

**MONITORING DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMASI REAL TIME  
KUALITAS AIR TAMBAK MENGGUNAKAN WEB**

**SKRIPSI**

**KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:  
M Sifaun Niam  
NIM: 115060900111026



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

# PENGESAHAN

MONITORING DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMASI REAL TIME KUALITAS AIR  
MENGUNAKAN WEB

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
M Sifaun Niam  
NIM: 115060900111026

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
3 Agustus 2018  
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T, M.Eng  
NIP. 19820809 201212 1 004

Rizal Maulana, S.T., M.T., M.Sc.  
NIK. 20160789100091001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D.  
NIP: 19710518 200312 1 001 A



## IDENTITAS TIM PENGUJI

- **Penguji 1**  
Hurriyatul Fitriyah, S.T, M.Sc  
NIP: 19851001 201504 2 003
- **Penguji 2**  
Denny Sagita Rusdianto, S.Kom, M.Kom  
NIP: 19851124 201504 1 001



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 tahun Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 3 Agustus 2018



M Sifaun Niam

NIM : 115060900111026

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP***Curriculum Vitae***Data Pribadi / Personal Details**

Nama / *Name* : M.Sifa'un Ni'am  
Alamat / *Address* : Jl. Diponegoro No 2 Rt 01 /Rw 01  
Kalitidu, Bojonegoro  
Nomor Telepon / *Phone* : 0857 5523 5623  
Email : sprite\_spirit21@yahoo.com  
Jenis Kelamin / *Gender* : Laki-Laki  
Tanggal Lahir / *Date of Birth* : Bojonegoro , 31 Januari 1992  
Status Marital / *Marital Status* : Belum Menikah  
Warga Negara / *Nationality* : Indonesia  
Agama / *Religion* : Islam  
Kesehatan / *Healthy* : Sangat Baik  
Hobi dan Minat /  
*Hoby and Interest* : Browsing Internet, Travelling, Web  
Learning, Troubleshooting Computer, Belajar  
Hal Baru, Mendengarkan Musik



**Riwayat Pendidikan dan Pelatihan***Educational and Professional Qualification*

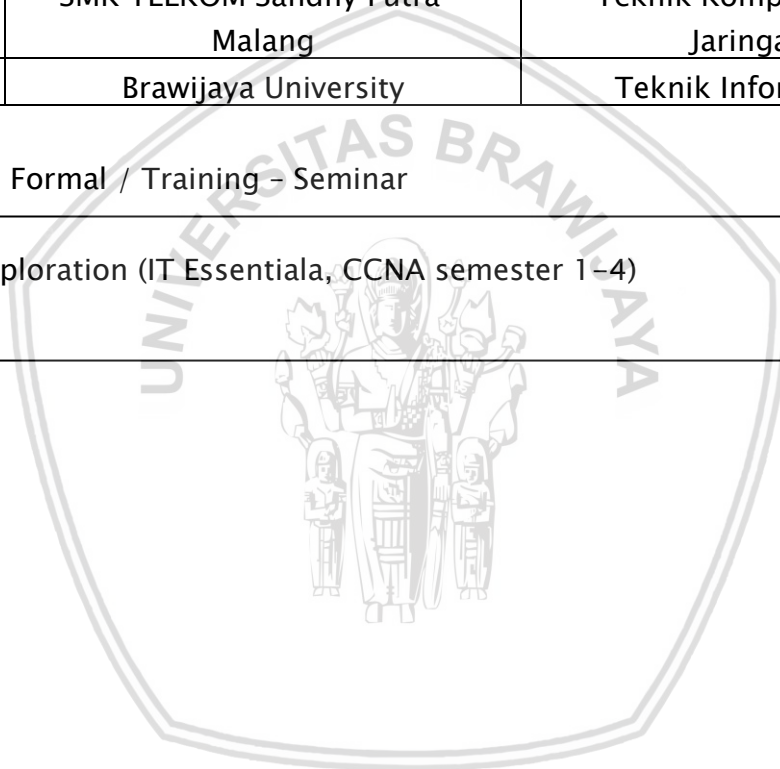
Jenjang Pendidikan :

*Education Information*

Periode		Sekolah / Institusi / Universitas	Jurusan
1998	- 2004	SD Negeri 1 Kalitidu - Bojonegoro	-
2004	- 2007	SMP Negeri 1 Kalitidu - Bojonegoro	-
2007	- 2010	SMK TELKOM Sandhy Putra - Malang	Teknik Komputer dan Jaringan
2011	-	Brawijaya University	Teknik Informatika

Pendidikan Non Formal / Training - Seminar

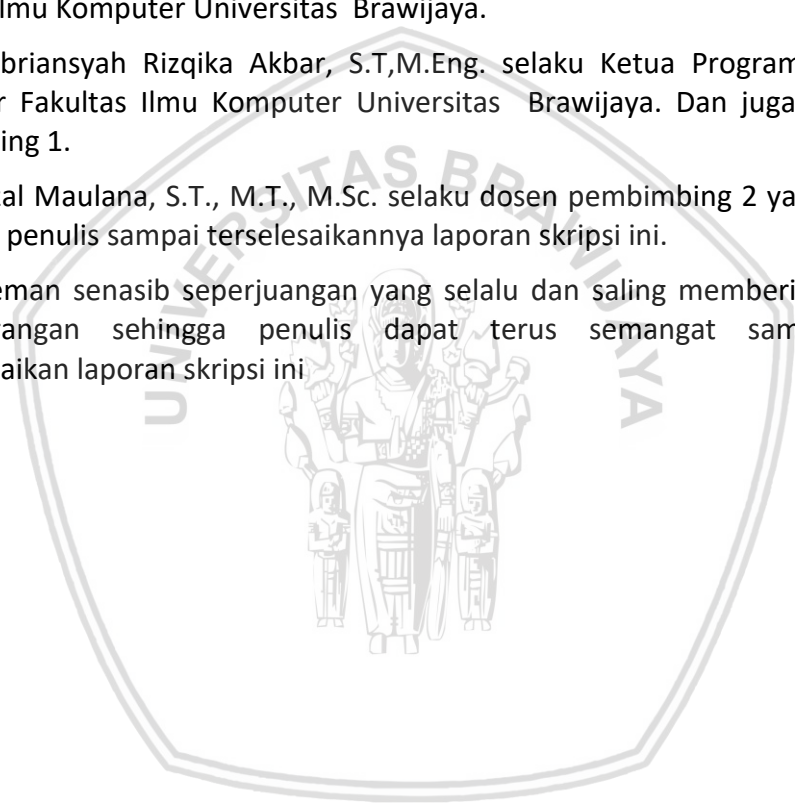
1. CCNA exploration (IT Essentiala, CCNA semester 1-4)



## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada skripsi ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

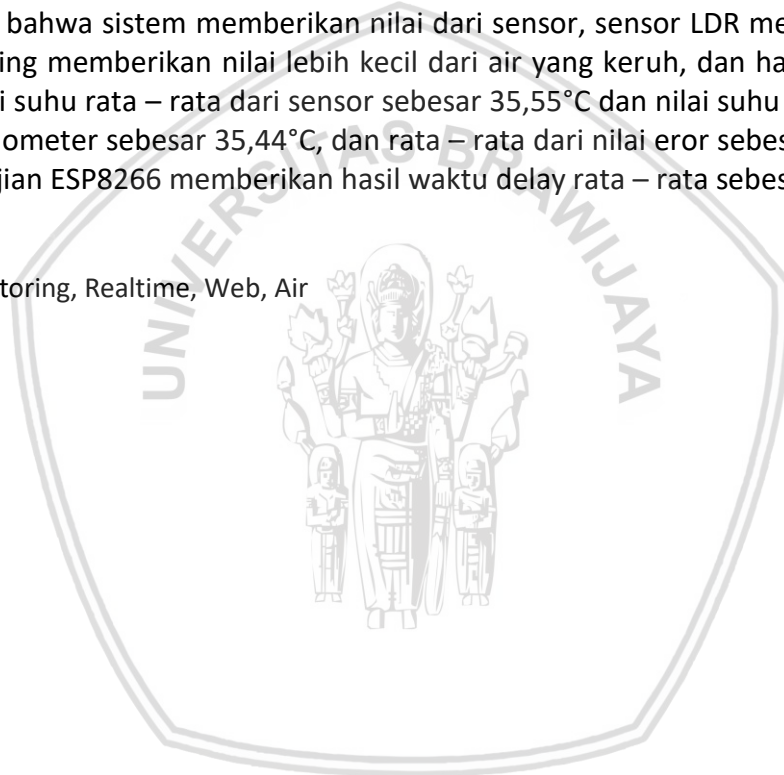
1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-NYA sehingga laporan skripsi dapat terselesaikan dengan baik
2. Kedua orang tua serta keluarga penulis yang sangat ikut membantu memberikan dorongan moral sehingga penulis terus semangat sampai akhirnya laporan ini selesai di buat
3. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T,M.T,Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T,M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Dan juga selaku dosen pembimbing 1.
5. Bapak Rizal Maulana, S.T., M.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah sabar membina penulis sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
6. Teman teman senasib seperjuangan yang selalu dan saling memberikan dukungan dan dorongan sehingga penulis dapat terus semangat sampai akhirnya menyelesaikan laporan skripsi ini



## ABSTRAK

Petani tambak mengalami kegelisahan karena sering terjadinya kualitas air yang buruk. Pada akhirnya hal ini sangat merugikan petani tambak. Para petani tambak dengan kondisi saat ini sulit untuk mendapatkan air yang berkualitas baik. Karena petambak hanya bergantung pada kondisi lingkungan dan keadaan cuaca secara langsung, bisa juga karena perubahan cuaca yang tak menentu sehingga mengakibatkan perubahan kualitas air, hal demikian juga dapat meresahkan petani tambak. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian dimanfaatkan untuk setidaknya mengontrol kualitas air dengan menggunakan 2 sensor yaitu, sensor LDR untuk mengetahui nilai kekeruhan pada air, dan sensor suhu DS18B20 untuk mengetahui suhu air tambak. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan modul ESP8266 untuk mengirimkan data hasil bacaan sensor ke web server thingsboard. Hasil bacaan sensor akan ditampilkan dalam bentuk chart dan grafis. Hasil pengujian sistem ini menunjukkan bahwa sistem memberikan nilai dari sensor, sensor LDR memberikan hasil jika air yang bening memberikan nilai lebih kecil dari air yang keruh, dan hasil sensor suhu memberikan nilai suhu rata – rata dari sensor sebesar 35,55°C dan nilai suhu rata – rata dari pembacaan termometer sebesar 35,44°C, dan rata – rata dari nilai eror sebesar 0,46%. Hasil delay dari pengujian ESP8266 memberikan hasil waktu delay rata – rata sebesar 1,7s.

