum digarap secara maksimal. Salah satunya disebabkan oleh kurangnya informasi atau pengetahuan tentang budidaya ikan seperti ikan nila.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan air tawar yang berukuran besar 200 – 400 gram bersifat omnivore sehingga dapat mengkonsumsi makanan berupa hewan dan tumbuhan (Amri & Khairuman, 2003). Manfaat dari konsumsi ikan nila sangat baik karena memiliki gizi yang tinggi, salah satunya kandungan protein. Berdasarkan data dari Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBP4KP, 2010), ikan nila memiliki kandungan protein antara 15,32 % - 18,80 %. Protein yang terkandung dalam ikan nila sebanding dengan protein pada daging. Selain protein, ikan nila kaya akan kandungan mineral (kalium dan fosfor) dan tidak mengandung karbohidrat. Komponen gizi lain yang terkandung dalam ikan nila yakni asam Docosahexaenoic (DHA) yang merupakan lemak tak jenuh ganda yang diduga berperan dalam meningkatkan kepekaan neuron dalam membantu menyampaikan informasi dengan cepat dan akurat (meningkatkan kecerdasan).

Berdasarkan manfaat tersebut, ikan nila banyak dikonsumsi masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga kebutuhan akan produksi ikan nila harus semakin ditingkatkan. Salah satu faktor kegagalan dalam budidaya ikan nila yang menyebabkan sedikitnya petani budidaya ikan nila yakni kualitas air. Sistem monitoring kualitas air sangat penting dalam budidaya ikan air tawar karena merupakan media hidup bagi organisme akuakultur (Aquarista, et al. 2012). Kualitas air merupakan kondisi dimana air di-ukur dan di-uji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu. Kualitas air yang tidak baik seperti air keruh menyebabkan kadar oksigen terlarut dalam air lebih sedikit, nafsu makan ikan berkurang, dan tertutupnya insang ikan oleh partikel lumpur (Khairuman dan Amri, 2012).

Sehingga dari masalah terkait yang telah dijelaskan, maka akan dilakukan digitalisasi dalam monitoring budidaya ikannya yang bertujuan dalam membantu peran petani ikan nila sebagai ikan konsumsi sehingga mendapatkan hasil yang maksimal dan lebih produktif. Teknologi yang digunakan yakni dengan mensinkronkan perangkat Mikrokontroler ATmega 328 dengan *board* Arduino yang dapat menerima input dari sensor yang akan ditempatkan pada kolam ikan nila. Data yang diterima akan dikirim pada *database* sehingga informasi yang diterima oleh petani yang berperan sebagai *user* dapat akses secara *realtime* pada aplikasi.

Berdasarkan masalah tersebut, akan diangkat sebuah topic sebagai tugas akhir dengan judul **“Perancangan Perangkat IoT (Internet of Things) Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Nila Menggunakan Mikrokontroler”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan sistem monitoring kualitas air pada kolam budidaya ikan nila menggunakan mikrokontroler
2. Kurangnya Informasi mengenai budidaya ikan nila yang dapat diakses secara virtual sehingga menyebabkan petani mendapatkan hasil yang kurang maksimal.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno ATmega 328.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *framework* Native Java.
3. Pemrograman Mikrokontroler menggunakan Arduino IDE.
4. Modul sensor ultrasonic SRF-05 untuk mendeteksi ketinggian air.
5. Modul Sensor *Turbidity* untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air.
6. Hasil ditampilkan melalui *smartphone* android.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pengembangan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengembangkan sistem monitoring kualitas air pada kolam budidaya ikan nila berbasis Android.
2. Menampilkan hasil atau nilai dari kualitas air kolam budidaya ikan nila melalui *Smartphone* Android.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah petani budidaya ikan nila dalam monitoring kualitas air kolambudidaya sehingga mendapatkan hasil yang optimal ketika masa panen.

1.6 Metodologi Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan bahan dan data yang digunakan sebagai bahan referensi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, makalah, skripsi dan sumber lainnya yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir ini.

2. Analisis

Pada tahap ini digunakan untuk pengelolaan data dari hasil studi literatur yang kemudian dilakukan analisis terhadap proses kerja masing-masing sensor yakni sensor suhu, sensor *turbidity*, sensor pH dan mikrokontroler ATmega328.

3. Perancangan Hardware & Software

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang meliputi *use-case scenario*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *flowchart* sistem, rancangan aplikasi, dan pembuatan *user interface* aplikasi.

4. Implementasi Sistem

Metode ini dilakukan dengan mengimplementasikan rancangan sistem yang telah dibuat ke dalam program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

5. Pengujian Sistem

Tahapan ini akan dilakukan pengujian sistem apakah perangkat IoT sudah bekerja dengan baik dengan menghasilkan *output* yang diharapkan dan melakukan perbaikan apabila terjadi *error* atau data *output* tidak dapat ditampilkan.

6. Dokumentasi

Berisikan laporan dan kesimpulan akhir dari penelitian dan pengujian dalam bentuk skripsi.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang digunakan untuk memahami permasalahan yang dibahas pada penelitian ini.

BAB 3 : ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini memaparkan analisis terhadap permasalahan dan penyelesaian persoalan, serta identifikasi kebutuhan perancangan sistem seperti *flowchart*, pemodelan perangkat lunak, dan perancangan antarmuka.

BAB 4 : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi pembahasan tentang implementasi dari analisis dan perancangan perangkat lunak yang disusun pada Bab 3 dan pengujian terhadap perangkat lunak yang dibangun.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya dan saran-saran yang diajukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Monitoring

Monitoring merupakan kata kerja dari bahasa asing yang berasal dari kata monitor. Monitor juga merupakan kata serapan yang digunakan dalam bahasa Indonesia. *Monitor* menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Dalam Jaringan (KBBI Daring) adalah orang yg memantau, alat untuk memantau (seperti alat penerima yg digunakan untuk melihat gambar yg diambil oleh kamera televisi, alat untuk mengamati kondisi atau fungsi biologis, alat yg memantau kerja suatu sistem, terutama sistem komputer, dsb.

Monitoring merupakan kata yang tidak asing di kalangan masyarakat dan tengah menjadi teknologi yang sedang hangat di era sekarang. Monitoring sendiri memiliki beberapa jenis, baik itu monitoring secara aktuator maupun pembacaan data. Monitoring atau sistem pemantauan umumnya mengacu pada sistem otomatis yang secara bersamaan dan terus menerus merekam satu atau lebih parameter fisik seperti suhu, kelembapan relatif, aliran angin, intensitas cahaya, kelembapan tanah, dll. Di satu atau lebih tempat yang telah ditentukan [1].

2.2 Internet of Things (IOT)

Internet of things (IOT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terusmenerus. Menurut Hardyanto, IOT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan proses pengendalian, komunikasi, serta kerjasama dengan berbagai

perangkat keras pengolahan data melalui jaringan internet. Sehingga dapat dikatakan bahwa *internet of things* (IOT) adalah ketika manusia menghubungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke jaringan internet [2]

Adapun kemampuan dari IOT yaitu berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pahan, dan elektronik yang tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.

Manfaat utama IOT (*internet of things*) adalah:

a. *Improved customer engagement*

IOT dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan mengotomatisasikan segala tindakan.

b. *Technical Optimization*

IOT telah membantu banyak dalam meningkatkan kegunaan teknologi dan membuatnya menjadi lebih baik.

c. *Reduce Waste*

IOT menyediakan informasi *real-time* yang mengarah pengambilan keputusan yang efektif dan pengolahan sumber daya.

2.3 Sensor Ultrasonik (SRF-05)

Ultrasonic adalah suara atau getaran yang memiliki frekuensi tinggi, lumba-lumba menggunakannya gelombang ini untuk komunikasi, kelelawar menggunakan gelombang ultrasonik untuk navigasi [11]. Dalam hal ini, gelombang ultrasonik merupakan gelombang ultra (di atas) frekuensi gelombang suara (sonik). SRF05

merupakan sensor pengukur jarak yang menggunakan gelombang ultrasonik. Sensor ultrasonik memiliki dua transduser yaitu transmitter sebagai pemancar gelombang ultrasonik dan receiver sebagai penerima gelombang pantulan. Dimana prinsip kerja sensor Ultrasonik ini adalah Pemancar (*transmitter*) mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40Khz, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari obyek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga didapat jarak sensor dengan obyek yang bisa ditentukan dengan persamaan dibawah ini.

$$Jarak = \frac{Kecepatan\ suara * waktu\ pantulan}{2} \quad (1)$$

Sensor ini biasa digunakan untuk mengukur tinggi badan. Untuk mengukur jumlah cairan dalam tangki, secara sederhana prinsip kerja sensor ini adalah mengubah energi listrik menjadi suara, kemudian setelah menerima gelombang, kemudian mengubah gelombang suara menjadi energi listrik yang dapat diukur dan ditampilkan. Sensor ultrasonic SRF-05 dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Komponen Sensor Ultrasonik (SRF-05)

2.4 Sensor Kekeruhan (*Turbidity*)

Kekeruhan merupakan salah satu dari sekian faktor fisika yang mempengaruhi kualitas air. Kekeruhan adalah suatu keadaan air yang mengandung materi tersuspensi/terlarut yang menghalangi masuknya cahaya dengan mengukur hasil penyebaran sinar dari zat-zat yang tergenang [3]. Kekeruhan adalah keadaan dimana air mengandung materi tersuspensi/terlarut yang menghalangi masuknya cahaya. Arah dari cahaya akan berubah ketika berbenturan dengan partikel yang tersuspensi di dalam air. Jika kekeruhan tinggi maka semakin banyak cahaya yang dihamburkan dan dibiaskan dari daerah asalnya [4].

Kekeruhan sering diukur dengan metode Nephelometric yakni sumber cahaya dilewatkan pada sampel dan intensitas cahaya yang dipantulkan oleh bahan-bahan penyebab kekeruhan diukur dengan menggunakan suspensi polimer formazin sebagai larutan standar. Satuan kekeruhan yang diukur dengan menggunakan metode Nephelometric adalah NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

$$NTU = (1,837 + (0,0518) * \text{Konsentrasi Sedimen (mg/L)}) \quad (2)$$

Keterangan:

NTU = Tingkat Kekeruhan Air

Untuk melakukan pengecekan secara berkala tingkat kekeruhan dari air kolam, maka digunakan alat sensor *turbidity* (kekeruhan). Sensor analog *turbidity* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan yang dilakukan Ketika pengujian pada sampel cairan. Sensor *turbidity* akan mengembalikan nilai dengan satuan kekeruhan dari nephelometer yang disebut NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*).



