

PENERAPAN *INTERNET OF THINGS (IOT)* PADA

PERAWATAN IKAN

Irheina Fitri Ichsanti ; Dr. Muhammad Kusban, S.T., M.T

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Perawatan ikan sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan. Persoalan dalam pemeliharaan ikan adalah kesulitan untuk memonitoring serta memberi pakan ikan yang mengakibatkan ikan kurang terawat seperti air yang berkurang karena kebocoran pada kolam atau sistem pengairan kolam, pemberian pakan yang kurang teratur dan suhu air yang tidak dapat dimonitoring. Penulis ingin membuat sebuah solusi yaitu dengan mengembangkan alat yang dapat mempermudah dalam perawatan ikan. Tujuan penelitian ini adalah melakukan monitoring dan controlling kualitas air berbasis website. Monitoring dan pemberian pakan dapat dilakukan dengan otomatis dan dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan jaringan *wifi*. Alat menggunakan komponen berupa mikrokontroler Wemos D1, *servo* sebagai penyalur pakan ikan, sensor suhu ds18b20, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air dan juga *RTC (Real Time Clock)* sebagai penentu waktu pemberian pakan ikan. Suhu air pada kolam ikan ideal adalah 26-30 derajat Celcius agar ikan tidak mengalami gangguan pada kesehatan khususnya pada sistem peredaran darah ikan. Sistem monitoring jarak jauh menggunakan platform *Blynk* yang dapat diakses menggunakan desktop dan *smartphone*. Diharapkan dengan adanya pengembangan alat ini dapat mempermudah dalam pemeliharaan ikan dan dapat menjaga pertumbuhan dan perkembangan ikan. Alat memiliki 3 fungsi utama yaitu pemantauan suhu air, pemantauan jarak air dan jadwal pemberian pakan ikan yang dapat diatur melalui *Blynk*. Alat juga memiliki kemampuan untuk memberikan notifikasi peringatan berdasarkan 2 parameter yaitu jarak air dan suhu air yang lebih besar dari settingan dari *blynk*. Alat memanfaatkan *Network Time Protocol (NTP)* untuk mensinkronkan pewaktuan alat dengan waktu yang disediakan oleh internet. Pada pengujian yang terbagi menjadi 3 pengujian yaitu pengujian sensor suhu, sensor jarak (ultrasonik) dan pengujian jadwal pemberian pakan alat dapat bekerja sesuai dengan rancangan diman alat dapat memberikan notifikasi dan membaca sensor juga memberikan pakan kepada ikan sesuai jadwal yang telah disetting pada *Blynk*.

Kata Kunci : Perawatan ikan, *IoT*, Wemos D1, *Blynk*, *RTC*

Abstract

Fish care is very important for fish growth and development. The problem in keeping fish is the difficulty in monitoring and feeding the fish which results in the fish being poorly cared for, such as reduced water due to leaks in the pond or pond irrigation system, irregular feeding and water temperature that cannot be monitored. The author wants to create a solution, namely by developing a tool that can make fish care easier. The aim of this research is to monitor and control water quality based on a website. Monitoring and feeding can be done automatically and can be monitored remotely using a WiFi network. The tool uses components in the form of a Wemos D1 microcontroller, a servo as a fish food distributor, a ds18b20 temperature sensor, an ultrasonik sensor as a water level detector and also an RTC (Real Time Clock) as a determinant of fish feeding time. The ideal water temperature in a fish pond is 26-30 degrees Celsius so that the fish do not experience health problems, especially the fish's circulatory system. The remote monitoring system uses the Blynk platform which can be accessed using desktops and smartphones. It is hoped that the

development of this tool will make it easier to maintain fish and can maintain the growth and development of fish. The tool has 3 main functions, namely monitoring water temperature, monitoring water distance and fish feeding schedules which can be set via Blynk. The tool also has the ability to provide warning notifications based on 2 parameters, namely water distance and water temperature that are greater than the blynk setting. The device utilizes Network Time Protocol (NTP) to synchronize the device's timing with the time provided by the internet. In the test, which is divided into 3 tests, namely testing the temperature sensor, distance sensor (ultrasonik) and testing the feeding schedule, the tool can work according to the design, where the tool can provide notifications and read sensors and also provide food to the fish according to the schedule that has been set on Blynk.

Keywords: fish care, IoT, Wemos D1, Blynk, RTC

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perawatan ikan sangat penting untuk menjaga kesehatan dan pertumbuhan ikan baik dalam budidaya maupun sebagai hobi. Ikan sangat rentan terhadap perubahan suasana atau keadaan di dalam kolam maupun di luar kolam. Aspek seperti suhu air dan ketinggian air pada kolam mempengaruhi Kesehatan ikan sedangkan pemberian pakan secara teratur akan berpengaruh kepada pertumbuhan ikan. Perubahan suhu air yang ekstrim bisa mengakibatkan ikan terjangkit penyakit seperti jamur pada sisik ikan dan juga ikan menjadi stress. Pemberian pakan yang telat mengakibatkan ikan terhambat pertumbuhannya bahkan kelangsungan hidup ikan akan terancam. Media dalam pemeliharaan ikan ada berbagai macam seperti kolam, sungai, tambak atau akuarium. Kolam beton dan kolam terpal dipilih sebagai media pemeliharaan ikan karena media ini lebih praktis, murah dan dapat memanfaatkan lahan yang sempit dari pada menggunakan kolam tanah mengingat kondisi lingkungan perairan kita yang bersifat asam. (Imanulloh, 2010).