**Kata Kunci :** Monitoring, Realtime, Web, Air

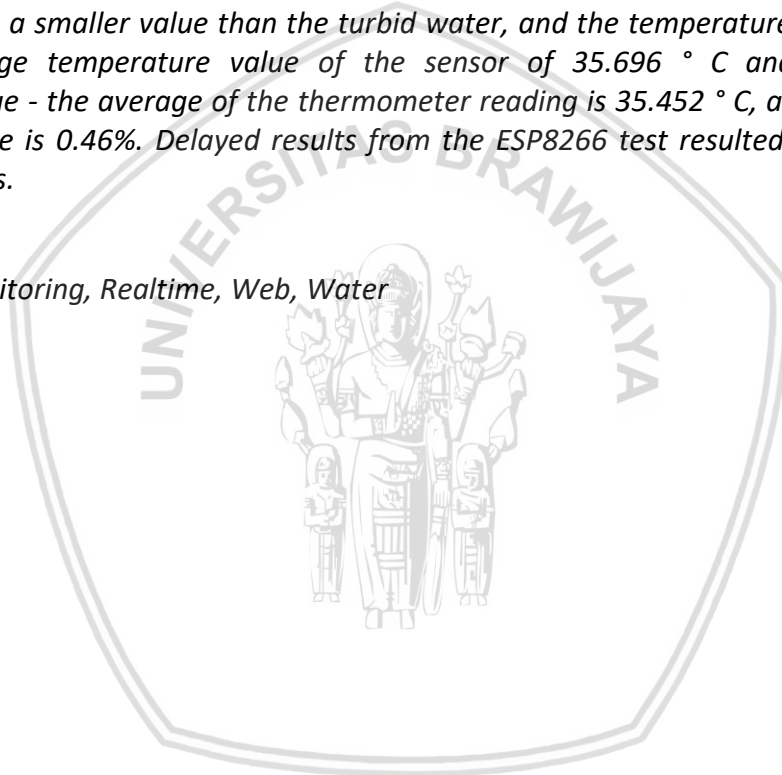




## ABSTRACT

Pond farmers experience anxiety because of frequent poor water quality. In the end this is very detrimental to farmers ponds. The farmers of ponds with the current conditions difficult to get good quality water. Because farmers only depend on environmental conditions and weather conditions directly, it could also be due to uncertain weather changes that lead to changes in water quality, it can also be troubling farmers ponds. Based on these problems, research is used to at least to control water quality using 2 sensors namely, LDR sensors to determine the value of turbidity in water, and temperature sensor DS18B20 to determine the temperature of pond water. Using Arduino Uno microcontoler and ESP8266 module to transmit sensor readout data to web server thingsboard. Sensory reading results will be displayed in charts and graphics. The results of this system test indicate that the system gives the value of the sensor, the LDR sensor gives the result if the clear water gives a smaller value than the turbid water, and the temperature sensor results gives the average temperature value of the sensor of 35.696 ° C and the average temperature value - the average of the thermometer reading is 35.452 ° C, and the average of the error value is 0.46%. Delayed results from the ESP8266 test resulted in an average delay time of 1.7s.

**Keywords :** Monitoring, Realtime, Web, Water



# DAFTAR ISI

PENGESAHAN ..... ii

PERNYATAAN ORISINALITAS ..... iii

KATA PENGANTAR..... iv

ABSTRAK..... v

ABSTRACT..... vi

DAFTAR ISI.....vii

DAFTAR TABEL ..... x

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR LAMPIRAN ..... xii

BAB 1 PENDAHULUAN ..... 1

    1.1 Latar Belakang ..... 1

    1.2 Rumusan Masalah ..... 2

    1.3 Tujuan ..... 2

    1.4 Manfaat ..... 2

    1.5 Batasan Masalah..... 2

    1.6 Sistematika Penulisan ..... 3

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN ..... 4

    2.1 Tinjauan Pustaka ..... 4

    2.2 Dasar Teori..... 5

        2.2.1 Arduino Uno ..... 5

        2.2.2 Sensor Suhu ..... 6

        2.2.3 Sensor Kekeruhan Air..... 6

        2.2.4 ESP8266..... 7

        2.2.5 Thingsboard ..... 8

BAB 3 METODOLOGI ..... 10

    3.1 Studi Literatur ..... 10

    3.2 Analisis Kebutuhan Sistem..... 10

        3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras ..... 11

        3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak ..... 11

    3.3 Perancangan Sistem ..... 11

    3.4 Implementasi ..... 12

    3.5 Pengujian ..... 12



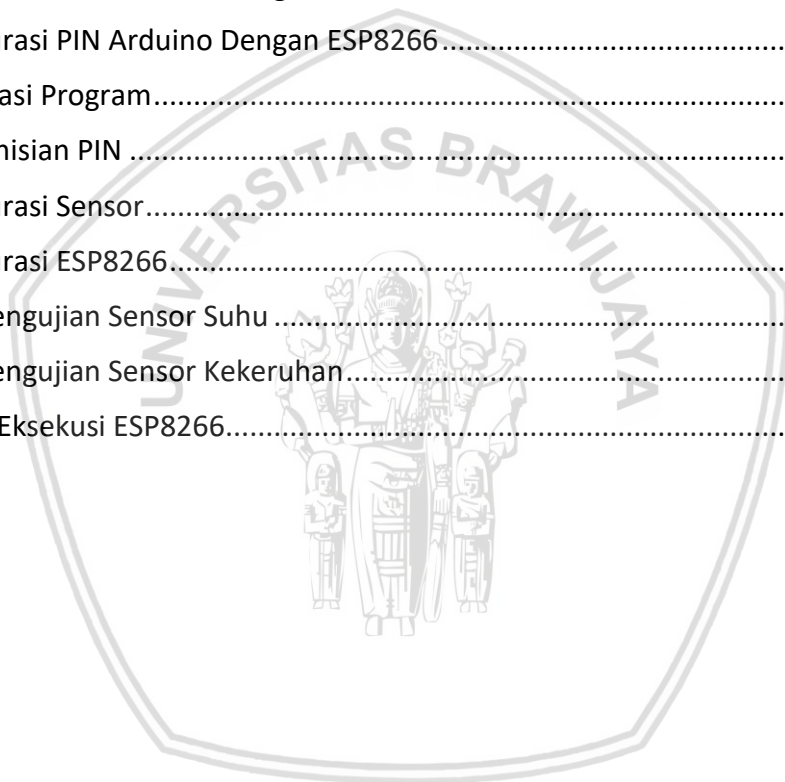
3.6 Analisis .....	12
3.7 Kesimpulan .....	12
<b>BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN .....</b>	<b>13</b>
4.1 Gambaran Umum Sistem .....	13
4.1.1 Tujuan .....	13
4.1.2 Kegunaan .....	13
4.1.3 Karakteristik Pengguna .....	13
4.1.4 Batasan Perencanaan dan Implementasi .....	13
4.1.5 Batasan Sistem.....	13
4.2 Kebutuhan Sistem.....	14
4.2.1 Kebutuhan Fungsional .....	14
4.2.2 Kebutuhan Non Fungsional.....	14
4.2.3 Kebutuhan Perangkat Keras .....	15
4.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	16
<b>BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....</b>	<b>17</b>
5.1 Perancangan Sistem .....	17
5.1.1 Perancangan Perangkat Keras .....	17
5.1.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	19
5.1.2.1 Perancangan Perangkat Lunak ESP8266.....	20
5.1.2.2 Perancangan Perangkat Lunak Sensor.....	21
5.2 Gambaran Kerja Sistem .....	21
5.3 Implementasi .....	22
5.3.1 Implementasi Perangkat Keras .....	22
5.3.2 Implementasi Perangkat Lunak .....	22
5.3.2.1 Inisialisasi Program .....	23
5.3.2.2 Konfigurasi Sensor .....	23
5.3.2.3 Konfigurasi ESP8266 .....	24
5.3.2.4 Konfigurasi Thingsboard .....	26
<b>BAB 6 PENGUJIAN .....</b>	<b>29</b>
6.1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	29
6.1.1 Tujuan .....	29
6.1.2 Prosedur.....	29
6.1.3 Hasil.....	29
6.1.4 Analisis .....	30

6.2 Pengujian Sensor Kekeruhan Air .....	30
6.2.1 Tujuan .....	30
6.2.2 Prosedur .....	30
6.2.3 Hasil .....	30
6.2.4 Analisis .....	30
6.3 Pengujian Konektivitas ESP8266.....	31
6.3.1 Tujuan .....	31
6.3.2 Prosedur .....	31
6.3.3 Hasil .....	31
6.4 Pengujian Delay .....	32
6.4.1 Tujuan .....	32
6.4.2 Prosedur .....	32
6.4.3 Hasil .....	32
6.4.4 Analisis .....	33
<b>BAB 7 KESIMPULAN.....</b>	<b>34</b>
7.1 Kesimpulan .....	34
7.2 Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi Arduino Uno.....	5
Tabel 2.3 Konsumsi Daya ESP8266 .....	8
Tabel 2.4 Tabel Spesifikasi Arduino Uno.....	5
Tabel 4.1 Tabel Spesifikasi Arduino .....	15
Tabel 4.2 Tabel Spesifikasi ESP8266 .....	15
Tabel 5.1 Konfigurasi PIN Arduino Dengan LDR .....	18
Tabel 5.2 Konfigurasi PIN Arduino Dengan DS1820 .....	18
Tabel 5.3 Konfigurasi PIN Arduino Dengan ESP8266 .....	18
Tabel 5.4 Inisialisasi Program.....	23
Tabel 5.5 Pendefinisian PIN .....	23
Tabel 5.6 Konfigurasi Sensor.....	24
Tabel 5.7 Konfigurasi ESP8266.....	25
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu .....	29
Tabel 6.2 Hasil Pengujian Sensor Kelembaban.....	30
Tabel 6.3 Waktu Eksekusi ESP8266.....	33



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno .....	5
Gambar 2.2 Sensor DS18B20 .....	6
Gambar 2.3 Sensor Cahaya LDR.....	7
Gambar 2.4 ESP8266.....	8
Gambar 2.5 Tampilan Utama Thingsboard.....	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	10
Gambar 3.2 Perancangan Sistem.....	11
Gambar 5.1 Bagan Perancangan Perangkat Keras .....	17
Gambar 5.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	19
Gambar 5.3 Diagram Alir Perangkat Lunak ESP8266.....	20
Gambar 5.4 Diagram Alir Perangkat Lunak.....	21
Gambar 5.5 Implementasi Arduino .....	22
Gambar 5.6 Tampilan Home Thingsboard .....	26
Gambar 5.7 Konfigurasi Device Thingsboard.....	27
Gambar 5.8 Device Token .....	27
Gambar 5.9 Hasil Tampilan Dashboard Thingsboard .....	28
Gambar 6.1 Hasil Tampilan Serial Monitor.....	31
Gambar 6.2 Hasil Tampilan Thingsboard .....	32

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Indonesia memiliki beragam agama, suku, ras, budaya bahkan memiliki beragam pekerjaan yang berbeda – beda. Faktor utama masyarakat Indonesia memiliki beragam pekerjaan di setiap daerah berdasarkan beberapa faktor seperti faktor tempat tinggal, dan letak geografis. Contohnya di daerah perkotaan banyak masyarakat yang bekerja di kantor, dan di daerah pegunungan banyak masyarakat yang bekerja di kebun. Pekerjaan ini berbeda dengan masyarakat yang bekerja di daerah pesisir, mereka banyak yang bekerja sebagai di pertanian tambak.

Ditahun 2006 lalu terjadi bencana semburan lumpur lapindo yang terjadi di sidoarjo, tepatnya didaerah porong. Karena kejadian bencana ini banyak dampak yang harus dirasakan masyarakat sekitar porong seperti, rumah – rumah masyarakat dan sawah – sawah yang banyak tenggelam, dan juga mereka harus merasakan aroma yang tidak sedap dari semburan lumpu yang bisa membahayakan kesehatan mereka. Dampak ini menjadi lebih kompleks ketika aliran sungai yang terkena lumpur lapindo yang mengakibatkan kualitas air dan tanah, hal ini juga mengakibatkan air tambak yang sebelumnya sehat terkena polusi dari lumpur lapindo yang merugikan banyak petani tambak.

Karena sering terjadinya kualitas air yang buruk mengakibatkan banyak petani tambak yang mengalami kegelisahan, hal ini sangat merugikan banyak petani tambak. Karena petani tambak hanya bergantung pada kondisi lingkungan sekitar dan cuaca, bencana tersebut sangat merugikan para petambak (detikNews, 2006).

Dalam budidaya tambak kualitas air merupakan salah satu parameter yang harus menjadi perhatian. Parameter pengukuran kualitas air dapat dilihat dari besaran fisik dan besaran kimia. Karakteristik fisik meliputi bahan padat keseluruhan yang terapung maupun yang terlarut, kekeruhan, warna, bau, rasa, dan temperatur (suhu) air. Adapun permasalahan yang terdapat pada budidaya tambak adalah pengecekan kualitas air masih dilakukan dengan cara mendatangi langsung ke kolam budidaya, hal ini dinilai kurang efektif karena masih menggunakan tenaga manusia dalam melakukan proses tersebut dan tidak efisien. Masing-masing pentingnya kualitas air yang berdampak pada keberhasilan budidaya tambak serta pentingnya pengawasan atau pemantauan secara kontinyu, maka penulis melakukan penelitian dan perancangan alat untuk dapat memonitoring kondisi.