Gambar 2.2 Komponen Sensor Turbidity (Kekeruhan)

2.5 Mikrokontroler

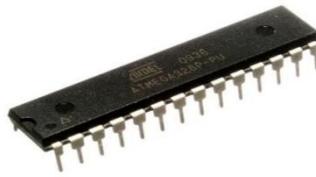
Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Didalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, Memori, Timer, Saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC, dan lain lain. Mikrokontroler digunakan dalam sistem elektronik modern, seperti : sistem manajemen mesin mobil, keyboard computer, instrumen pengukuran elektronik (seperti multimeter digital, synthesizer frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio, telepon digital, mobile phone, microwave oven, IP Phone, printer, scanner, kulkas, pendingin ruangan, CD/DVD player, kamera, mesin cuci, PLC(programmable logic controller), Robot, sistem otomasi, sistem akuisisi data, sistem keamanan, peralatan medis (MRI, CT SCAN, ECG, EEG, USG), sistem EDC (Electronic data capture), mesin ATM, modem, router, dan lain lain [5].

2.5.1 Mikrokontroler ATmega328

ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*) [6]. Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. 32 x 8-bit register serba guna.
3. Dengan clock 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
4. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
5. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
6. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.
7. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
8. Master/ slave SPI serial interface.

Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja. Mikrokontroler ATmega 328 dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Mikrokontroler ATMega328

Instruksi yang terdapat didalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana satu instruksi dikerjakan maka instruksi lainnya diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi-instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus.

2.6 Arduino UNO

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATMEGA 328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal itu tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 hingga versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial.Revisi 2 dari dewan Uno memiliki

resistor menarik garis 8U2 HWB ke tanah, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU [7].



Gambar 2.4 Rangkaian Board Arduino Uno

Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian *board* Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino yang memiliki data teknis sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler : ATmega328
- b. Tegangan Operasi : 5V
- c. Tegangan Input (recommended) : 7
- d. 12 V Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- e. Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- f. Pin Analog input : 6
- g. Arus DC per pin I/O : 40 mA
- h. Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- i. Flash Memory : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
- j. EEPROM : 1 KB
- k. Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

Arduino Uno memiliki beberapa kelebihan yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pengembangan *project* mikrokontroler akan menjadi lebih mudah. Pengguna dapat menghubungkan *board* Arduino ke komputer melalui kabel USB.
2. Didukung oleh Arduino IDE dengan bahasa pemrograman dengan *library* yang lengkap.
3. Terdapat modul yang *shield* sehingga dapat langsung dipasang pada *board* Arduino.

2.7 Arduino IDE (Integrated Development Environment)

Arduino IDE merupakan perangkat lunak pemrograman yang ditulis menggunakan *framework* java. Arduino IDE digunakan sebagai perangkat lunak untuk melakukan pemrograman ke dalam perangkat arduino sesuai dengan instruksi yang dibuat [8]

Pada dasarnya struktur dari program Arduino (*sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus disertakan yakni:

1. *void setup() { }*: Semua kode yang berada didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.
2. *void loop() { }*: Semua kode yang berada didalam kurung kurawal akan dijalankan berulang kali ketika program Arduino dijalankan.

Pada gambar 2.5 dapat dilihat tampilan pada editor dari Arduino IDE berisi contoh dari *syntax* untuk memprogram LED *blink* pada perangkat Arduino.



```
Blink §  
  
This example code is in the public domain.  
  
http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink  
*/  
  
// the setup function runs once when you press reset or power the board  
void setup() {  
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
  
// the loop function runs over and over again forever  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  
  delay(1000); // wait for a second  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW  
  delay(1000); // wait for a second  
}
```

32 Arduino/Genuino Uno on COM1

Gambar 2.5 Arduino IDE

2.8 Android

Android merupakan *software* untuk perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi kunci. *Platform* Android dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan *platform* yang *open source*, sehingga pengembang bebas untuk membangun aplikasi yang lebih inovatif. Android dirancang untuk dipasang pada perangkat *mobile* berbasis

touchscreen. Sehingga sistem operasi yang berada didalan *smartphone* menyesuaikan dari spesifikasi kelas *low-end* hingga *high-end*.

Menurut Safaat, Android merupakan sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi (Safaat, 2012:1). Untuk memulai mengembangkan aplikasi android, dibutuhkan Android SDK yang merupakan sebuah *tools API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi yang dapat berjalan pada platform Android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan *subset* perangkat lunak untuk *smartphone* yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di – *release* oleh Google [9].

2.9 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu komponen lingkungan yang sangat penting dan sebagai indikator sehatnya suatu daerah aliran sungai. Sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk dan meningkatnya kegiatan masyarakat dan industri mengakibatkan perubahan fungsi lingkungan. Hal ini berdampak negatif terhadap kelestarian sumberdaya air yang diindikasikan dengan semakin meningkatnya daya rusak air. Degradasi yang terjadi di daerah aliran sungai berdampak pada perubahan aktifitas tata guna lahan dan ekosistem yang termasuk di dalamnya. Pemanfaatan fungsi sungai yang tercemar setara dengan kondisi kelangkaan air. Tingkat penurunan kualitas air akan mempengaruhi kelestarian sumberdaya air yang tersedia untuk penggunaan yang bermanfaat, dan pada gilirannya akan membatasi tata guna lahan produktif [10].

Air yang sehat adalah air yang mempengaruhi persyaratan kualitas air yang mencakup parameter fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisika adalah parameter yang dapat ditetapkan dengan cara pengukuran secara fisis seperti kekeruhan, bau, lumpur, dan lain-lain. Parameter kimia merupakan parameter yang dominan yaitu mengukur kondisi air akibat buangan industri. Parameter yang banyak menciptakan pencemaran dan bahaya terhadap lingkungan meliputi kimia organik (minyak, lemak, peptisida hidrokarbon, protein, fenol) dan kimia anorganik (pH, BOD, COD, nitrat, nitrit, fosfat, air raksa dll). Parameter Biologi merupakan parameter yang berhubungan dengan kehadiran jasad renik seperti bakteri yang bersifat patogen, parasit maupun sebagai sebagai penghasil racun terutama yang berasal dari limbah domestik dan rumah sakit yang menimbulkan gangguan terhadap kesehatan.

2.10 UML (*Unified Modeling Language*) Diagram

Unified Modeling Language merupakan standar bahasa dalam perancangan perangkat lunak (G. Booch, 1996). Pengguna UML biasanya ditujukan untuk menggambarkan dan membangun pemodelan sistem yang akan dibuat. UML terdiri dari beberapa diagram, berikut jenis diagram yang akan diimplementasikan:

a. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan diagram yang bekerja mendeskripsikan tipe interaksi antara user dengan sistem yang akan dikembangkan. *Use case diagram* menggambarkan apa yang diinginkan pengguna pada sistem yang akan dibuat. Tujuan dari *Use case diagram* yakni menentukan interaksi tiap *actor* pada sistem tersebut. Pada *Use case diagram* terdapat beberapa elemen yakni:

1) *Actor*

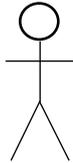
Actor merupakan proses awal dalam pembuatan *use case diagram* dengan mengidentifikasi siapa saja yang terlibat dalam sistem tersebut. *Actor* dapat berupa seseorang atau sesuatu seperti manusia, perangkat, *data store*, maupun jaringan dimana setiap *actor* memiliki peran yang berbeda.

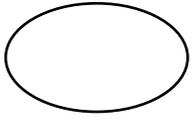
2) *Use case*

Use case merupakan gambaran fungsionalitas pada suatu sistem yang bertujuan dalam mempermudah pemahaman pengguna dalam kegunaan sistem yang akan dibangun.

3) Relasi (Penghubung)

Relasi berfungsi dalam menghubungkan link antar elemen dalam *use case*. Terdapat beberapa jenis relasi yang digunakan dalam *use case* yakni salah satunya *Association*.

No	Simbol	Keterangan
1		<i>Actor</i> Menggambarkan user yang terlibat dalam sistem

2		<p><i>Use case</i></p> <p>Menggambarkan proses dalam sistem</p>
3		<p>Relasi</p> <p>Sebagai penghubung link antar elemen <i>use case</i></p>

Tabel 2.1 Tabel *Use-case* Diagram

b. Activity Diagram

Diagram aktifitas (*Activity diagram*) merupakan bagian dari diagram UML yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktifitas pada sebuah sistem agar dapat lebih mudah dalam memahami proses yang terjadi. Tiap aktifitas dalam *activity diagram* direpresentasikan dengan bentuk *rounded rectangle* yang kemudian dihubungkan dengan tanda panah untuk mengarahkan urutan aktifitas yang terjadi dari awal hingga akhir proses. Berbeda dengan *use case*, *activity diagram* tidak menggambarkan aktifitas sistem yang dilakukan oleh *actor*, melainkan menggambarkan suatu aktifitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

c. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan bagian dari diagram UML yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah *object* didalam dan di sekitar sistem. *Sequence diagram* berfungsi untuk menunjukkan rangkaian pesan yang di kirim antara *object* juga interaksi antara setiap *object*. *Object* pada *sequence*

diagram digambarkan dengan bentuk segi empat yang berisi nama objek yang digaris bawah.

d. Class Diagram

Class diagram merupakan bagian dari diagram UML yang menggambarkan struktur dan deskripsi kelas yang ada dan hubungan diantara kelas tersebut dimana setiap kelas terdiri dari *name*, *attribute*, dan *operation*. *Class diagram* memberikan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukkan struktur kelas dan hubungannya. *Class diagram* bersifat statis, dimana menggambarkan hubungan apa yang terjadi bukan apa yang terjadi jika antar kelas saling terhubung. *Class diagram* membantu dalam menggambarkan struktur kelas dalam suatu sistem dengan memperlihatkan sekumpulan *class*, *interface*, dan *collaboration* dan relasi dalam sistem tersebut.

