

## DAFTAR ISI

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....               | ii        |
| ABSTRAK.....                          | iv        |
| <i>ABSTRACT</i> .....                 | v         |
| KATA PENGANTAR.....                   | vi        |
| DAFTAR ISI.....                       | viii      |
| DAFTAR GAMBAR.....                    | x         |
| DAFTAR TABEL.....                     | xii       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>         | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....       | 1         |
| 1.2 <i>State of the Art</i> .....     | 2         |
| 1.3 Rumusan Masalah.....              | 4         |
| 1.4 Tujuan.....                       | 4         |
| 1.5 Manfaat.....                      | 5         |
| 1.6 Batasan Masalah.....              | 5         |
| 1.7 Kerangka Berpikir.....            | 6         |
| 1.8 Sistematika Penulisan.....        | 8         |
| <b>BAB II TEORI DASAR.....</b>        | <b>10</b> |
| 2.1 Sistem Kendali Jarak Jauh.....    | 10        |
| 2.2 Mikrokontroler.....               | 10        |
| 2.3 IoT.....                          | 10        |
| 2.4 <i>Cloud Computing</i> .....      | 11        |
| 2.5 Blynk.....                        | 12        |
| 2.6 Mikrokontroler Arduino Uno.....   | 13        |
| 2.7 ESP 8266.....                     | 14        |
| 2.8 Arduino IDE.....                  | 14        |
| 2.9 Motor Servo.....                  | 15        |
| 2.10 Akuaponik.....                   | 16        |
| 2.11 Sensor.....                      | 17        |
| 2.11.1 Sensor TDS.....                | 17        |
| 2.11.2 Sensor <i>pH Meter</i> .....   | 18        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b> | <b>19</b> |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.1    | Metodologi .....   | 19 |
| 3.1.1  | Studi Literatur .....                                      | 20 |
| 3.1.2  | Perumusan Masalah .....                                    | 20 |
| 3.1.3  | Analisis Kebutuhan .....                                   | 20 |
| 3.1.4  | Desain Sistem .....  | 20 |
| 3.1.5  | Realisasi Sistem .....                                     | 21 |
| 3.1.6  | Pengujian Sistem .....                                     | 21 |
| 3.1.7  | Analisis .....   | 22 |
| BAB IV | PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....                         | 23 |
| 4.1    | Analisis Kebutuhan .....                                   | 23 |
| 4.2    | Perancangan Sistem monitoring dan kontrol pakan ikan ..... | 23 |
| 4.3    | Perancangan <i>Hardware</i> .....                          | 29 |
| 4.4    | Perancangan <i>Software</i> .....                          | 33 |
| 4.4.1  | <i>Use Case</i> Sistem Monitoring dan Kontrol Pakan .....  | 33 |
| 4.4.2  | Perancangan Antarmuka .....                                | 35 |
| 4.4.3  | Desain <i>Database</i> .....                               | 36 |
| 4.5    | Implementasi .....   | 37 |
| 4.5.1  | Implementasi <i>Hardware</i> .....                         | 37 |
| 4.5.2  | Implementasi <i>Software</i> .....                         | 41 |
| BAB V  | PENGUJIAN DAN ANALISIS .....                               | 52 |
| 5.1    | Skenario Pengujian .....                                   | 52 |
| 5.1.1  | Kalibrasi dan Pengujian Sensor pH .....                    | 54 |
| 5.1.2  | Pengujian Sensor TDS .....                                 | 57 |
| 5.1.3  | Pengujian Aplikasi monitoring dan kontrol pakan ...        | 58 |
| 5.2    | Analisis .....   | 60 |
| 5.2.1  | Analisis Data Pada Sistem Monitoring .....                 | 60 |
| 5.2.2  | Analisis Aplikasi Monitoring dan Kontrol Pakan Ikan        | 61 |
| BAB VI | KESIMPULAN DAN SARAN .....                                 | 62 |
| 6.1    | Kesimpulan .....   | 62 |
| 6.2    | Saran .....  | 62 |
|        | DAFTAR PUSTAKA .....                                       | 63 |