Sekarang ini dengan perkembangan dan kemajuan teknologi mendorong penulis untuk menemukan hal baru dengan merancang alat untuk memonitoring kualitas air tambak untuk mempermudah aktifitas sehari – hari para petani tambak. Tujuan alat monitoring ini untuk memastikan kualitas air yang sebenarnya terutama air tambak agar bisa melakukan tindakan untuk

meminimalisir angkat penyakit dan kematian pada ikan. Alat ini bisa digunakan untuk pengecekan kualitas air sebelum memasukkan bibit – bibit ikan.

Alat ini akan memonitoring suhu dan kadar kekeruhan dalam air menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk pengecekan suhu dan sensor LDR modul untuk mengetahui kekeruhan air digabungkan dengan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Sebagai output alat ini menggunakan ESP8266 untuk mengirim hasil baca dari sensor yang akan dikirimkan langsung ke web server Thingsboard dengan menggunakan protocol MQTT. Protocol MQTT adalah platform untuk mengirimkan data yang berdiri diatas TCP/IP, menggunakan catu daya yang kecil karena hanya mengirim data yang berukuran sekitar 2 bytes.

## 1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana merancang perangkat pemantauan kualitas air pada budidaya tambak ?
2. Bagaimana merancang perangkat monitoring yang data hasil pemantauannya dapat dilihat setiap saat ?

## 1.3 Tujuan

1. Dapat monitoring kualitas air pada budidaya tambak.
2. Sensor yang dipakai untuk memonitoring kualitas air dapat membaca inputan dengan akurat.

## 1.4 Manfaat

Dengan banyaknya musibah yang terjadi seperti semburan lumpur lapindo agar dapat memberikan solusi dan manfaat bagi para petani tambak untuk melihat dan memantau kualitas air tambak mereka. Serta manfaat bagi para pembaca untuk mengembangkan alat ini agar menjadi lebih efisien dan lengkap.

## 1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dari sistem ini adalah :

1. Kekeruhan dan suhu yang diukur hanya dari air seperti air tambak.
2. Parameter yang diambil adalah suhu dan kadar kekeruhan air
3. Output sistem berupa tampilan pada web browser Thingsboard, bukan pada aplikasi android.
4. Sistem yang akan dirancang hanya memberikan informasi parameter yang diambil, dan tidak dirancang untuk mengontrol sebuah alat.



## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan batasan masalah.

### **BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang beberapa penelitian terdulu yang memiliki kemiripan dengan skripsi ini. Kemudian dijelaskan beberapa teori yang menjadi acuan dalam pembahasan penelitian ini.

### **BAB III METODOLOGI**

Dalam bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penyelesaian dan perancangan sebuah alat sehingga mampu diimplementasikan pada objek penelitian.

### **BAB IV REKAYASA KEBUTUHAN**

Bab ini berisi tentang apa saja kebutuhan yang harus dipenuhi untuk proses penelitian yang akan dilakukan. Ada beberapa kebutuhan yang dibutuhkan dalam penelitian ini seperti kebutuhan perangkat lunak dan keras, dan juga kebutuhan fungsional dan non fungsional.

### **BAB V PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Pada bab ini akan menjelaskan tentang implementasi dan perancangan pada objek yang akan diteliti.

### **BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini berisi tentang hasil data yang didapat dari pengujian sensor suhu, sensor kekeruhan dan ESP8266 untuk mengirimkan data dari arduino ke web. Kemudian menganalisis hasil tersebut apakah sesuai kebutuhan.

### **BAB VII PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari perancangan dan implementasi alat. Kemudian saran dari hasil pengujian yang harus ditingkatkan.

## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini akan menjelaskan tentang tinjauan kepustakaan dan dasar - dasar teori dari penelitian - penelitian sebelumnya yang akan di perlukan untuk menyusun sistem monitoring yang akan di buat ini.

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam bagian ini akan membahas penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan naskah skripsi yang akan dibuat ini. Tabel 2.1 akan menjelaskan judul, kelebihan, dan kekurangan dari jurnal dan penelitian yang sudah ada.

**Tabel 2.1** Tinjauan Pustaka

Judul	Penulis	Kelebihan	Kekurangan
“Perancangan Perangkat Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Berbasis Web Localhost.” (jurnal)	Enita Dwi Agustiningsih	Monitoring kualitas air menggunakan wes browser seperti mozila, google chrome, dan internet explorer	Memonitoring kualitas air masih dengan Ethernet shield dengan kabel lan, jadi tidak bisa di implementasikan secara real time
“Monitoring dan Implementasi Sistem Otomasi Real Time Pada Budidaya Tambak Udang dan Bandeng.” (skripsi)	Ahmad Fatchi Machzar	Monitoring dan juga sistem otomasi memberi pakan ikan	Monitoring masih hanya menggunakan LCD

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Arduino Uno

Merupakan mikrokontroler yang berbasis ATmega328, memiliki beberapa pin lebih tepatnya mempunyai 14 pin input output. Terdiri dari 6 pin yang digunakan sebagai input analog dan 6 pin digunakan sebagai output PWM. Arduino Uno memiliki sebuah konektor kabel USB, kabel power, ICSP header, dan sebuah tombol untuk mereset (Saputri, 2014). Untuk lebih jelas tentang Arduino Uno pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Arduino Uno  
<http://arduino.cc> (2018)

Tabel 2.2 adalah spesifikasi lengkap Arduino Uno

**Tabel 2.2** Tabel spesifikasi Arduino Uno

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by

	bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

### 2.2.2 Sensor Suhu

Sensor suhu yang dibuat pada sistem ini memakai DS18B20. Adalah sensor suhu digital 1 kabel yang dibuat oleh DALLA Semiconductor. Sensor ini bisa membaca suhu dengan rentang  $-55^{\circ}\text{C}$  sampai  $125^{\circ}\text{C}$  dengan ketelitian  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64 Bit yang disematkan pada masing – masing chip. Sensor ini juga bisa diumpankan daya melalui jalur datanya dengan rentang daya 3V sampai 5.5V. penggunaan sensor ini bisa dalam lingkungan kendali termostatis, sistem industri, produk rumahan, thermometer, atau sistem apapun yang memerlukan pembacaan data suhu (Satriapujirawan, 2017).

Untuk lebih jelasnya tentang sensor DS18B20 dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini



**Gambar 2.2 Sensor DS18B20**

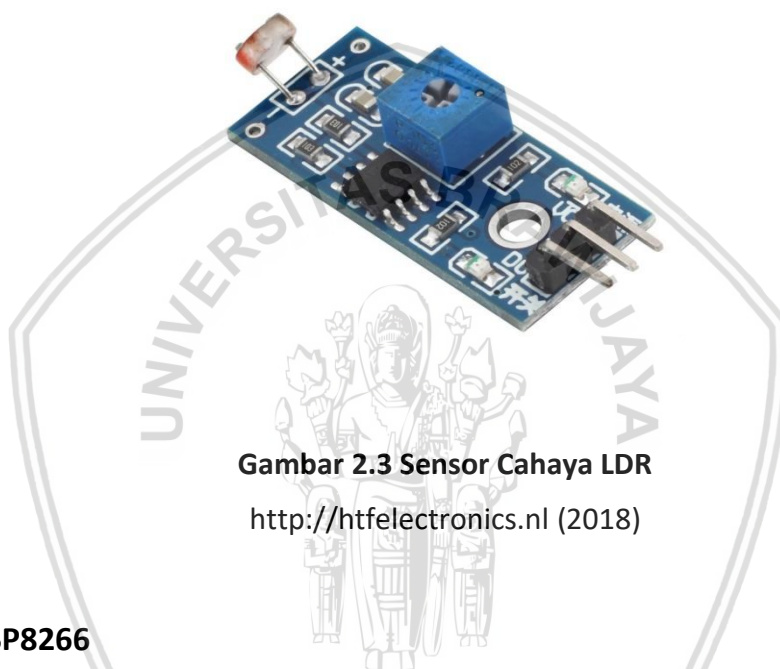
<https://www.espruino.com/DS18B20> (2018)

### 2.2.3 Sensor Kekeruhan Air

Pada sistem ini untuk mengukur kadar kekeruhan air menggunakan sensor LDR (Light Dependant Resistor). Sensor cahaya LDR ini merupakan resistor yang

peka terhadap intensitas cahaya. Nilai resistansi bisa berubah – ubah sesuai dengan cahaya yang diterima oleh sensor. Jika sensor LDR ini terkena cahaya terang maka nilai resistansi akan menjadi kecil (sekitar  $1k\Omega$ ) dan jika sensor ini tidak terkena cahaya terang maka nilai resistansi akan menjadi besar (sekitar  $10M\Omega$ ) (Novianty, Lubis, & Tony, 2012).

Sensor ini mengubah energy foton menjadi electron, umumnya 1 foton dapat membangkitkan 1 elektron. Sensor LDR mempunyai kegunaan yang sangat luar yaitu salah satunya mendeteksi intensitas cahaya yang masuk pada air. Untuk lebih jelasnya pada gambar 2.3 dibawah ini.

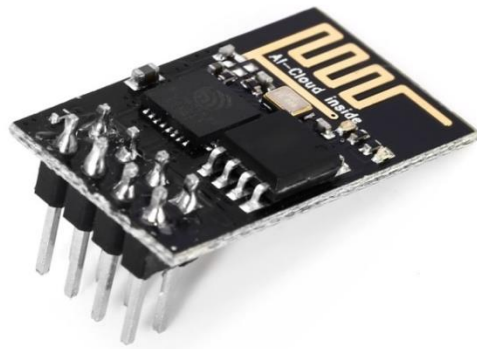


**Gambar 2.3 Sensor Cahaya LDR**

<http://htfelectronics.nl> (2018)

#### 2.2.4 ESP8266

ESP8266 adalah modul *WiFi* yang sudah bersifat SoC (System on Ship), sehingga kita langsung bisa melakukan programming langsung tanpa mikrokontroler tambahan. Penggunaan daya ESP8266 lebih efisien dibandingkan dengan modul *wifi* lainnya, bisa beroperasi pada tegangan 3.3V. pemrograman yang ada ESP8266 bisa menggunakan Arduino IDE dengan core yang sudah terinstall di dalamnya. Untuk lebih lanjut tentang ESP8266 ada pada gambar 2.4 dibawah ini.



**Gambar 2.4** ESP8266

<http://www.sinuarduino.com/artikel/esp8266/> (2018)

Konsumsi daya pada ep8266 dapat dilihat pada tabel 2.3

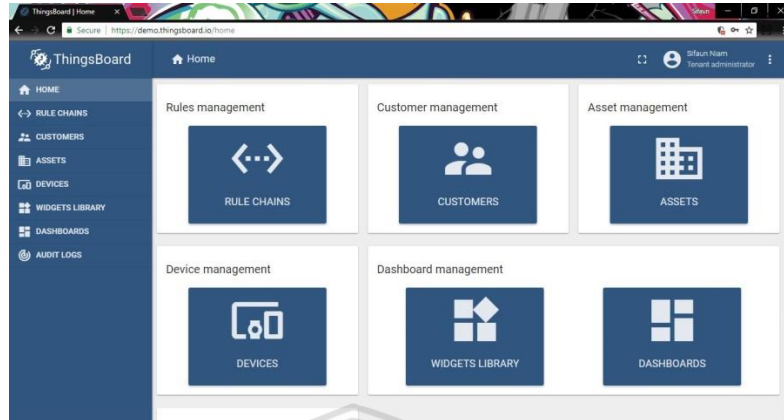
**Tabel 2.3** Konsumsi Daya ESP

Mode	Typ	Unit
Mengirimkan 802.11b, CCK 1Mbps, Pout = + 19.5dBm	215	mA
Mengirimkan 802.11b, CCK 11Mbps, Pout = + 18.5dBm	197	mA
Mengirimkan 802.11g, OFDM 54Mbps, Pout = + 16dBm	145	mA
Mengirimkan 802.11n, MCS7, Pout = + 14dBm	135	mA
Menerima 802.11b, paket panjang = 1.024 byte, 80dBm	60	mA
Menerima 802.11g, paket panjang = 1.024 byte, 70dBm	60	mA
Menerima 802.11n, paket panjang = 1.024 byte, -65dBm	62	mA
Siaga	0.9	mA
Tidur	10	uA
Modus hemat daya DTIM 1	1.2	mA
Modus hemat daya DTIM 3	0.86	mA
Jumlah penutupan	0.5	uA

### 2.2.5 Thingsboard

Thingsboard adalah platform IoT (*Internet of Thing*) yang *open – source* yang biasa digunakan untuk mengumpulkan data, pemrosesan data, dan *device management*. Platform thingsboard ini bisa digunakan dengan protocol MQTT, CoAP, dan HTTP. Dengan platform Thinsboard ini kita dapat membuat project IoT

dengan mudah dan cepat. Gambar 2.5 adalah halaman tampilan utama Thingsboard.