2.11 Budidaya Ikan

Budidaya perikanan merupakan usaha memelihara ikan yang mengadaptasikan kehidupan alami pada alam liar menjadi ikan perairan. Secara luas, pengertian budidaya ikan adalah segala usaha memelihara dan mendapatkan ikan, baik masih dalam perairan alam liar maupun sudah dibuatkan tempat tersendiri, dengan adanya campur tangan manusia. Budidaya tidak hanya memelihara ikan di kolam, tambak, dan sawah namun juga meliputi kegiatan mengusahakan komoditas perikanan di waduk, sungai, atau laut.

Budidaya ikan merupakan suatu upaya dalam memanfaatkan sumber daya yang ada disekitar untuk mencapai tujuan bersama dalam kelompok. Budidaya juga merupakan usaha manusia dalam meningkatkan produktivitas perairan. Kegiatan budidaya ikan bertujuan untuk memproduksi ikan dalam suatu wadah atau media terkontrol dan berorientasi pada keuntungan. Pengertian tersebut menitik beratkan peran manusia dalam memproduksi dan meningkatkan produktivitas pada sektor perairan khususnya ikan air tawar.



Gambar 2.6 Budidaya Ikan

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada awal perancangan sistem perangkat IoT yakni dengan melakukan perancangan model yang akan dibangun. Sistem yang akan dibangun menggunakan Arduino Uno dengan Mikrokontroler ATmega328 sebagai modul utama, dengan tambahan modul wifi ESP8266 sebagai penghubung antara Arduino Uno dengan perangkat Android pengguna. Data yang di-terima oleh perangkat akan dikirim melalui wifi untuk kemudian di-tampilkan pada perangkat Android berupa aplikasi sebagai monitoring kualitas air pada kolam.

Sedangkan sensor ketiga sensor yakni sensor kekeruhan (*turbidity*), dan sensor ketinggian air masing-masing berfungsi sebagai penerima input untuk mendeteksi kualitas atau kandungan dari air kolam yang berpengaruh kepada kualitas air pada kolam budidaya. Data yang diterima dari tiga sensor tersebut akan diterima oleh Arduino Uno untuk diolah menjadi 2 buah parameter dan akan dikirim pada *database cloud*. Data akan dikirim dari Arduino melalui module wifi ESP8266 yang telah terkoneksi dengan internet untuk mengirimkan data ke *cloud database*. Data dikirim dengan interval waktu tertentu sehingga memberikan informasi secara *realtime* kepada pengguna.

Data yang dikirim akan ditampilkan pada perangkat Android berupa aplikasi yang dapat di-installkan. Aplikasi yang di-kembangkan menggunakan *framework* Native Java pada pemrogramannya. Tujuan dari menggunakan aplikasi Android tersebut yakni untuk memudahkan pengguna (*user*) dalam melakukan

monitoring kualitas air pada kolam ikan nila yang telah diberikan perangkat Arduino Uno sebagai pengolah input dari parameter kekeruhan air dan ketinggian air dari air kolam. Pengguna dapat melakukan monitoring kapan saja melalui aplikasi dimana saja dan kapan saja tanpa harus melakukan pengecekan pada kolam secara langsung.

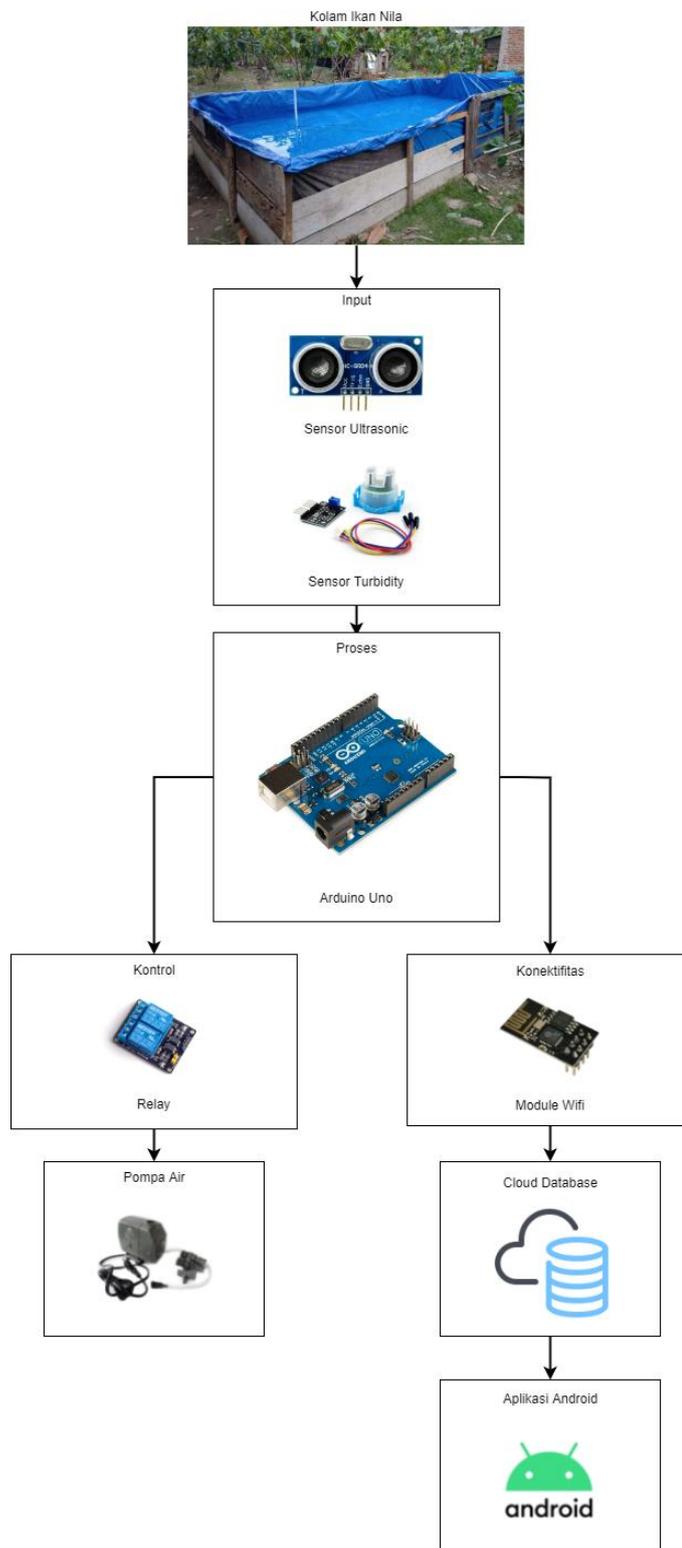
3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan gambaran dari beberapa rangkaian aktivitas yang digambarkan secara rinci bagaimana sistem akan berjalan, merancang detail dan rincian dari sistem yang akan dibuat sehingga sistem dapat menyesuaikan dengan *requirement* yang sudah ditetapkan dalam tahap analisa sistem.

Pada perangkat keras, terdapat beberapa modul yaitu sensor *turbidity*, sensor *water level*, *mini water pump*, Mikrokontroler ATmega328, objek kendali dan *output* sistem. Sedangkan perangkat lunak ditulis dalam bahasa *framework native java* kemudian berdasarkan dari input yang diperoleh dari sensor dan bekerja secara otomatis akan mengeluarkan *output* jika terdapat *input* dari sensor.

3.2.1 Model Perancangan IoT

Penelitian ini menggunakan sensor *turbidity* dan ketinggian air sebagai input yang berisi nilai dari kualitas air kolam yang kemudian informasi tersebut dikirim ke perangkat Arduino Uno. Model perancangan dari perangkat monitoring air kolam budidaya ikan nila dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Model Perancangan Perangkat IoT Monitoring Kolam

Informasi kualitas air kolam yang diterima dari 2 buah sensor yang terpasang pada board Arduino akan dikirim ke perangkat Android dengan menggunakan modul Wifi ESP8266. Setelah perangkat terdeteksi, Android pengguna akan menerima informasi yang akan ditampilkan pada perangkat Android dengan tampilan yang interaktif. Jika nilai yang diterima dari sensor masih berada dibawah ambang batas (*threshold*) maka informasi dari sensor akan menghasilkan informasi bahwa kualitas air dalam keadaan normal, sebaliknya jika nilai yang diterima dari sensor melewati ambang batas (*threshold*) maka akan menghasilkan kualitas air sudah tidak baik dan akan mengirimkan umpan balik (*feedback*) kepada alat agar mengaktifkan *water changer* yang terintegrasi dengan Arduino Uno untuk mengganti air kolam dan mengisi kembali dengan air baru. Sensor *ultrasonic* berfungsi untuk menjaga agar air tidak melebihi batas ketinggian normal pada kolam.

3.2.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dibuat agar sistem dapat dibangun berdasarkan prioritas dengan metode atau cara untuk mendapatkan suatu sistem dengan keadaan seharusnya atau yang diharapkan. Analisis kebutuhan meliputi:

1. Kebutuhan Fungsional

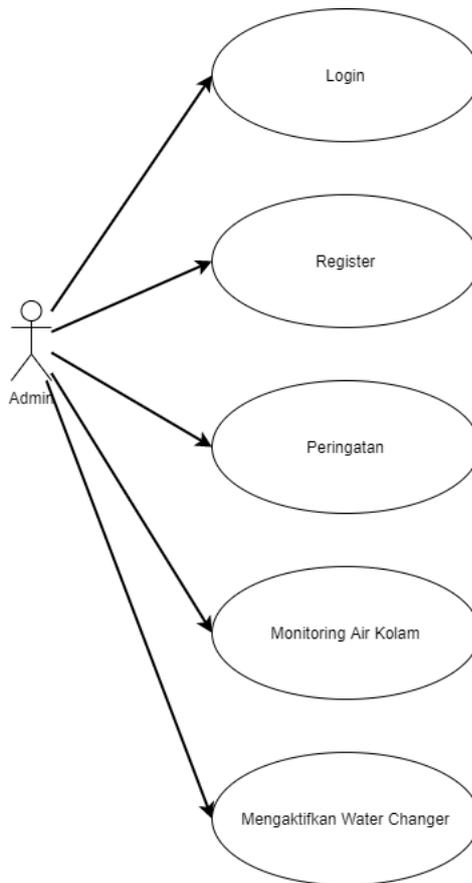
Analisis kebutuhan fungsional dilakukan dengan menggunakan *use case diagram* untuk memperlihatkan interaksi antara pengguna aplikasi dan sistem. Adapun beberapa persyaratan fungsional yang harus dipenuhi untuk membangun aplikasi adalah sebagai berikut:

- a. Pengguna dapat melakukan daftar dan *login* kedalam aplikasi.
- b. Pengguna dapat melihat informasi dari kualitas air kolam budidaya di sekitar perangkat
- c. Pengguna dapat menerima *push notification*, jika kualitas air kolam sudah menyentuh ambang batas.
- d. Pengguna dapat melihat informasi seputar kualitas air kolam budidaya ikan nila.