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 1.1  | Kerangka berpikir. ....   | 7  |
| Gambar 2.1  | Konsep Internet of Things. ....   | 11 |
| Gambar 2.2  | Ilustrasi cloud computing. ....   | 12 |
| Gambar 2.3  | Tampilan Blynk. ....  | 13 |
| Gambar 2.4  | Arduino Uno. ....   | 13 |
| Gambar 2.5  | ESP 8266. ....  | 14 |
| Gambar 2.6  | Tampilan Arduino IDE. ....  | 15 |
| Gambar 2.7  | Modul Motor Servo. ....   | 16 |
| Gambar 2.8  | Akuaponik. ....   | 17 |
| Gambar 2.9  | TDS. ....   | 18 |
| Gambar 2.10 | pH meter. ....  | 18 |
| Gambar 3.1  | Diagram alir metode penelitian. ....                                    | 19 |
| Gambar 4.1  | Blok diagram sistem monitoring dan kontrol pakan ikan. ..               | 25 |
| Gambar 4.2  | Flowchart sistem monitoring. ....                                       | 26 |
| Gambar 4.3  | Flowchart sistem kerja pemberian pakan ikan. ....                       | 27 |
| Gambar 4.4  | Diagram kerja sensor pH. ....   | 28 |
| Gambar 4.5  | Diagram kerja sensor analog TDS. ....                                   | 28 |
| Gambar 4.6  | Flowchart sistem kerja sensor. ....                                     | 29 |
| Gambar 4.7  | Desain sistem monitoring dan kontrol pakan ikan. ....                   | 30 |
| Gambar 4.8  | Skema rangkaian sistem kendali kontrol pakan ikan. ....                 | 31 |
| Gambar 4.9  | Skema rangkaian sistem sensor. ....                                     | 32 |
| Gambar 4.10 | <i>Use case</i> sistem monitoring dan kontrol pakan ikan. ....          | 33 |
| Gambar 4.11 | Rancangan antarmuka aplikasi monitoring dan kontrol<br>pakan ikan. .... | 36 |
| Gambar 4.12 | Desain <i>database</i> . ....   | 37 |
| Gambar 4.13 | Media akuaponik. ....   | 38 |
| Gambar 4.14 | Alat bagian sensor. ....  | 39 |
| Gambar 4.15 | Alat bagian kontrol. ....   | 39 |
| Gambar 4.16 | Rangkaian sistem monitoring. ....                                       | 40 |
| Gambar 4.17 | Rangkaian sistem kontrol pakan. ....                                    | 40 |
| Gambar 4.18 | Kontainer pelet ikan. ....  | 41 |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.19 | Library yang digunakan pada sistem monitoring.....           | 42 |
| Gambar 4.20 | Library yang digunakan pada sistem kontrol pakan ikan.....   | 42 |
| Gambar 4.21 | Pendefinisian universal RX TX modul ESP-8266-01.....         | 42 |
| Gambar 4.22 | Variabel program modul ESP8266-01.....                       | 43 |
| Gambar 4.23 | Inisialisasi Variabel Sensor Analog TDS. ....                | 44 |
| Gambar 4.24 | Inisialisasi Variabel Sensor pH.....                         | 44 |
| Gambar 4.25 | <i>Source code looping</i> sensor TDS.....                   | 45 |
| Gambar 4.26 | <i>Source code looping</i> sensor pH.....                    | 46 |
| Gambar 4.27 | <i>Source code looping</i> kontrol pakan ikan.....           | 47 |
| Gambar 4.28 | Tampilan awal blynk. ....                                    | 47 |
| Gambar 4.29 | Tampilan utama blynk. ....                                   | 48 |
| Gambar 4.30 | Tampilan memilih mikrokontroler.....                         | 48 |
| Gambar 4.31 | Tampilan widget box. ....                                    | 49 |
| Gambar 4.32 | Pengaturan untuk kontrol pakan pada blynk.....               | 49 |
| Gambar 4.33 | Pengaturan monitoring nilai padatan terlarut.....            | 50 |
| Gambar 4.34 | Pengaturan monitoring nilai pH.....                          | 50 |
| Gambar 4.35 | Pengaturan monitoring padatan terlarut dan nilai pH. ....    | 51 |
| Gambar 4.36 | Tampilan akhir sistem monitoring dan kontrol pakan ikan..... | 51 |
| Gambar 5.1  | Blok penyambungan untuk pengujian alat sensor .....          | 53 |
| Gambar 5.2  | Blok penyambungan untuk pengujian kontrol pakan ikan.....    | 54 |
| Gambar 5.3  | Tampilan aplikasi monitoring dan kontrol pakan ikan. ....    | 59 |

## DAFTAR TABEL

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabel 1.1 | <i>State of the art.</i> .....                                  | 3  |
| Tabel 4.1 | Skenario <i>use case</i> log in. ....                           | 34 |
| Tabel 4.2 | Skenario <i>use case</i> monitoring nilai padatan terlarut..... | 34 |
| Tabel 4.3 | Skenario <i>use case</i> monitoring nilai pH.....               | 35 |
| Tabel 4.4 | Skenario <i>use case</i> pemberian pakan ikan. ....             | 35 |
| Tabel 5.1 | Butir uji alat sensor.....                                      | 52 |
| Tabel 5.2 | Daftar pengujian aplikasi.....                                  | 54 |
| Tabel 5.3 | Pengujian sensor pH pada jenis cairan berbeda. ....             | 56 |
| Tabel 5.4 | Pengujian sensor pH pada akuaponik.....                         | 57 |
| Tabel 5.5 | Pengujian sensor TDS pada akuaponik. ....                       | 58 |
| Tabel 5.6 | Pengujian pemberian pakan ikan pada akuaponik.....              | 60 |