**Gambar 2.5 Tampilan Utama Thingsboard**

<https://demo.thingsboard.io/home>

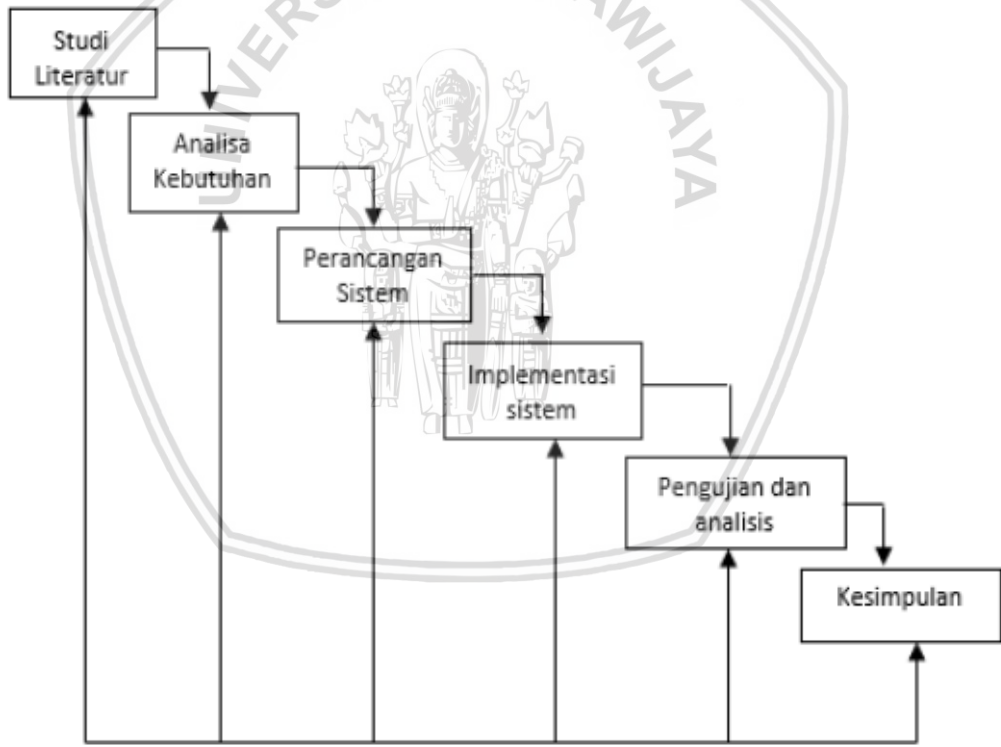


### BAB 3 METODOLOGI

Dalam bab ini akan membahas dan menerangkan tujuan dan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian, struktur metode yang digunakan dalam pengumpulan data dan informasi sebagai berikut : Studi literatur, Analisis kebutuhan, Perancangan, Implementasi, dan Kesimpulan

#### 3.1 Studi Literatur

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan data literatur, jurnal, paper, dan bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian ini. Studi literatur yang dilakukan oleh peneliti bertujuan untuk mempelajari penjelasan dasar teori yang digunakan untuk perancangan sistem. Dalam tahap ini mempelajari teori yang digunakan dalam pengerjaan skripsi. Teori pendukung tersebut diperoleh dari buku, jurnal, e-book, dan penelitian sebelumnya yang terkait dengan monitoring kualitas air. Gambar 3.1 menunjukkan langkah – langkah yang berjalan.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian

#### 3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam merancang sistem yang akan dibangun dan diuji. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara mengidentifikasi kebutuhan dari sistem dan



peralatan yang terlibat didalamnya. Dalam kebutuhan sistem akan terjadi proses mengidentifikasi beberapa perangkat yang digunakan. Seperti perangkat keras dan perangkat lunak. Dengan adanya pengidentifikasi akan dapat mempermudah dalam mendesain pembuatan sistem.

### 3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras

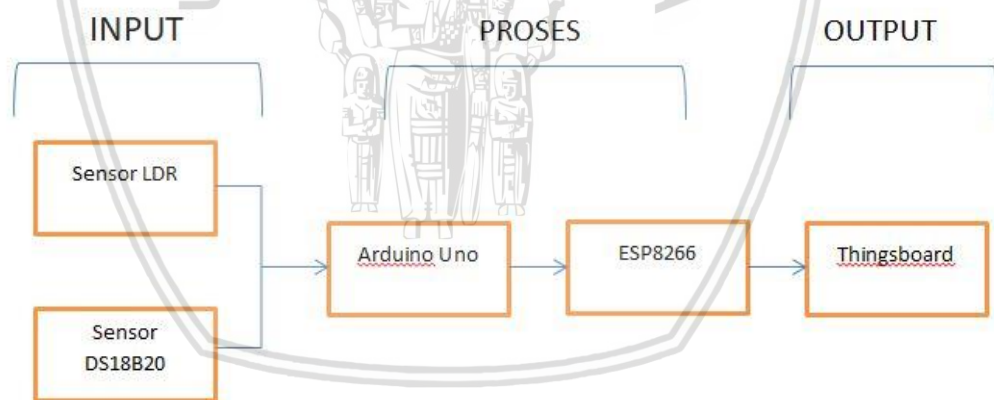
Sistem monitoring kualitas air ini menggunakan beberapa sensor yaitu sensor suhu DS18B20, dan sensor kekeruhan air yang menggunakan LDR, untuk mikrokontrollernya menggunakan Arduino Uno. Untuk pengiriman data menggunakan ESP8266.

### 3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan sistem monitoring kualitas air ini adalah sifatnya berbayar dikarenakan menyewa hosting server agar pengguna bisa memonitoring kualitas air dari kejauhan. Untuk perangkat lunak pada mikrokontroler yaitu menggunakan Arduino Ide yang digunakan sebagai proses pengontrolan terhadap device yang ada.

### 3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sekumpulan alat yang ada pada sistem dengan masing-masing tujuannya.



**Gambar 3.2** Perancangan Sistem

Perancangan Sistem :

1. Suhu = Sensor untuk mengukur tingkat suhu didalam air.
2. Kekeruhan = Sensor untuk mengukur tingkat kekeruhan pada air.
3. ESP8266 = untuk mengirim hasil monitoring dari beberapa sensor.

Dalam sistem ini Sensor suhu menggunakan sensor DS18B20, dengan kemampuan memberikan data digital walau dalam keadaan yang jauh, sensor ini



juga tahan air. LDR merupakan sensor untuk memberikan informasi kekeruhan pada air. Arduino Uno merupakan sebuah mikrokontroler yang mengatur atau memberikan perintah sehingga dapat menjalankan semua alat yang dibutuhkan pada perancangan sistem ini. Untuk pengiriman data monitoring sensor ke webserver digunakan ESP8266.

### 3.4 Implementasi

Pada tahap implementasi akan dilakukan dengan mengacu pada perancangan sistem yang ada pada tahap sebelumnya. Tahapan pada implementasi sistem ini memakai Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama, sensor LDR dan sensor DS18B20 sebagai inputnya. Apabila sensor telah membaca parameter input akan diproses oleh Arduino uno yang akan dikirimkan oleh ESP8266 ke web server Thingsboard.

### 3.5 Pengujian

Pengujian sistem ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara baik memonitoring kualitas air tambak menggunakan sensor cahaya LDR dan sensor suhu DS18B20. Pengujian sistem ini juga meliputi pengiriman data hasil bacaan sensor ke web server thingsboard melalui protokol MQTT dengan menggunakan ESP8266.

### 3.6 Analisis

Untuk mengukur kinerja pada sistem ini, dilakukan analisis untuk mengetahui hasil data pengujian dan menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil dari analisis ini untuk mengetahui kelayakan sistem yang telah dibuat.

### 3.7 Kesimpulan

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam penelitian yang telah dilakukan ini. Kesimpulan diambil untuk menjawab semua rumusan yang telah ada pada bab sebelumnya. Dengan adanya analisis data maka akan dapat memberikan saran agar sistem nantinya bisa dibuat lebih efektif dan sempurna.

## BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN

### 4.1 Gambaran Umum Sistem

Didalam perancangan sistem yang dilakukan ini terdapat tujuan, kegunaan, karakteristik Pengguna, Batasan Perencanaan dan Implementasi.

#### 4.1.1 Tujuan

Tujuan dari sistem yang dibuat ini adalah membuat alat untuk memonitoring air melalui internet web browser dengan metode restful webservice, dengan seperti itu dapat memonitoring kualitas air secara efisien dan efektif dan dapat dilakukan dimanapun.

#### 4.1.2 Kegunaan

Sistem yang dibuat berguna untuk memonitoring perubahan kualitas air pada tambak, yang selanjutnya bisa digunakan untuk perkembangan nilai guna yang lebih efektif dan spesifik.

#### 4.1.3 Karakteristik Pengguna

Pengguna dalam sistem ini bertindak sebagai pemantau yaitu memonitoring dan mengamati perubahan pada air, tidak tergantung pada lokasi. Bila sewaktu – waktu terjadi perubahan kualitas air bisa memberi informasi kepada pekerja, dapat memberikan perintah dan solusi kepada pekerja untuk menyelesaikan permasalahan.

#### 4.1.4 Batasan Perencanaan dan Implementasi

Batasan perencanaan dan implementasi dari alat ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Sistem yang digunakan menggunakan sensor LDR untuk mendeteksi kekeruhan air, dan sensor suhu untuk mendeteksi suhu air.
2. Penempatan Sensor harus dalam posisi yang tepat, sehingga hasil dari bacaan sensor akan maksimal.
3. Sistem ini menggunakan modul ESP8266 untuk mengirim data monitoring ke web.

#### 4.1.5 Batasan Sistem

Sistem ini memiliki beberapa batasan, antara lain :

1. Objek yang diteliti adalah tambak.
2. Parameter tambak yang diamati oleh sistem adalah suhu dan kelembaban air.
3. Pengiriman data melalui media nirkabel yaitu ESP8266

4. Konfigurasi alat dilakukan secara manual pada *source code* , yaitu memasukkan *username* dan *password* untuk terhubung pada wifi.

## 4.2 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem untuk menggambarkan kebutuhan – kebutuhan sistem. Kebutuhan fungsional dan non-fungsional dianalisis sesuai dengan kebutuhan sistem sehingga mempermudah dalam mendesain dan mengimplementasikan sistem.