A. Use-case Diagram

Menurut Satzinger, Jackson, dan Burd (2012) *Use case* merupakan suatu aktivitas yang dilakukan oleh sistem berupa respon dari sistem terhadap permintaan pengguna serta hubungan antara aktor–aktor pengguna tersebut di dalam sistem. Fungsi dari *usecase diagram* yakni dapat menggambarkan proses yang terjadi pada sistem dan juga urutan dari masing-masing aktifitas yang ada dalam setiap proses sehingga membantu dalam memberi gambaran *interface* dari sistem yang akan dibangun dan memudahkan pemahaman tentang kebutuhan fungsional dari sebuah sistem.

Berikut adalah gambaran *usecase diagram* dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Usecase Diagram Monitoring Air Kalam Budidaya Nila

Narasi *use case* diatas akan dijelaskan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1 Narasi *use case* Daftar

<i>Use Case name</i>	Daftar	
<i>Actor</i>	Pengguna	
<i>Description</i>	<i>Use case berfungsi untuk membuat account.</i>	
<i>Pre-condition</i>	<i>User menjalankan case Daftar</i>	
<i>Typical course of event</i>	Aksi Aktor	Respon Sistem
	1. Pengguna masuk kedalam aplikasi Monitoring kualitas air kolam budidaya	2. Menampilkan halaman Daftar
	3. Pengguna membuka menu daftar.	4. Sistem menampilkan <i>form</i> register.

	5. Pengguna melakukan input data yang diperlukan.	6. Sistem menyimpan data kedalam database.
<i>Alternative course</i>	Aksi aktor	Respon Sistem
	<i>Form input</i> ada kesalahan	Menampilkan pesan <i>error</i> .
<i>Post-condition</i>	1. Kondisi sukses <i>User</i> memperoleh <i>account</i>	
	2. Kondisi gagal <i>User</i> mendapat pesan peringatan jika data tidak lengkap.	

Tabel 3.2 Narasi *Use Case Login*

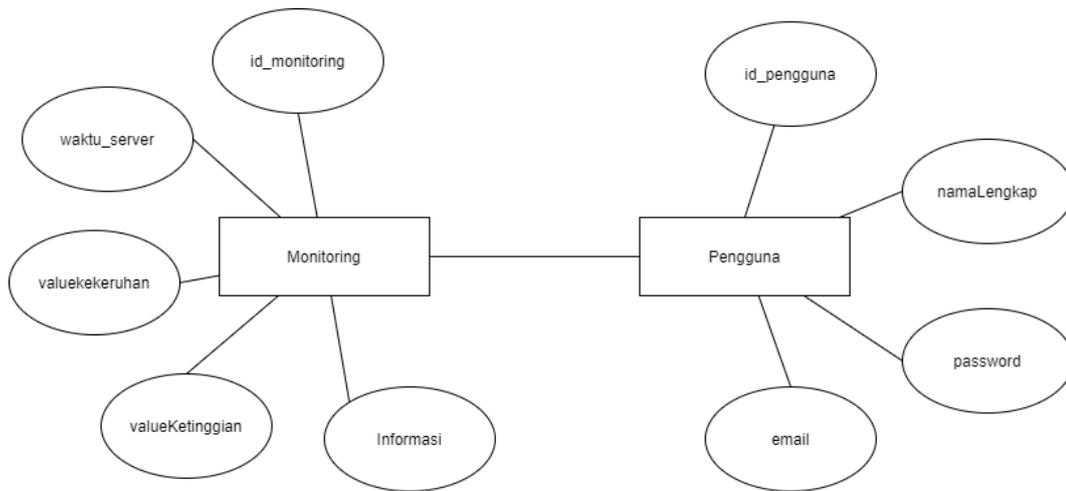
<i>Use Case name</i>	<i>Login</i>	
<i>Actor</i>	Pengguna	
<i>Description</i>	<i>Use case</i> berfungsi untuk melakukan <i>Login</i> kedalam aplikasi.	
<i>Pre-condition</i>	<i>User</i> menjalankan <i>case Login</i>	
<i>Typical course of event</i>	Aksi Aktor	Respon Sistem
	1. Pengguna masuk kedalam halaman <i>login</i> .	2. Menampilkan form <i>Login</i> .
	3. Pengguna mengisi data pada form <i>login</i> kemudian memilih <i>Button Login</i>	4. Sistem menampilkan halaman utama.
<i>Alternative course</i>	Aksi aktor	Respon Sistem
	<i>Form input</i> ada kesalahan	Menampilkan pesan <i>error</i> .
<i>Post-condition</i>	1. Kondisi sukses <i>User</i> memperoleh masuk ke halaman utama	
	2. Kondisi gagal <i>User</i> mendapat pesan peringatan jika data tidak lengkap.	

Tabel 3.3 Narasi *Use Case* Monitoring Kualitas Air Kolam

<i>Use Case name</i>	Monitoring Kualitas Air Kolam	
<i>Actor</i>	Pengguna	
<i>Description</i>	<i>Use case</i> berfungsi untuk melakukan monitoring kualitas air kolam berdasarkan input dari Arduino	
<i>Pre-condition</i>	<i>User</i> menjalankan <i>case</i> Monitoring Kualitas Air Kolam	
<i>Typical course of event</i>	Aksi Aktor	Respon Sistem
	1. Pengguna masuk ke menu Monitoring Kualitas Air Kolam	2. Menampilkan halaman Monitoring Kualitas Air Kolam
	3. Pengguna memilih fitur <i>history</i>	4. Sistem menampilkan riwayat kondisi Air Kolam
<i>Alternative course</i>	Aksi aktor	Respon Sistem
	Ada kesalahan koneksi dalam penerimaan data	Menampilkan pesan <i>error</i> .
<i>Post-condition</i>	1. Kondisi sukses Menampilkan kondisi air kolam yang telah disisipkan perangkat Arduino sebagai pengolah input	
	2. Kondisi gagal <i>User</i> mendapat pesan peringatan jika koneksi internet pengguna tidak ada.	

B. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Perancangan database bertujuan agar data/informasi tersimpan secara terstruktur dan efisien sehingga dapat mempermudah dalam penambahan, pengurangan, pengeditan dan pengolahan data dalam tabel serta hubungan antara tabel. Perancangan basis data ditunjukkan dengan *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 ERD Monitoring Air Kolam Budidaya

3.2.3 Perancangan Basis Data

Basis data adalah kumpulan berbagai data atau informasi yang tersimpan atau tersusun di dalam komputer secara sistematis yang dapat memeriksa, mengolah, dan memanipulasi data dengan menggunakan komputer untuk mendapatkan informasi dari basis data tersebut. Pada perancangan basis data terdiri beberapa tabel yaitu :

1. Tabel Monitoring

Tabel monitoring digunakan untuk menampung data-data dari output nilai kualitas air kolam budidaya ikan nila. Pada tabel 3.5 dijelaskan informasi dari entitas monitoring.

Tabel 3.5 Tabel Monitoring

No	Nama Field	Tipe Data	Key	Null / Not Null	Keterangan
1.	id_Monitoring	Int(10)	Primary	Not Null	Id Monitoring
2.	valueKetinggian	Varchar(50)	-	Not Null	Nilai ketinggian air kolam
3.	valueKekeruhan	Varchar(30)	-	Not Null	Nilai tingkat kekeruhan dari air kolam
4.	waktu_server	Varchar(50)	-	Not Null	Waktu pengiriman data ke server
5.	informasi	Varchar(50)	-	Not Null	Informasi kualitas air

2. Tabel Pengguna

Tabel pengguna digunakan untuk menampung data dari pengguna. Pada tabel 3.6 dijelaskan informasi dari entitas monitoring.

Tabel 3.6 Tabel Pengguna

No	Nama Field	Tipe Data	Key	Null / Not Null	Keterangan
1.	id_pengguna	Int(10)	Primary	Not Null	id_pengguna
2.	namaLengkap	Varchar(50)	-	Not Null	Nama lengkap dari pengguna
3.	password	Varchar(30)	-	Not Null	Password pengguna
4.	email	Varchar(50)	-	Not Null	Email dari pengguna

3.2.4 Kebutuhan Non-Fungsional

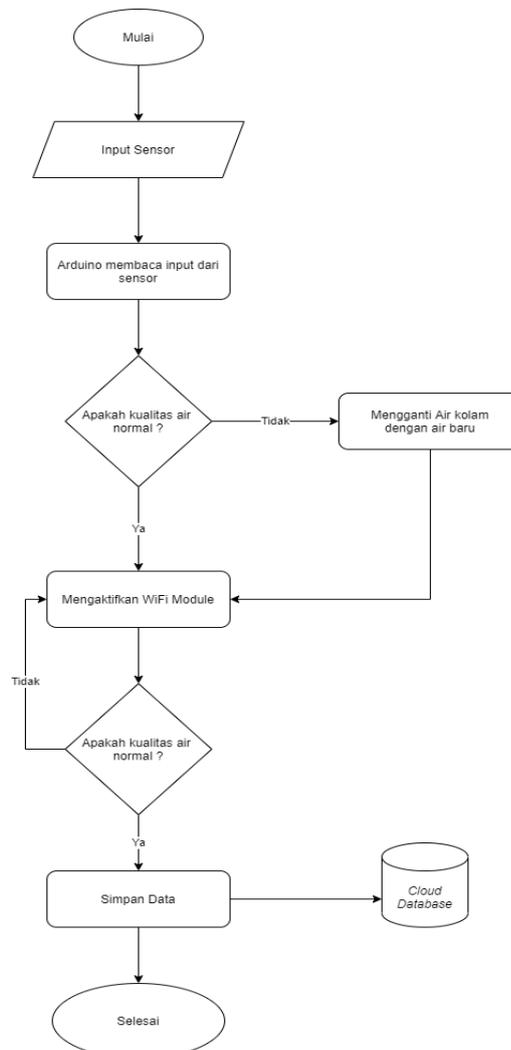
Analisis kebutuhan non-fungsional dilakukan sebagai alat ukur untuk menentukan kemampuan sistem dari beberapa aspek dengan menggunakan kerangka PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Service*) yang ditunjukkan pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 PIECES