Aquarium ataupun kolam ikan hias memiliki standar tertentu agar ikan dapat hidup, kisaran kualitas air selama penelitian sangat mendukung untuk kehidupan Ikan hias,. Nilai suhu air yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 27° - 28 °C. kisaran suhu optimal untuk kehidupan dan perkembangan organisme perairan berkisar antara 25° - 35°C.(Hayati, 2012) Perlu dibuat sebuah inovasi dimana pengembangan dimana dalam memonitoring kondisi ikan masih dilakukan secara manual dan harus pada kolam maupun akuarium ikan menjadi otomatis dan dapat dipantau dari jarak jauh. Dengan memanfaatkan *IoT (internet of Things)* maka pemantauan kondisi ikan akan dapat dilakukan dengan mudah bahkan dimana saja. Alat dapat memberi pakan ikan secara otomatis sesuai dengan jadwal yang ditentukan agar ikan dapat terjamin Kesehatan dan dapat menjaga agar pertumbuhan ikan dapat berlangsung dengan baik.

Dari beberapa hal diatas penulis mengembangkan Sistem Monitoring dan Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT untuk mempermudah dalam pemeliharaan ataupun budidaya ikan.

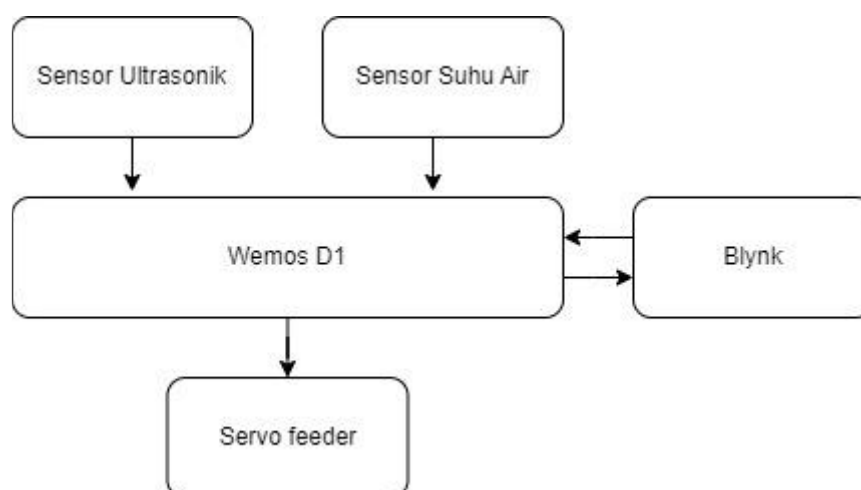
Alat menggunakan mikrokontroler wemos D1 sebagai pembaca sensor dan pemberi perintah ke aktuator serta memberikan informasi mengenai kondisi ikan secara real time dan dapat dijangkau di manapun. Alat ini memiliki sensor yaitu sensor suhu air ds18b20 dan sensor ketinggian air sensor ultrasonik hcsr-04. Pemberian pakan dilakukan dengan menggunakan motor *servo* dengan tambakan berupa *servo* feeder yang dapat mengalirkan pakan ikan ke kolam maupun akuarium. Penjadwalan pemberian pakan dilakukan dengan menggunakan *RTC (real time clock)* sesuai dengan waktu yang sudah disetting pada program. Informasi mengenai kondisi ikan akan tersaji pada sebuah platform *IoT* yaitu Blynk yang dapat diakses melalui *desktop* maupun *smartphone*.

2. METODE

2.1 Metode

Metode dalam perancangan dan pembuatan alat ini yaitu dengan memanfaatkan platform *IoT* yaitu Blynk untuk dapat monitoring dari perangkat keras yaitu berupa mikrokontroler wemos d1 yang membaca sensor dan memberi sebuah aksi ke aktuator. Gambaran rancangan dari penelitian ini adalah diagram perangkat keras dan diagram alir program yang direalisasikan ke program dan diagram pengkabelan dan selanjutnya dirakit menjadi alat yang siap pakai untuk pemeliharaan dan monitoring ikan. Pada program memanfaatkan *library Network Time Protocol (NTP)* sebagai pewaktuan dalam penjadwalan pemberian pakan dan *library blynk* untuk koneksi ke *web server* dan aplikasi *smartphone*. Perangkat keras yang digunakan yaitu sensor ultrasonik untuk membaca ketinggian air dan sensor suhu air juga aktuator berupa *servo* dengan *box feeder* untuk memberikan pakan ikan.