### 4.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam suatu sistem. Berikut beberapa kebutuhan fungsional dari sistem ini agar dapat berkerja dengan baik, yaitu:

1. Pembacaan data dari sensor LDR  
Sensor cahaya LDR mendeteksi perubahan intensitas cahaya dalam air tambak.
2. Pembacaan data dari sensor suhu DS18B20  
Sensor suhu DS18B20 mampu membaca suhu di dalam air tambak.
3. Pengiriman data ke Arduino Uno  
Intensitas cahaya dan suhu yang sudah dideteksi oleh sensor LDR dan sensor DS18B20 selanjutnya akan dikirimkan ke mikrokontroler Arduino Uno melalui pin yang sesuai.
4. Pengiriman data menggunakan ESP8266  
Data yang sudah didapat Arduino Uno akan diteruskan ke modul ESP8266 yang selanjutnya akan dikirimkan ke web server berupa thingsboard.
5. Tampilan output pada thinsboard  
Data yagn didapat di thingboard akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan chart pada thingsboard.com

### 4.2.2 Kebutuhan Non-fungsional

Kebutuhan Non Fungsional pada sistem ini antara lain:

- a. Kebutuhan Perfoma  
ESP8266 dapat berjalan jika masih berada pada wilayah cakupan jaringan *wifi* dan mendapatkan *ip address*. Selain itu, *traffic bandwidth* pada jaringan *wifi* juga mempengaruhi terjadinya *packet loss* yang menyebabkan data pada Arduino tidak terkirim ke server *Thingsboard*.
- b. Kebutuhan Power  
Modul ESP8266 dapat berjalan dengan baik jika tegangan normal. Jika tegangan mengalami perubahan, ESP8266 akan melakukan reset dan memulai koneksi lagi dari awal.

### 4.2.3 Kebutuhan Perangkat keras

Kebutuhan perangkat keras pada sistem ini antara lain :

- a. Aduino Uno : Arduino Uno berfungsi sebagai unit pemroses utama pada sistem. Arduino Uno mengolah input, output dari sensor dan mengirimkan hasil bacaan pada *webserver thingsboard* menggunakan modul komunikasi ESP8266. Spesifikasi Arduino Uno ada pada tabel 4.1 dibawah ini.

**Tabel 4.1** Tabel Spesifikasi Arduino

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

- b. Sensor LDR berfungsi sebagai pengukur nilai kekeruhan pada air
- c. Sensor DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu pada air.
- d. ESP8226 adalah modul yang digunakan untuk membuat koneksi Arduino dengan jaringan WiFi. Spesifikasi ESP8266 ada pada tabel 4.2 dibawah ini.

**Tabel 4.2** Tabel Spesifikasi ESP8266

Mode	Typ	Unit
Mengirimkan 802.11b, CCK 1Mbps, Pout = + 19.5dBm	215	mA



Mengirimkan 802.11b, CCK 11Mbps, Pout = + 18.5dBm	197	mA
Mengirimkan 802.11g, OFDM 54Mbps, Pout = + 16dBm	145	mA
Mengirimkan 802.11n, MCS7, Pout = + 14dBm	135	mA
Menerima 802.11b, paket panjang = 1.024 byte, 80dBm	60	mA
Menerima 802.11g, paket panjang = 1.024 byte, 70dBm	60	mA
Menerima 802.11n, paket panjang = 1.024 byte, -65dBm	62	mA
Siaga	0.9	mA
Tidur	10	uA
Modus hemat daya DTIM 1	1.2	mA
Modus hemat daya DTIM 3	0.86	mA
Jumlah penutupan	0.5	uA

#### 4.2.4 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak pada sistem antara lain :

- a. Arduino IDE *Software* yang disediakan dalam penulisan listing program yang telah disediakan oleh *developer* Arduino. Pada perancangan perangkat lunak akan menggunakan *software* Arduino IDE digunakan untuk menuliskan listing program dan menyimpannya dengan file yang berekstensi .pde, Arduino IDE sebagai media yang digunakan untuk mengunggah program dalam sebuah mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan .
- b. *IoT Cloud (Thingsboard)* sebagai media cloud yang akan menampilkan hasil pengamatan monitoring air tambak.

## BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

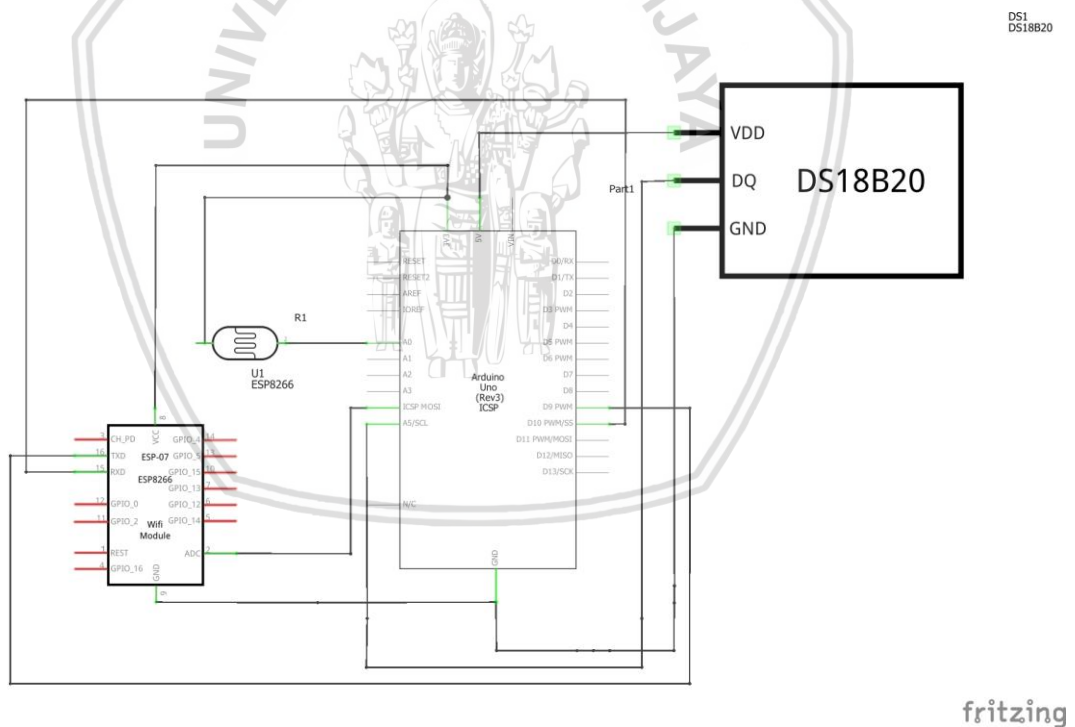
Dalam Bab akan membahas tentang perancangan, cara kerja sistem, dan implementasi sistem Monitoring kualitas air menggunakan protocol MQTT secara lengkap.

### 5.1 Perancangan Sistem

Pada bagian ini menjelaskan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan dibagi menjadi 2 bagian yaitu: perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software).

#### 5.1.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada bagian perancangan perangkat keras, sistem monitoring air tambak memiliki tiga bagian yaitu bagian input meliputi sensor LDR dan sensor DS18B20, bagian processing unit meliputi Arduino Uno dan ESP8266, dan bagian output meliputi tampilan di web server thingsboard. Untuk lebih jelas mengenai perancangan perangkat keras dapat dilihat pada gambar 5.1 dibawah ini.



**Gambar 5.1** Bagan Perancangan Perangkat Keras

Untuk perancangannya data pada sensor LDR sebagai nilai input akan dikirimkan ke Arduino Uno melalui pin A0. Parameter untuk kekeruhan air tambak adalah dengan tingkat kecerahan sekitar 30cm-40cm. Untuk data input dari sensor suhu DS18B20 dikirimkan ke Arduino Uno melalui pin 5. Parameter suhu kualitas air pada budidaya tambak adalah sekitar 28°C - 32°C. Setelah data

masuk ke Arduino Uno data akan langsung diteruskan ke modul wifi ESP8266. Setelah data masuk ke modul wifi ESP8266 data akan dikirimkan ke web server thingsboard.io menggunakan protocol MQTT. Untuk lebih jelasnya mengenai koneksi pin antara mikrokontroler Arduino Uno dengan sensor LDR dapat dilihat pada tabel 5.1. untuk koneksi ARduino dengan sensor DS18B20 bisa dilihat pada tabel 5.2. untuk koneksi Arduino dengan ESP8266 bisa dilihat pada tabel 5.3 dibawah ini.

**Tabel 5.1 Konfigurasi PIN Arduino Uno dengan sensor LDR**

Konfigurasi PIN	
Arduino Uno	Sensor LDR
3.3V	VCC
GND	GND
A0	DATA

**Tabel 5.2 Konfigurasi PIN Arduino Uno dengan sensor DS18B20**

Konfigurasi PIN	
Arduino Uno	Sensor DS18B20
5V	VCC
GND	GND
5	DATA

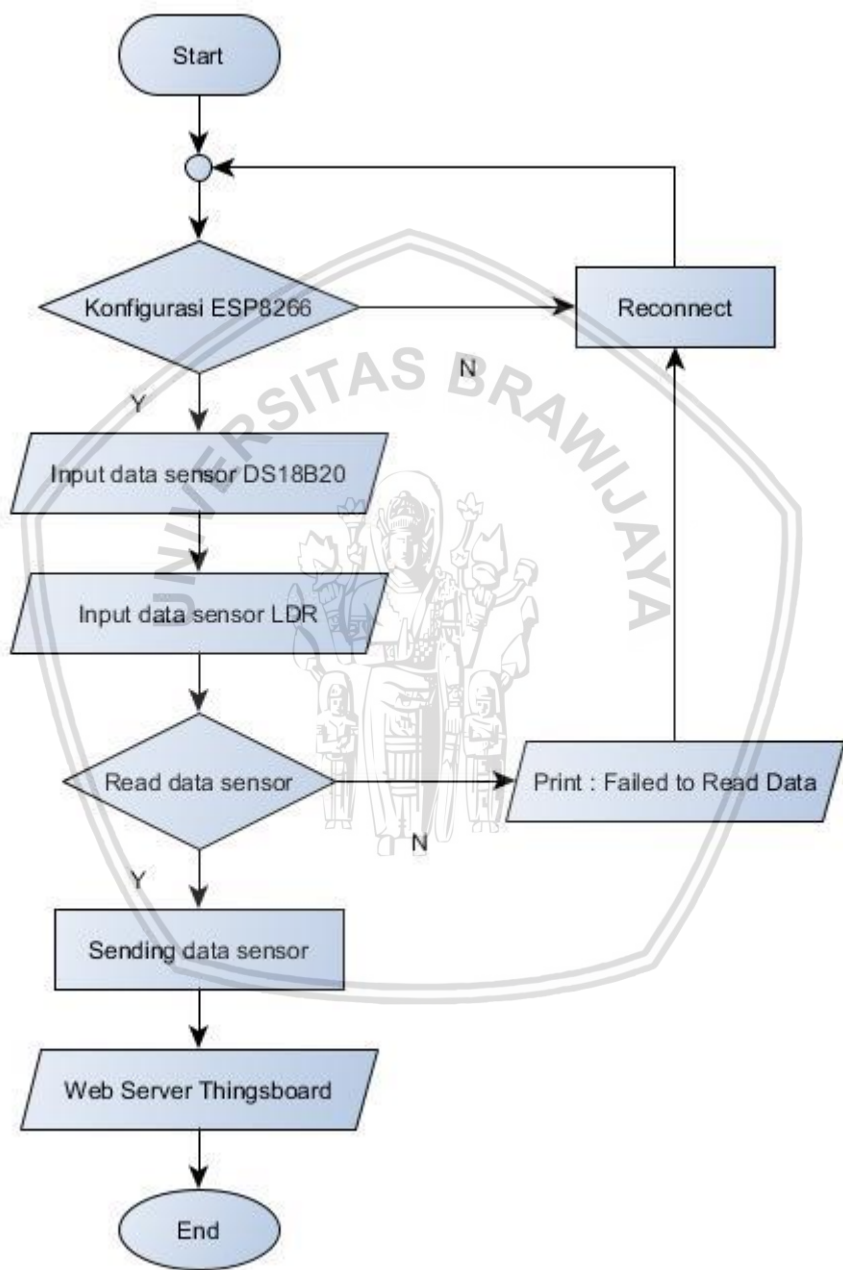
**Tabel 5.3 Konfigurasi PIN Arduino Uno dengan ESP8266**