1	<i>Performance</i>	Pada sistem yang akan dibangun membantu petani budidaya ikan nila dalam monitoring kualitas air yang dapat diakses secara <i>realtime</i> pada perangkat android sehingga menjadi lebih efektif.
2	<i>Information</i>	Sistem <i>update history</i> kualitas air kolam budidaya menjadi lebih relevan dan tersusun karena <i>history</i> akan terurut berdasarkan waktu update pada aplikasi
3	<i>Economy</i>	Sistem ini juga jauh lebih baik daripada sistem konvensional, karena pengguna sistem dapat mengakses materi dimanapun dan kapanpun asalkan terkoneksi dengan jaringan internet.
4	<i>Control</i>	Sistem yang akan dibangun memiliki hak akses penuh akan aliran data karena melalui satu kesatuan sistem yang sama.
5	<i>Efficiency</i>	Sistem yang akan dibangun memiliki integrasi penuh dan akan mempermudah semua aktifitas yang berkaitan dengan sistem.
6	<i>Service</i>	Sistem yang akan dibangun memiliki satu aliran data, saling terhubung dan berubah secara <i>realtime</i> , yang mana akan membantu <i>user</i> meningkatkan proses layanan untuk mendapatkan informasi.

3.2.5 Flowchart Sistem

Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menunjukkan urutan proses secara keseluruhan dan menjelaskan urutan prosedur dan hubungan antar proses dalam sistem. *Flowchart* berguna untuk mempermudah melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah. Setiap simbol dalam *flowchart* menggambarkan proses tertentu. Dan setiap proses dihubungkan dengan garis penghubung. *Flowchart* dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Flowchart Sistem Monitoring Kualitas Air

Flowchart pada Gambar 3.4 dimulai inisialisasi proses, kemudian dilanjutkan sensor menerima input analog yang diubah menjadi frekuensi digital berupa tegangan tertentu yang akan dikirim ke Arduino. Setelah membaca data dari sensor yang terhubung pada Arduino. Kemudian Mikrokontroller ATmega328 akan mengolah data yang diterima kemudian akan memproses nilai dari sensor ke dalam nilai ambang batas (*Threshold*). Nilai ambang batas digunakan sebagai perbandingan nilai dari sensor dengan nilai ambang batas. Jika nilai dari sensor melewati nilai ambang batas yang telah ditentukan maka ATmega 328 akan mengirim informasi kualitas tertentu sehingga sistem akan menyimpulkan air pada kolam tersebut buruk. Maka sistem akan mengaktifkan *mini water pump* untuk mengganti air kolam yang kotor dengan air baru.

Ketika mengisi dengan air baru, Mikrokontroler akan menerima *feedback* berupa informasi ketinggian dan tingkat kekeruhan air kolam secara *realtime*. Ketika air sudah mencapai ketinggian normal, maka mikrokontroler akan menonaktifkan *mini water pump* sehingga air tidak melebihi batas ketinggian normal pada air kolam.

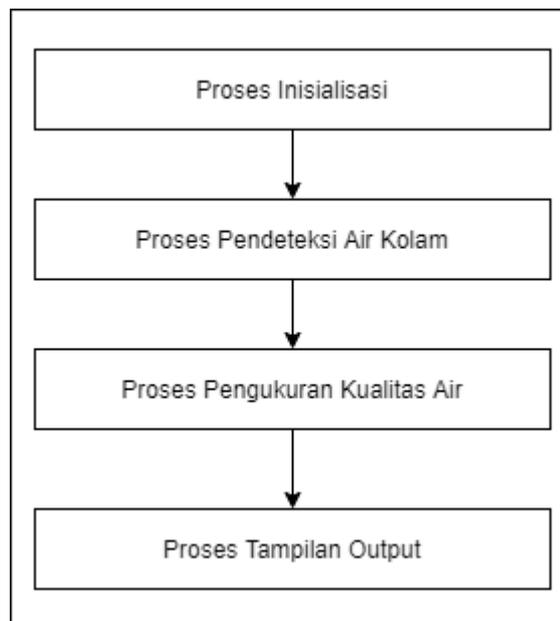
Mikrokontroller akan memproses input untuk kemudian dikirim pada android pengguna menggunakan Wifi *module* ESP8266. Sistem akan mengirim informasi dengan interval waktu tertentu, dimana data yang diproses akan dilakukan pengecekan. Jika input memasuki kategori kualitas air yang buruk berdasarkan input yang diterima dari sensor, maka mikrokontroller akan mengirim *feedback* ke android pengguna berupa *notification*.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap perancangan perangkat lunak dilakukan dengan menuliskan kode program. Dalam penulisan kode-kode ini akan dikompilasi dan hasil kompilasi akan menuju ke *Board* ATmega328. Sebelum menuliskan kode program, terlebih dahulu membuat *flowchart* dan selanjutnya melakukan penulisan program dengan menggunakan program *Framework* Java.

3.3.1 Alur Kerja Sistem

Pada tahap ini dilakukan pembagian alur kerja sistem yang dapat digambarkan dimana proses dilakukan secara bertahap dan dimulai dari proses inisialisasi, proses pendeteksian kualitas air kolam, proses pengukuran kualitas air kolam dan proses tampilan *output*. Adapun blok alur kerja sistem monitoring kualitas air kolam budidaya ikan nila dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.5 Alur Kerja Sistem

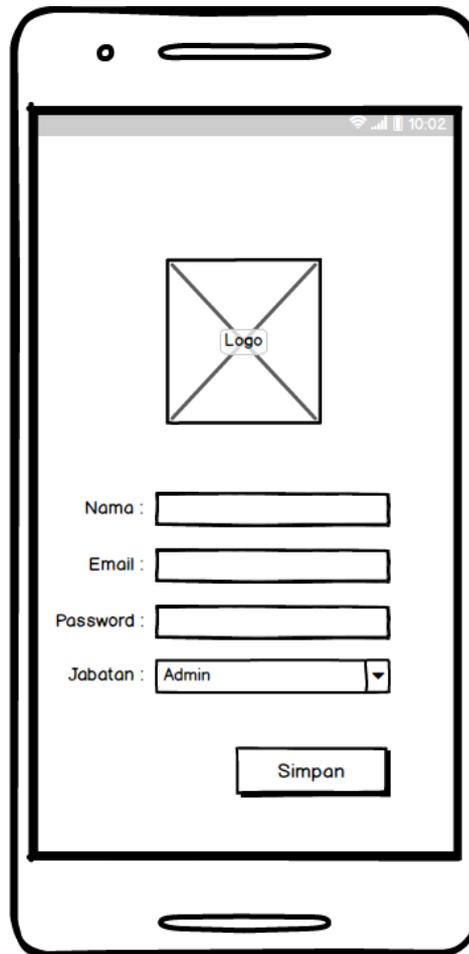
Adapun penjelasan dari algoritma sistem monitoring kualitas air kolam dan pendeteksian kualitas air kolam yaitu:

1. Proses inialisai adalah proses untuk menentukan *input* dan *output* dari *port* serta kondisi awal *port*.
2. Proses Pendeteksian Air kolam yaitu proses deteksi terhadap air kolam budidaya yang dilakukan oleh sensor *turbidity* dan sensor ketinggian air setelah sensor menerima *input*-an.
3. Proses pengukuran kualitas air kolam yaitu proses penentuan terhadap kualitas air kolam budidaya ikan nila.
4. Proses tampilan *output* merupakan dimana hasil dari proses dapat ditampilkan melalui smartphone berupa informasi dari kolam budidaya yang telah disisipkan perangkat Arduino sebagai pengolah input.

3.4 *Prototype Aplikasi*

1. Register

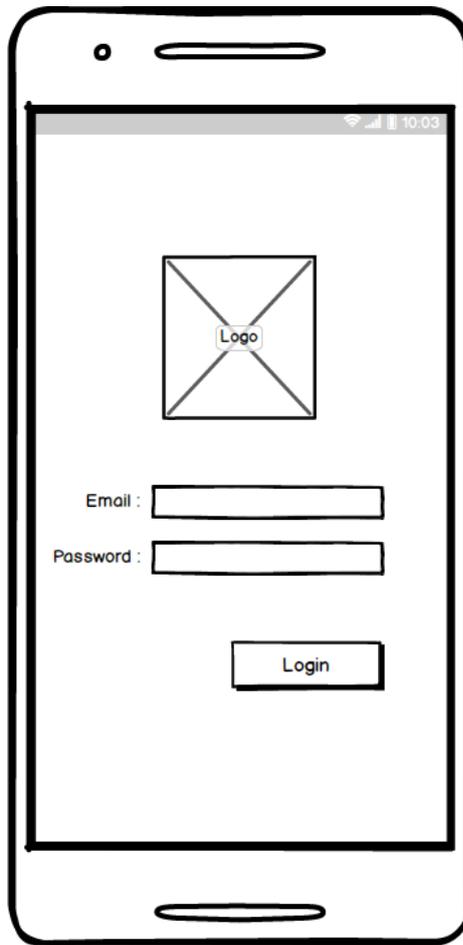
Fitur ini bertujuan untuk melakukan tahap awal yakni pendaftaran agar dapat menggunakan aplikasi. Pengguna melakukan pendaftaran dengan mengisi nama, email, password. *Mockup prototype* dari fitur *register* dapat dilihat pada gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.6 Mockup Register