Konfigurasi PIN	
Arduino Uno	ESP8266
5V	VCC
GND	GND
9	URXD
10	UTXD



### 5.1.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian perancangan perangkat lunak diawali dengan pembuatan flowchart. Flowchart sistem yang dibuat ditunjukkan pada gambar 5.2



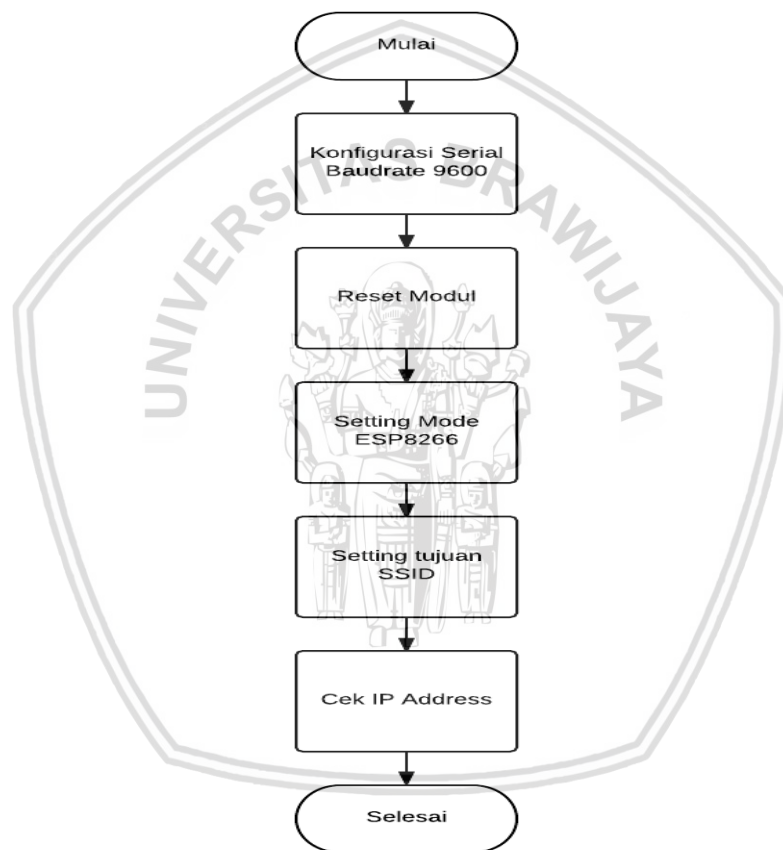
**Gambar 5.2** Perancangan Perangkat Lunak

Pada gambar 5.2 merupakan diagram alir kerja sistem. Pertama sistem dinyalakan, sistem akan melakukan koneksi pada jaringan *wifi* sesuai dengan

konfigurasi yang telah dilakukan. Setelah terhubung ke jaringan *wifi*, ESP8266 melakukan autentikasi dengan mengecek koneksi internet. Setelah terhubung internet, arduino akan melakukan pembacaan data dari semua sensor. Hasil bacaan sensor akan dikirimkan ke server *IoT Thingsboard* dengan menggunakan ESP8266 dan data akan ditampilkan dalam bentuk angka dan grafik. Jika *wifi* gagal terkoneksi maka sistem tidak dapat bekerja.

### 5.1.2.1 Perancangan Perangkat Lunak ESP8266

Algoritma alur kerja ESP8266 dapat dilihat pada diagram alir pada gambar 5.3



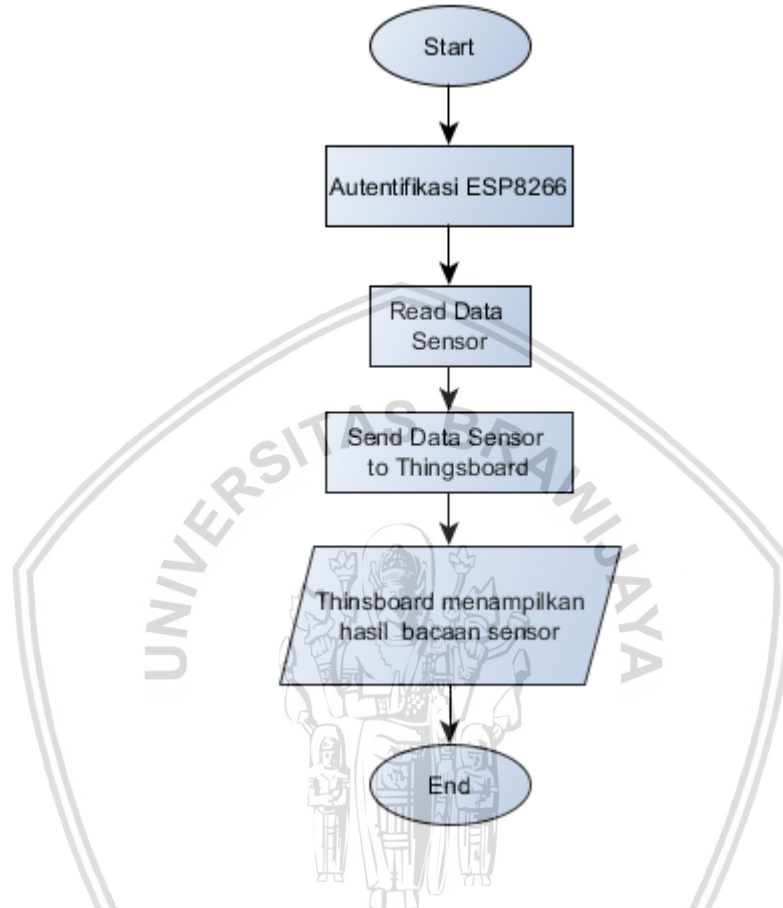
**Gambar 5.3** Diagram Alir Perangkat Lunak ESP8266

Alur kerja ESP8266 saat pertama kali dinyalakan adalah menyamakan *baudrate 9600*. Setelah menyamakan *baudrate*, ESP8266 melakukan *soft reset* yang berguna untuk mereset konfigurasi sebelumnya agar tidak tertumpuk dengan konfigurasi yang baru. Setelah proses rest, ESP akan melakukan koneksi pada SSID sesuai konfigurasi. ESP akan melakukan autentikasi *password* dan mengecek *IP address*.



### 5.1.2.2 Perancangan Perangkat Lunak Sensor

sensor yang digunakan pada sistem ini ada dua yaitu : ldr, dan suhu DS18B20. Sensor ldr digunakan untuk mengukur intensitas cahaya, sensor suhu digunakan untuk mengetahui suhu air.



**Gambar 5.4** Diagram Alir Perangkat Lunak

Setelah ESP8266 melakukan autentikasi dan berhasil terhubung ke jaringan wifi, sistem akan melakukan pembacaan data dari semua sensor. Setelah data hasil bacaan diterima oleh arduino uno, data akan dikirim ke *webserver thingsboard* melalui ESP8266.

### 5.2 Gambaran Kerja Sistem

Pada bagian ini menjelaskan bagaimana alur kerja sistem dapat bekerja dengan baik. Adapun gambaran kerja sistem yang dijelaskan bagaimana sistem dapat menerima dan mengolah data dari semua sensor kemudian dikirimkan ke *platform IoT Thingsboard*. Sehingga data hasil bacaan sensor dapat dilihat melalui PC atau Handphone.

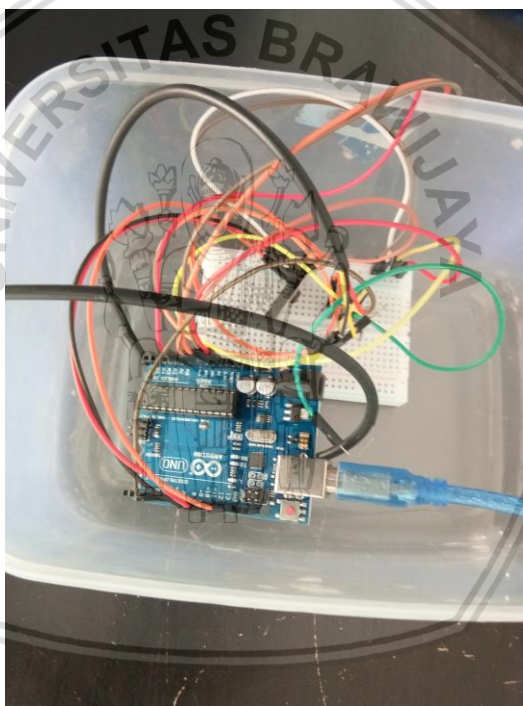


## 5.3 Implementasi

Implementasi sistem dapat dilakukan jika semua tahapan perancangan sudah terpenuhi. Implementasi dilakukan sesuai dengan perancangan awal. Ada beberapa langkah konfigurasi yang harus dilakukan terlebih dahulu yaitu implementasi perangkat keras dimana disesuaikan dengan bab sebelumnya dan implementasi perangkat lunak yang terdiri dari konfigurasi *thingsboard*, dan konfigurasi sensor.

### 5.3.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras disesuaikan dengan bab sebelumnya, yaitu menghubungkan ESP8266, Sensor LDR, dan sensor suhu DS18B20 dengan arduino Uno sesuai dengan perancangan sistem. Gambar 5.5 menunjukkan implementasi Arduino Uno dengan sensor serta ESP8266



Gambar 5.5 Implementasi Arduino

### 5.3.2 Implementasi Perangkat Lunak

Pada implementasi perangkat lunak, sistem ini menggunakan bahasa pemrograman arduino karena mikrokontroller yang digunakan adalah Arduino Uno. Source code secara keseluruhan akan dijelaskan sub bab berikut.

#### 5.3.2.1 Inisialisasi Program

Pada bagian ini menjelaskan library –library dalam Arduino yang akan digunakan dalam sistem. Tabel 5.4 berisikan Source Code inisialisasi Program.

**Tabel 5.4** Inisialisasi Program

Baris	Source Code
1	#include <OneWire.h>
2	#include <DallasTemperature.h>
3	#include <WiFiEspClient.h>
4	#include <WiFiEsp.h>
5	#include <PubSubClient.h>
6	#include "SoftwareSerial.h"

Pada tabel 5.1 di atas dijelaskan apa saja library yang dibutuhkan pada sistem ini. Library yang digunakan pada sistem ini yaitu :

- OneWire.h : library sensor suhu
- WifiEspClint.h : library client esp
- WifiEsp.h : library modul ESP8266
- PubSubClient.h : library MQTT
- SoftwareSerial : library koneksi serial

Pada tabel 5.2 di bawah ini didefinisikan SSID dan *password* jaringan *wifi* yang digunakan. Menjelaskan bahwa ESP8266 tersambung jaringan *wifi* "KenikmatanDunia" dengan *password* "kampungwalkeR". Token adalah kode unik yang diperoleh dari *thingsboard* untuk menghubungkan sistem dengan *webserver thingsboard*. Pada tabel 5.5 juga dijelaskan pin apa saja yang digunakan. Sensor DS18B20 dihubungkan dengan pin 0, dan sensor LDR dihubungkan dengan pin A0.

**Tabel 5.5** Pendefinisi PIN

Baris	Source Code
1	#define WIFI_AP "Rumah kita"
2	#define WIFI_PASSWORD "Degreeeeenpaviliond1"
3	
4	#define TOKEN " YbyEBHVPS7f5BqgyJhkl "
5	
6	#define ONE_WIRE_BUS 2

### 5.3.2.2 Konfigurasi Sensor

Pada tabel 5.6 dibawah ini source code untuk sensor LDR dan sensor DS18B20 agar bisa membaca inputan yang dibutuhkan oleh sistem.