2. Login

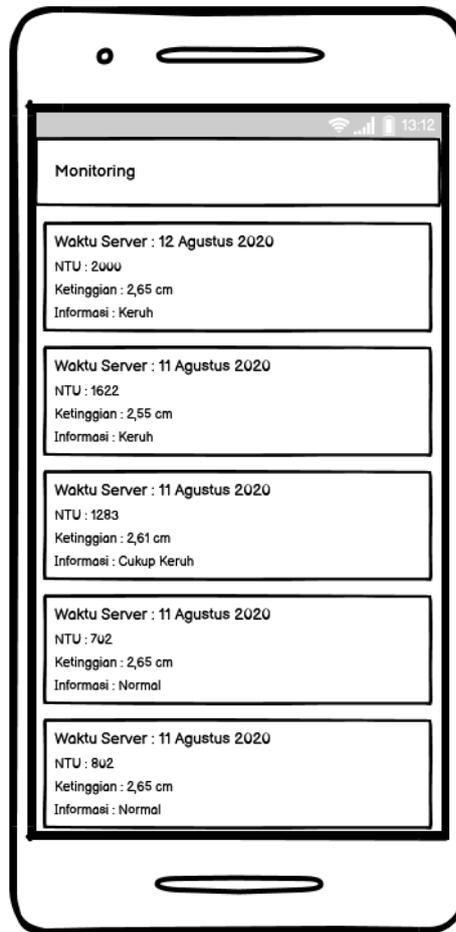
Fitur ini akan menampilkan standar login user untuk dapat melakukan monitoring. Pengguna melakukan login dengan mengisi *email* dan *password*. *Mockup prototype* dari fitur *login* dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.7 Mockup Login

3. Monitoring

Fitur monitoring merupakan fitur utama dari aplikasi. Pada fitur ini *user* (pengguna) dapat menerima informasi dari perangkat IoT yang terpasang pada area monitoring. Perangkat yang terintegrasi dengan database akan menampilkan kadar air kolam budidaya pada sekitar perangkat. *Mockup prototype* dari fitur *monitoring* dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.8 Mockup Monitoring

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Dalam tahapan implementasi merupakan proses sinkronisasi dari perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuan dari implementasi sistem adalah melakukan pengujian dari analisis proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan. Tahapan implementasi dibagi menjadi 2 tahap, yakni implementasi kebutuhan sistem dan implementasi kebutuhan fungsional.

4.1.1 Implementasi Kebutuhan Sistem

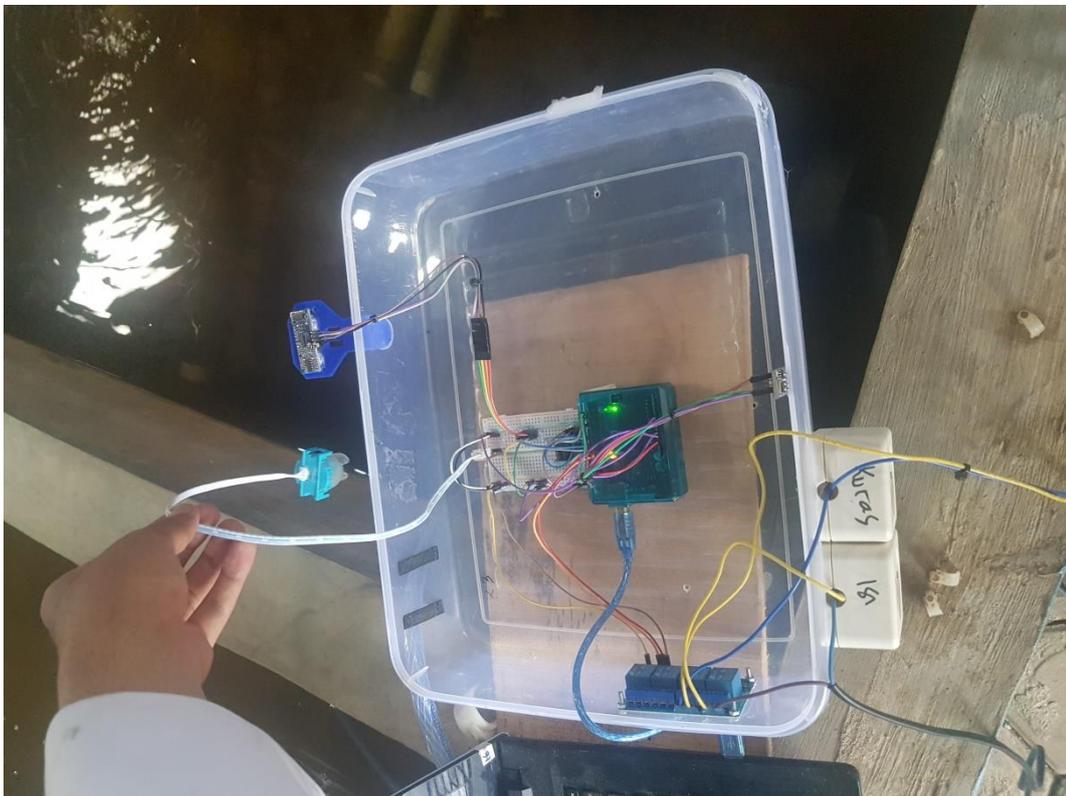
Dalam implementasi kebutuhan sistem yakni akan dilakukan perangkaian dari komponen *internet of things* menjadi satu rangkaian monitoring kualitas air kolam budidaya yang utuh. Perangkat yang dirancang menggunakan Mikrokontroler ATmega 328 dengan board Arduino Uno R3 yang terkoneksi ke internet menggunakan modul serial WiFi ESP8266. Seluruh komponen yang digunakan dalam pembuatan perangkat dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Komponen Perangkat IoT

No.	Nama Komponen	Jumlah
1.	Mikrokontroler ATmega 328	1
2.	Board Arduino Uno R3	1
3.	Sensor Turbidity	1
4.	Sensor Water Level	1
5.	Adaptor (Powersupply) 12V 1A	1
6.	Mini Water Pump 3-5v	2
7.	Kabel Jumper	-

4.1.1.1 Rangkaian Perangkat IOT Monitoring Kolam

Berdasarkan komponen yang dapat dilihat pada tabel 4.1, maka dapat dirangkai menjadi perangkat *internet of things* (IoT) monitoring dan kontrol kualitas air kolam yang dapat menghasilkan *output* berupa kualitas air kolam yang berada pada sekitar perangkat. Rancangan perangkat IoT dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Perangkat IoT Monitoring Kolam

Pada gambar 4.1 dapat dilihat board yang digunakan Arduino Uno R3 dengan mikrokontroler ATmega 328 yang terhubung dengan modul serial WiFi Esp8266 sehingga alat dapat mengirim informasi kualitas air kolam berdasarkan tingkat

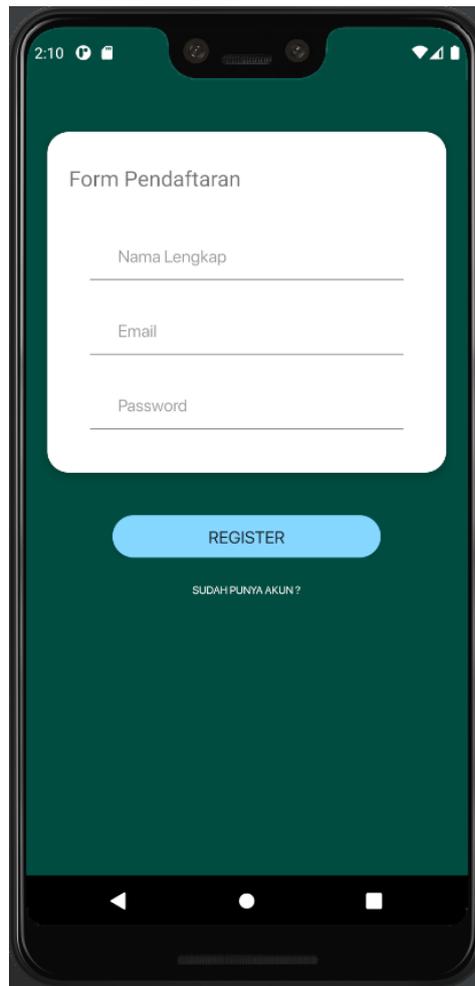
kekeruhan dan ketinggian air dengan interval tertentu ketika perangkat menyala. Sensor yang digunakan yakni sensor *Turbidity* yang dapat mendeteksi tingkat kekeruhan pada air kolam dan sensor *water level* untuk mendeteksi ketinggian air. Data yang diterima dari input sensor tersebut akan diolah Mikrokontroler sebagai input yang akan dikirim ke *database thingspeak*. Pada tahap ini modul serial berperan dalam mengaktifkan akses internet sebagai media dalam mengirimkan data ke *database* agar dapat ditampilkan dalam aplikasi.

4.1.2 Implementasi Kebutuhan Fungsional

Implementasi kebutuhan fungsional meliputi hasil tampilan aplikasi yang telah dibuat menggunakan *framework java*. Pada implementasi kebutuhan fungsional juga akan dijelaskan tahapan proses dan data yang berada pada *cloud firebase* dan *Thingspeak*.

4.1.2.1 Tampilan Register

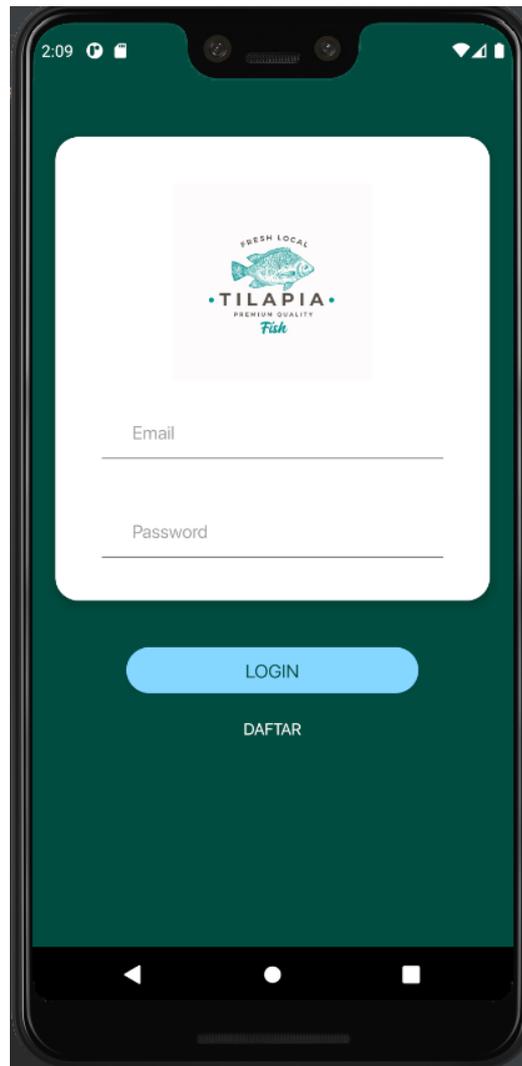
Halaman *Register* merupakan tampilan untuk melakukan registrasi pengguna, dimana pengguna/admin diharuskan untuk memasukkan username/email dan password serta nama lengkap dengan benar untuk dapat masuk kedalam aplikasi. Tampilan *Register* dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan Register