Tabel 5.6 Konfigurasi Sensor

Baris	Source Code
1	void loop()
2	{
3	
4	unsigned int AnalogValue;
5	
6	AnalogValue = analogRead(A0);
7	
8	sensors.requestTemperatures();
9	Celcius=sensors.getTempCByIndex(0);
10	Serial.print(" C ");
11	Serial.print(Celcius);
12	Serial.println(AnalogValue);
13	
14	status = WiFi.status();
15	if ( status != WL_CONNECTED)
16	{
17	while ( status != WL_CONNECTED)
18	{
19	Serial.print("Attempting to connect to WPA SSID: ");
20	Serial.println(WIFI_AP);
21	// Connect to WPA/WPA2 network
22	status = WiFi.begin(WIFI_AP, WIFI_PASSWORD);
23	delay(2000);
24	}
25	Serial.println("Connected to AP");
26	}
27	
28	if ( !client.connected() )
29	{
30	reconnect();
31	}
32	
33	if ( millis() - lastSend > 1000 )
34	{ // Update and send only after 1 seconds
35	getAndSendGASData();
36	lastSend = millis();
37	}
38	
39	client.loop();
40	}

### 5.3.2.3 Konfigurasi ESP8266

Pada tabel 5.7 dibawah ini source code untuk modul wifi ESP8266 agar bisa mengirimkan inputan yang telah diterima oleh Arduino Uno untuk di kirimkan ke web server Thingsboard.

Tabel 5.7 Konfigurasi ESP8266

Baris	Source Code
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51	<pre> void getAndSendGASData() {     Serial.println("Collecting data...");      // Reading suhu     float h = analogRead(A0);     // Read kekeruhan     float t = Celcius;      // Check if any reads failed and exit early (to try again).     if (isnan(h)    isnan(t))     {         Serial.println("Failed to read from sensor!");         return;     }      Serial.print(" C ");     Serial.print(t);     Serial.print("% ");     Serial.print(" LDR ");     Serial.print(h);     Serial.print("% ");      String suhu = String(t);     String kekeruhan = String(h);      // Just debug messages     Serial.print( "Sending data : [" );     Serial.print( suhu );     Serial.print( "," );     Serial.print( kekeruhan );     Serial.print( "]" );      // Prepare a JSON payload string     String     payload = "{";     payload += "\"DS18B20\":";     payload += suhu;     payload += ",";     payload += "\"LDR\":";     payload += kekeruhan;     payload += "}";      // Send payload     char attributes[100];     payload.toCharArray( attributes, 100 );     client.publish( "v1/devices/me/telemetry", attributes );     Serial.println( attributes ); } </pre>
52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62	<pre> void InitWiFi() {     // initialize serial for ESP module     soft.begin(9600);     // soft.begin(115200);     // initialize ESP module     WiFi.init(&amp;soft);     // check for the presence of the shield     if (WiFi.status() == WL_NO_SHIELD)     {         Serial.println("WiFi shield not present");     } } </pre>



```

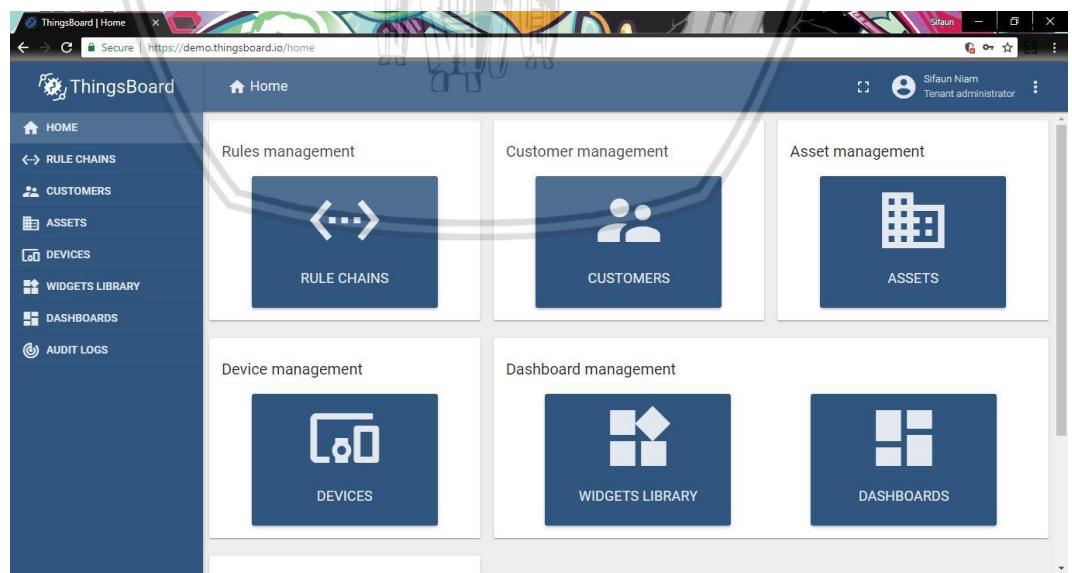
63     // don't continue
64     while (true);
65 }
66
67 Serial.println("Connecting to AP ...");
68 // attempt to connect to WiFi network
69 while ( status != WL_CONNECTED)
70 {
71     Serial.print("Attempting to connect to WPA SSID: ");
72     Serial.println(WIFI_AP);
73     // Connect to WPA/WPA2 network
74     status = WiFi.begin(WIFI_AP, WIFI_PASSWORD);
75     delay(500);
76 }
77 Serial.println("Connected to AP");
78 }
79 }

```

Pertama kali menginisialisasi baudrate esp menjadi 9600 agar dapat berkomunikasi secara serial. Jika ada jaringan *wifi*, esp akan mencoba melakukan koneksi dengan mencocokkan SSID dan password, jika tidak terhubung esp akan melakukan *looping* sampai terhubung dengan AP.

### 5.3.2.4 Konfigurasi Thingsboard

Thingsboard adalah platform open-source IoT yang memungkinkan membuat suatu proyek IoT secara cepat dan mudah. Dengan *thingsboard* kita dapat membuat sistem kontrol, dan menganalisis data dari perangkat jauh dengan menggunakan media internet. Gambar 5.6 adalah tampilan di home thingsboard.

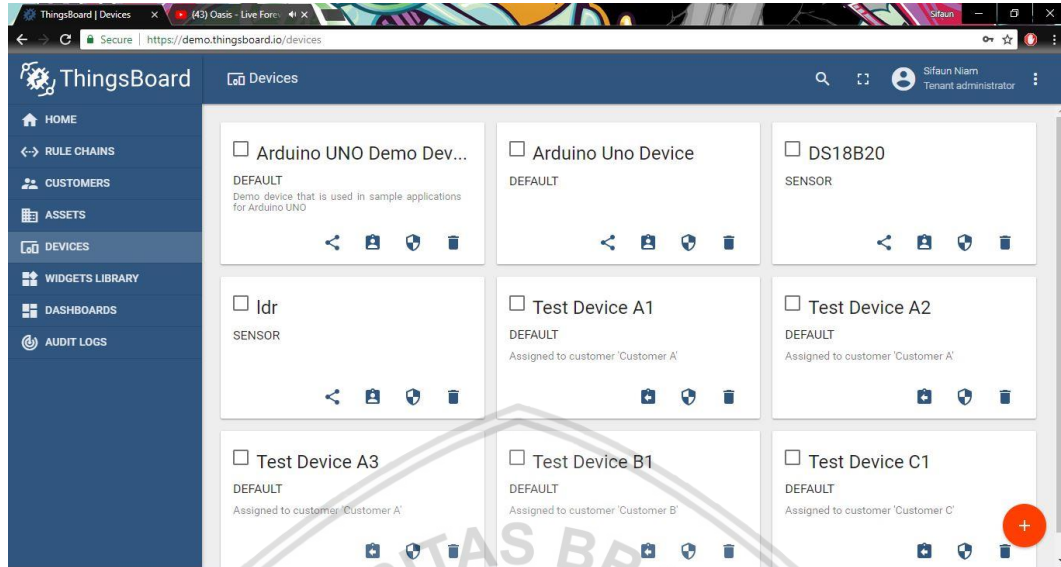


**Gambar 5.6** Tampilan Home Thingsboard

Setelah berhasil login, tampilan home thingsboard seperti pada gambar 5.6 diatas. setelah itu memilih device yang akan digunakan. Device yang akan

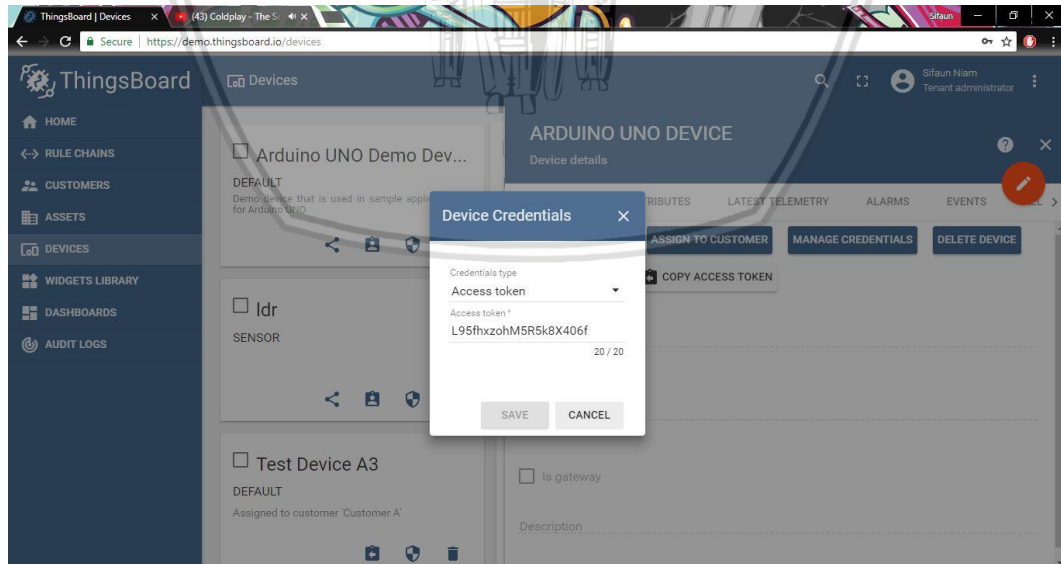


digunakan adalah Arduino Uno Device. Konfigurasi awal thingsboard seperti pada gambar 5.7 dibawah ini.



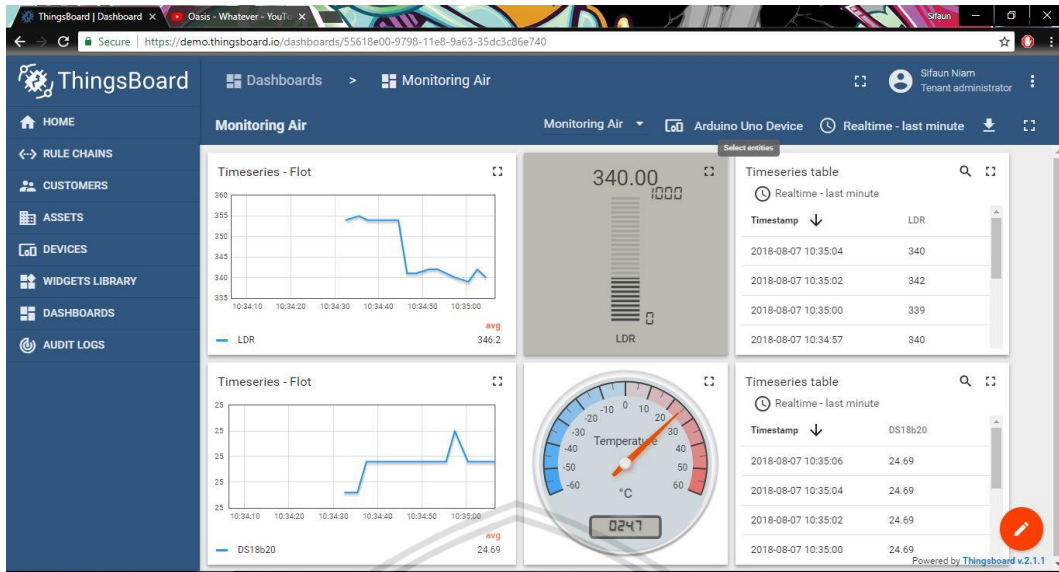
**Gambar 5.7** Konfigurasi Device Thingsboard

Setelah memilih device, untuk melakukan koneksi antara sistem monitoring dengan thingsboard, diperlukan sebuah token. Kita harus melihat dan mencocokkan token yang ada dalam source code. Token bisa dilihat seperti pada gambar 5.8 dibawah ini.