4.1.2.2 Tampilan Login Utama

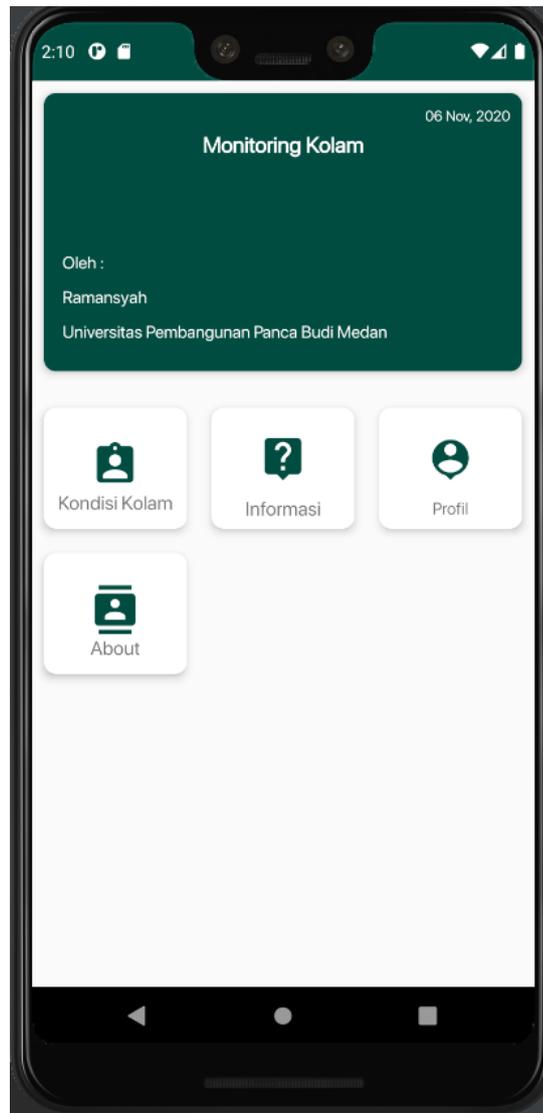
Halaman *login* merupakan tampilan utama dari aplikasi, dimana pengguna/admin diharuskan untuk melakukan tahap autentikasi dengan memasukkan username/email dan password dengan benar untuk dapat masuk kedalam aplikasi. Tampilan login dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Login

4.1.2.3 Tampilan Halaman Utama

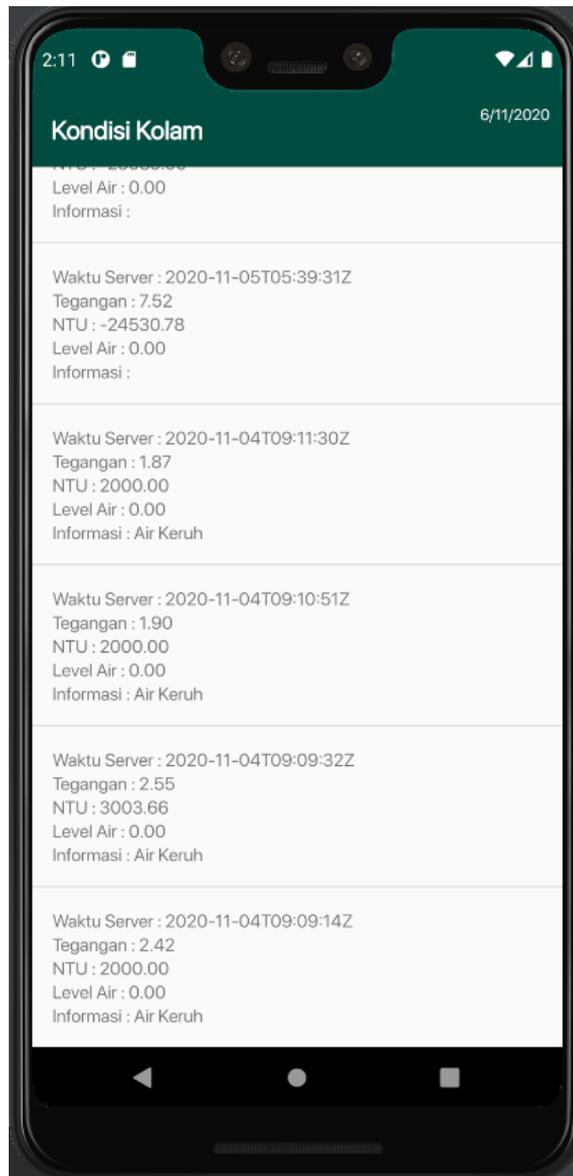
Tampilan halaman utama merupakan halaman awal setelah pengguna login ke dalam sistem. Tampilan utama dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Utama

4.1.2.4 Tampilan Monitoring

Tampilan Monitoring merupakan halaman yang berisi informasi dari kualitas air kolam yang telah diletakkan sensor. Data tersebut diambil dari *database firebase* yang terkoneksi dengan perangkat IoT yang mengirimkan data berupa informasi kualitas air secara *realtime* ke *database*. Tampilan Monitoring dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Monitoring

4.1.2.5 Tampilan Informasi

Tampilan Informasi berisi informasi seputar budidaya ikan nila. Tampilan informasi dapat dilihat pada gambar 4.6.

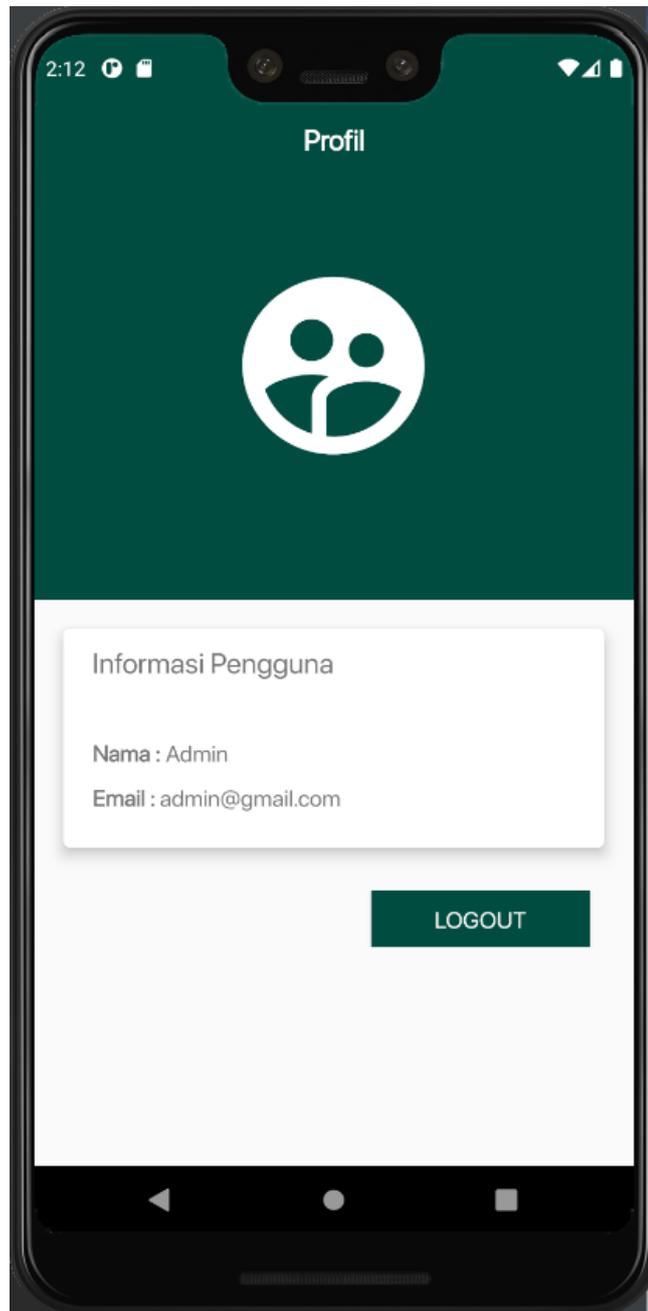


Gambar 4.6 Tampilan Informasi

4.1.2.6 Tampilan Profil

Tampilan Informasi berisi informasi dari pengguna yang *login* ke aplikasi.

Tampilan informasi dapat dilihat pada gambar 4.7.

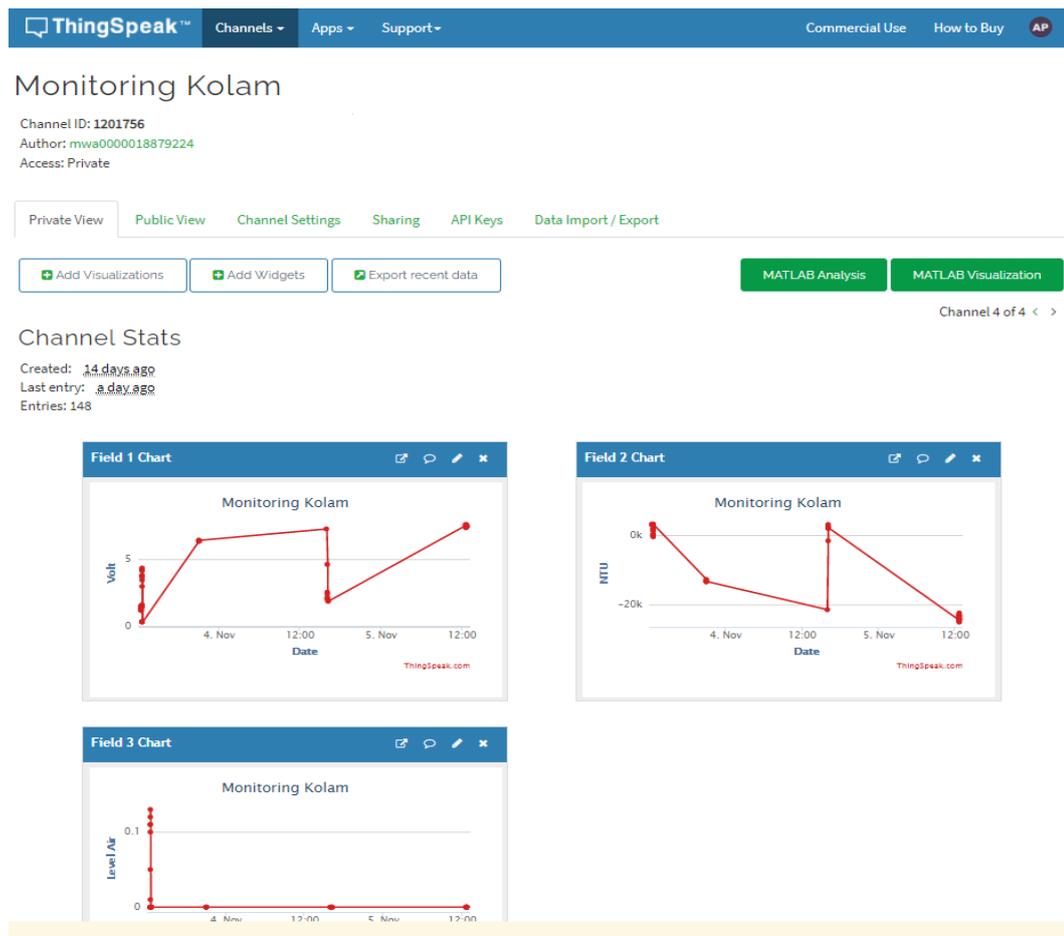


Gambar 4.7 Tampilan Informasi

4.1.2.7 Tampilan Database

1. *Cloud Thingspeak*

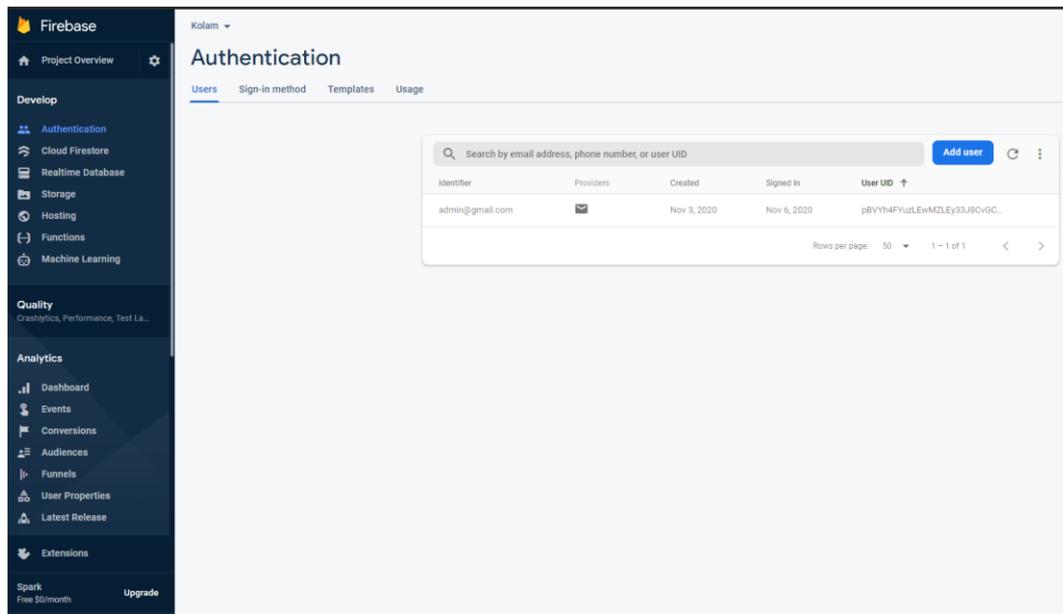
Pada halaman *database* yang digunakan adalah *firebase realtime cloud*, dimana pada database tersebut akan disimpan informasi dari nilai NTU dan ketinggian Air yang dikirim dari perangkat IOT secara *realtime*. Data yang tersimpan pada *database* nantinya akan ditampilkan dalam bentuk string pada aplikasi android yang telah dibuat. *Database firebase* menyimpan parameter kualitas air dari sensor, waktu dan tanggal upload ke *database*. Tampilan database dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Database

4.1.2.8 Tampilan Database Pengguna

Tampilan *database* merupakan database yang berisi informasi data pengguna atau admin yang dapat mengakses aplikasi. Admin atau pengguna yang tidak terdaftar pada database tidak dapat login ke dalam aplikasi untuk dapat melihat kondisi dari kolom berdasarkan nilai output dari alat yang di simpan di database khusus penyimpanan data perangkat IOT yakni *thingspeak*. Database menyimpan informasi email, UID, tanggal akun dibuat, serta tanggal terakhir login. Tampilan *database user/admin* dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan Database User/Admin

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian masalah serta analisis dan pembuatan aplikasi ini, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan dirancangnya aplikasi Monitoring dan Kontrol Air Kolam Otomatis berbasis Mikrokontroler ATmega 328 yang dapat menampilkan hasil monitoring pada Sistem yang berjalan di Android. Sehingga terpenuhinya tujuan dalam membantu pengguna untuk memonitoring kondisi kolam dari tingkat kekeruhannya. Hal tersebut dapat terpenuhi karena perangkat yang dirancang dapat berjalan dengan baik dalam mengirimkan informasi dari air kolam dan menyimpannya pada *cloud database* dan menampilkannya secara *realtime* pada perangkat Android pengguna.

Pengiriman data yang dilakukan oleh perangkat dapat dilakukan karena integrasi dengan modul WiFi ESP8266 yang menyediakan fitur konektivitas sehingga Mikrokontroler ATmega 328 dapat mengirimkan informasi hasil output yang didapatkan dari masing – masing sensor. Sistem yang dirancang hanya membutuhkan Adaptor 12V sebagai daya utama pada perangkat Arduino. Perangkat yang dirancang dapat digunakan selama 24 jam dan terus menerus selama *sensor* maupun *board* masih berfungsi dengan normal karena perangkat tidak akan terjadi *overheating*.

5.2 Saran

Saran yang disampaikan untuk pengembangan aplikasi ini guna penelitian selanjutnya yaitu dapat ditambahkan dengan beberapa fitur lain seperti:

1. Sistem pemberian makanan ikan otomatis (*Automatic Feeding System*) dengan interval waktu tertentu sesuai pengaturan dari pengguna.

Sistem monitoring berdasarkan Citra Digital yang diambil menggunakan kamera yang terintegrasi pada perangkat sehingga dapat mengambil foto kondisi kolam pada saat itu secara otomatis dan mengirimkan hasil penangkapan citra pada Android pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. M. (2016). Implementasi Kriptografi Klasik Pada Komunikasi Berbasis Teks. *Jurnal Pseudocode*, 3(2).
- Amin, M., & Nababan, A. A. (2020). Simulation Analysis Of Denial Of Services At The Computer Network: Simulation Analysis Of Denial Of Services At The Computer Network. *Jurnal Mantik*, 3(4), 656-661.
- Ayushi, M. (2010). A Symmetric Key Cryptographic Algorithm. *International Journal of Computer Applications*, 1(15), 1–6. <https://doi.org/10.5120/331-502>
- Firmansyah, E. R. (2012). Algoritma Kriptografi & Contohnya. *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Gurevich, Y. (2012). *What Is an Algorithm?* (pp. 31–42). https://doi.org/10.1007/978-3-642-27660-6_3
- Hariyanto, E., Iqbal, M., Siahaan, A. P. U., Saragih, K. S., & Batubara, S. (2019, March). Comparative study of tiger identification using template matching approach based on edge patterns. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1196, No. 1, p. 012025). IOP Publishing.
- Hendini, A. (2016). Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(2), 107–116. <https://doi.org/10.31294/jki.v4i2.1262.g1027>
- Isa, I. G. T., & Hartawan, G. P. (2017). Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia). *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi (Jurnal Akuntansi, Pajak Dan Manajemen)*, 5(10), 139–151
- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Pabokory, F. N., Astuti, I. F., & Kridalaksana, A. H. (2015). Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard. *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 10, 22. <https://doi.org/10.30872/jim.v10i1.23>
- Putri, R. E., Morita, K. M., & Yusman, Y. (2020). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mengetahui Kepribadian Seseorang. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(1), 60-66.
- Putri, G. G., Setyorini, W., & Rahayani, R. D. (2018). Analisis Kriptografi Simetris AES dan Kriptografi Asimetris RSA pada Enkripsi Citra Digital. *ETHOS (Jurnal Penelitian Dan Pengabdian)*, 6(2), 197–207. <https://doi.org/10.29313/ethos.v6i2.2909>
- Rahim, R., Ahmar, A. S., Abdullah, D., Hartama, D., Napitupulu, D., Siahaan, A. P. U., ... & Sriadhi, S. (2018, April). Searching Process with Raita Algorithm and its

Application. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.

Rao, R. V., & Selvamani, K. (2015). Data Security Challenges and Its Solutions in Cloud Computing. *Procedia Computer Science*, 48, 204–209. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.171>

Reswan, Y., Juhardi, U., & Yuliansyah, B. T. (2018). Implementasi Kompilasi Algoritma Kriptografi Transposisi Columnar Dan Rsa Untuk Pengamanan Pesan Rahasia. *Jurnal Informatika Upgris*, 4(2), 194–202.

Sukmawati, R., & Priyadi, Y. (2019). Perancangan Proses Bisnis Menggunakan UML Berdasarkan Fit/Gap Analysis Pada Modul Inventory Odoo. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 104. <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12697>

Sun, Y., Zhang, J., Xiong, Y., & Zhu, G. (2014). Data Security and Privacy in Cloud Computing. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 10(7), 190903. <https://doi.org/10.1155/2014/190903>

Wibowo, H. R. (2019). *Visual Basic Database*. Jubilee Enterprise. Yakub. (2012). *Pengantar Sistem Informasi*. Graha Ilmu.

Zwass, V. (2019). *Information System*. Britannica. <https://www.britannica.com/topic/information-system>