**Gambar 5.8** Device token

Selanjutnya adalah menambahkan widgets pada dashboard untuk menampilkan hasil monitoring dalam bentuk grafis dan chart. Hasil tampilan akan seperti pada gambar 5.9 dibawah ini.



Gambar 5.9 Hasil tampilan dashboard thingsboard



## BAB 6 PENGUJIAN

Pada bab ini membahas pengujian dan analisis hasil secara menyeluruh. Pengujian dilakukan untuk mengetahui keakuratan sensor sistem, menentukan apakah sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan pada 3 alat ini yaitu sensor DS18B20, sensor LDR, dan ESP8266.

### 6.1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

#### 6.1.1 Tujuan

Pengujian sensor suhu bertujuan untuk mengetahui keberhasilan sebuah sensor dalam memberikan nilai keakuratan sensor.

#### 6.1.2 Prosedur

Pengujian keakuratan pada sensor suhu dilakukan dengan membandingkan dengan hasil *thermometer*. Setelah itu akan ditambahkan air panas sedikit demi sedikit untuk mengetahui perubahan suhu pada air.

#### 6.1.3 Hasil

Hasil dari pengujian sensor yang dilakukan dengan cara menambahkan air panas sedikit demi sedikit terlihat pada tabel 6.1 di bawah ini.

**Tabel 6.1** Hasil Pengujian Sensor Suhu

No	Sensor (°C)	Termometer (°C)	Nilai Error (%)
1	27,4	28,2	0,77
2	28,1	28,8	0,71
3	31,1	30	1,07
4	32,5	32,4	0,16
5	33,1	34	0,81
6	36,3	35,7	0,61
7	38,8	38,3	0,5
8	41,8	41,4	0,48
9	43,1	42,7	0,43
10	43,3	42,9	0,48
Nilai rata- rata	35,55	35,44	0,46

### 6.1.4 Analisis

Dari hasil tabel 6.1 diatas menunjukkan pengujian dengan membandingkan *thermometer* dan sensor suhu DS18B20, keduanya menunjukkan perubahan nilai setiap menambahkan air panas, dengan nilai suhu rata – rata dari sensor sebesar 35,55°C dan nilai suhu rata – rata dari pembacaan termometer sebesar 35,44°C, dengan nilai eror sebesar 0,46% Dengan ini di ketahui bahwa hasil nilai suhu dari termometer dan sensor DS18B20 sama.

## 6.2 Pengujian Sensor Kekeruhan Air

### 6.2.1 Tujuan

Pengujian sensor kekeruhan air untuk mengetahui keberhasilan sebuah sensor dalam memberikan nilai keakuratan sensor.

### 6.2.2 Prosedur

Pengujian sensor kekeruhan dengan membandingkan kekeruhan sampel air bersih, air tambak, dan air tanah.

### 6.2.3 Hasil

Hasil dari pengujian sensor yang dilakukan dengan cara membandingkan sampel air bersih, air tambak, dan air tanah terlihat pada tabel 6.2 di bawah ini.

**Tabel 6.2** Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan

Air Bersih	Air Tambak	Air Tanah
0,05	0,11	1,52
0,06	0,12	2,40
0,07	0,14	3,04
0,08	0,17	3,31
0,09	0,19	4,25

### 6.2.4 Analisis

Dari hasil tabel menunjukkan perbedaan nilai dari setiap air yang diujikan, kesimpulannya semakin tinggi nilai yang dihasilkan maka semakin keruh air yang diuji. Dengan demikian sensor kekeruhan menggunakan sensor LDR memberikan informasi yang akurat.

## 6.3 Pengujian Konektivitas ESP8266

### 6.3.1 Tujuan

Tujuan pengujian ini untuk memastikan bahwa modul ESP8266 bekerja dengan baik. Pengujian yang dilakukan adalah yang pertama memeriksa apakah modul ESP8266 dapat terkoneksi dengan jaringan *wifi* / *Access Point* yang dapat menyediakan internet.

### 6.3.2 Prosedur

Prosedur pengujian adalah melakukan pengujian terhadap konfigurasi ESP8266 pada arduino untuk melakukan koneksi terhadap *wifi* yang diproteksi oleh password.

### 6.3.3 Hasil

Pegujian dilakukan dengan menyalakan alat dan menunggu sampai terhubung dengan *Access Point* yang telah di setting sebelumnya. Hasil tampilan pada serial monitor pada gambar 6.1 dibawah ini.

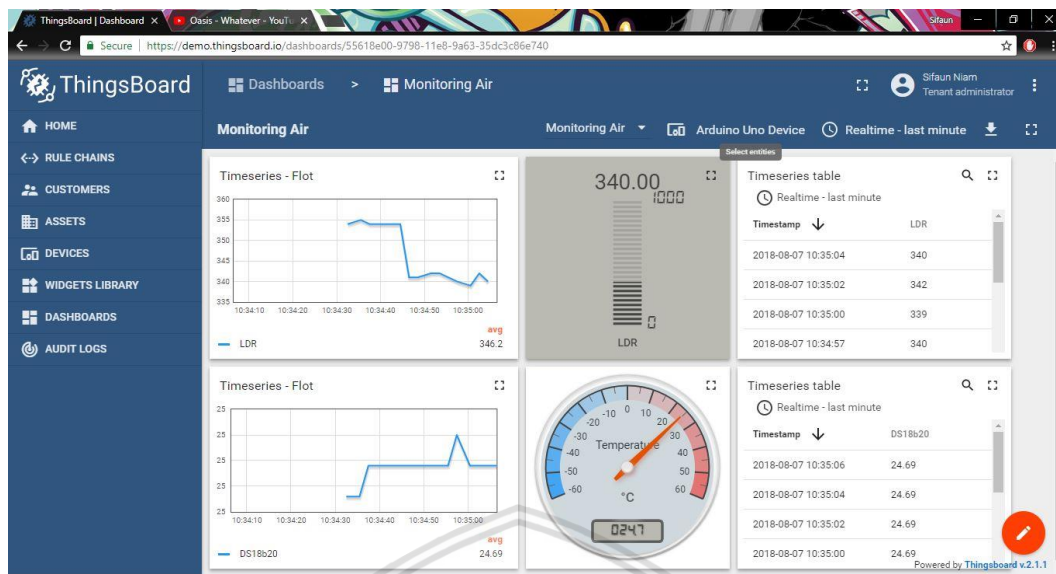
```

[WiFiEsp] Initializing ESP module
[WiFiEsp] Initialization successful - 2.01.0
Connecting to AP ...
Attempting to connect to WPA SSID: Rumah kita
[WiFiEsp] Connected to Rumah kita
Connected to AP
Connecting to ThingsBoard node ... [WiFiEsp] Connecting to demo.thingsboard.io
[DONE]
Collecting data...
Suhu 25.69 C__ LDR 600.00%__Sending data : [25.69,600.00] -> {"DS18B20":25.69,"LDR":600.00}
Collecting data...
Suhu 25.75 C__ LDR 597.00%__Sending data : [25.75,597.00] -> {"DS18B20":25.75,"LDR":597.00}
Collecting data...
Suhu 25.75 C__ LDR 597.00%__Sending data : [25.75,597.00] -> {"DS18B20":25.75,"LDR":597.00}
    
```

**Gambar 6.1** Hasil tampilan serial monitor

Hasil tampilan pada thingsboard berupa grafik dan chart seperti pada gambar 6.2 dibawah ini.





Gambar 6.2 Hasil tampilan thingsboard

Dari hasil pengujian-pengujian di atas, maka didapatkan hasil bahwa sistem monitoring kualitas air tambak ini menampilkan perubahan data yang dikirimkan dari perubahan intensitas cahaya dan suhu dalam air. Data yang dikirim oleh sensor kemudian ditampilkan dalam bentuk *chart* dan grafik yang mempermudah *user* untuk membaca dan dapat diakses dimanapun sepanjang *user* dapat terkoneksi internet sehingga memudahkan untuk akses monitoringnya.

## 6.4 Pengujian Delay

### 6.4.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi perancangan sistem monitoring kualitas air pada budidaya tambak pada realtime sistem dengan pengujian delay. Data yang telah sampai di modul wifi ESP8266 akan dikirimkan ke web server Thingsboard. Oleh karena itu, delay waktu pengiriman juga harus diuji untuk mengetahui seberapa efisien sistem yang berjalan.

### 6.4.2 Prosedur

Prosedur pengujian adalah melakukan 10 kali pengiriman data dari sensor yang akan diteruskan oleh modul ESP8266 ke server thingsboard.

### 6.4.3 Pelaksanaan Pengujian

Pegujian dilakukan dengan menyalakan alat dan menunggu sampai terhubung dengan *Access Point* yang telah di setting sebelumnya. Hasil waktu eksekusi input ke modul ESP8266 ada pada tabel 6.3 dibawah ini.



**Tabel 6.3 Waktu Eksekusi ESP8266 Tampil Pada Thingsboard**

No	Waktu Pengujian	Waktu Tampil di Thingsboard	Waktu Eksekusi (ms)
1	13:45:02	13:45:04	1895
2	13:47:00	13:47:02	2070
3	13:49:35	13:49:37	1938
4	13:55:00	13:55:01	1470
5	13:58:45	13:58:47	1850
6	14:05:00	14:05:02	1577
7	14:06:30	14:06:30	1368
8	14:10:15	14:10:17	1665
9	14:11:45	14:11:47	1785
10	14:15:00	14:15:02	1694

#### 6.4.4 Hasil dan Analisis

Pada tabel 6.3 berdasarkan pengujian sebanyak 10 kali didapatkan bahwa rata – rata waktu eksekusi sistem pada saat sensor LDR dan sensor DS18B20 membaca data inputan hingga menuju modul ESP826 dan tampil pada tampilan whingboard adalah 1.731 ms atau sekitar 1,7 s.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Fatchi Machzar (2018) MONITORING DAN IMPLEMENTASI SISTEM OTOMASI REAL TIME PADA BUDIDAYA TAMBAK UDANG DAN BANDENG, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, Malang

detikNews (2006) LUMPUR LAPINDO DIBUANG KE LAUT, PETAMBAK MINTA GANTI RUGI. detikNews, Jakarta

Arduino. WHAT IS ARDUINO Tersedia di <  
<https://www.Arduino.cc/en/Guide/Introduction> >

Iswahyudi Nur (2017). PENGENDALIAN SIRKULASI AIR TAMBAK UDANG BERBASIS ARDUINO. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.

Sinauarduino (2016). MODUL WIFI ESP8266. Tersedia di <  
<http://www.sinauarduino.com/artikel/esp8266/> >

Satria, G. O., Satrya, B. G., Herutomo, A., 2015. *Implementasi Protokol MQTT pada Smart Building Berbasis OpenMTC*. Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung.

Wiranto, Goib., Hermida, I D.P (2010). Pembuatan Sistem Monitoring Kualitas Air Secara Real Time dan Aplikasinya Dalam Pengelolaan Tambak Udang.

Arduino (2016) Main Board Arduino Uno  
<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>, 2016

Fauzan Nurahmadi (2013). Perancangan System Control dan Monitoring Suhu Jarak Jauh Memanfaatkan Embedded Sistem Berbasis Mikroprosesor W5100 dan AT8535.

Subhiyakto, 2014. *Rekayasa Perangkat Lunak Lanjut: Realtime System*. Teknik Informatika UDINUS



Satria, G. O., Satrya, B. G., Herutomo, A., 2015. *Implementasi Protokol MQTT pada Smart Building Berbasis OpenMTC*. Bandung: Fakultas Informatika, Universitas Telkom Bandung.

Budiyoko, T., 2016. *Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet of Things Menggunakan Protokol MQTT*. Yogyakarta: STMIK ATAKOM.

Effendy, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*.

H. M Ghufuran, Kordi K, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, Rineka Cipta, Jakarta, 2007.