2.2 Perancangan Perangkat Keras



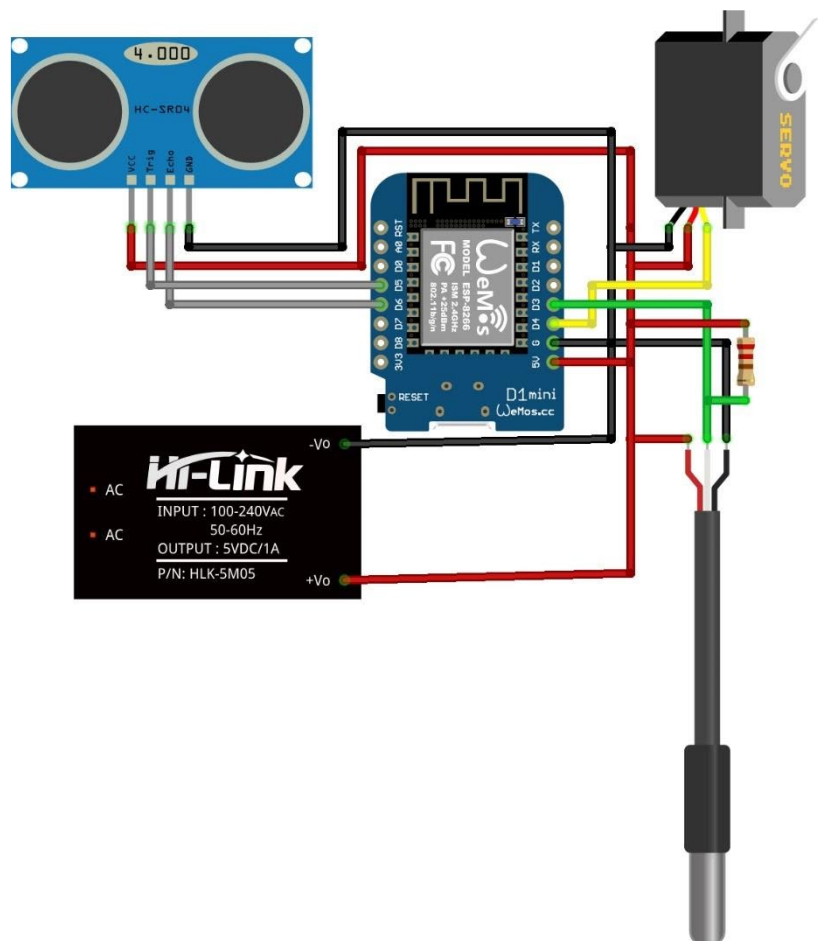
Gambar 1. Blok diagram perangkat keras

Komponen untuk perencanaan penerapan *Internet of Things (IoT)* pada perawatan ikan adalah komponen berikut:

- a) Wemos D1

- b) Sensor ultrasonik
- c) Sensor suhu air
- d) *Servo*
- e) *Box Servo feeder*
- f) Kabel Penghubung
- g) Box Rangkaian
- h) *PCB*
- i) Kabel USB

Gambar blok diagram pengkabelan penerapan *Internet of Things (IoT)* pada perawatan ikan ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2. diagram pengkabelan

Pada Gambar 2 merupakan diagram pengkabelan dari penerapan *Internet of Things (IoT)* pada perawatan ikan. Pada diagram diatas menggunakan sumber daya listrik yang dihasilkan oleh adaptor dengan keluaran tegangan 5volt *DC* yang di bagi ke masing-masing komponen. Sensor ultrasonik memiliki 2 buah pin yaitu *echo* dan *trigger* yang terhubung pada pin D5 dan D6 wemos dimana hasil dari pembacaan berupa frekuensi dari pantulan suara yang dihasilkan oleh pin *trigger* lalu dibaca oleh pin *echo*. Sensor suhu air menggunakan tipe ds18b20 dimana membutuhkan

resistor *pull up* untuk menstabilkan pembacaan sensor dan sinyalnya adalah sinyal analog yang dibaca oleh pin D3 wemos karena memakai komunikasi *one-wire-bus*. Aktuator *servo* terhubung pada pin D4 wemos dengan memanfaatkan sinyal *PWM (Pulse Width Modulation)* yang mengatur lebar pulsa sinyal yang akan mengatur gerakan *servo*. Metode pembuatan penerapan *Internet of Things (IoT)* pada perawatan ikan sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan komponen yang dibutuhkan.
- 2) Membuat rangkaian PCB.
- 3) Memasang semua komponen pada box rangkaian.
- 4) Mengecek fungsi masing-masing komponen yang telah dipasang.
- 5) Membuat program berdasarkan flowchart

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Piranti yang dibutuhkan dalam pembuatan perangkat lunak untuk penerapan *Internet of Things (IoT)* pada perawatan ikan adalah:

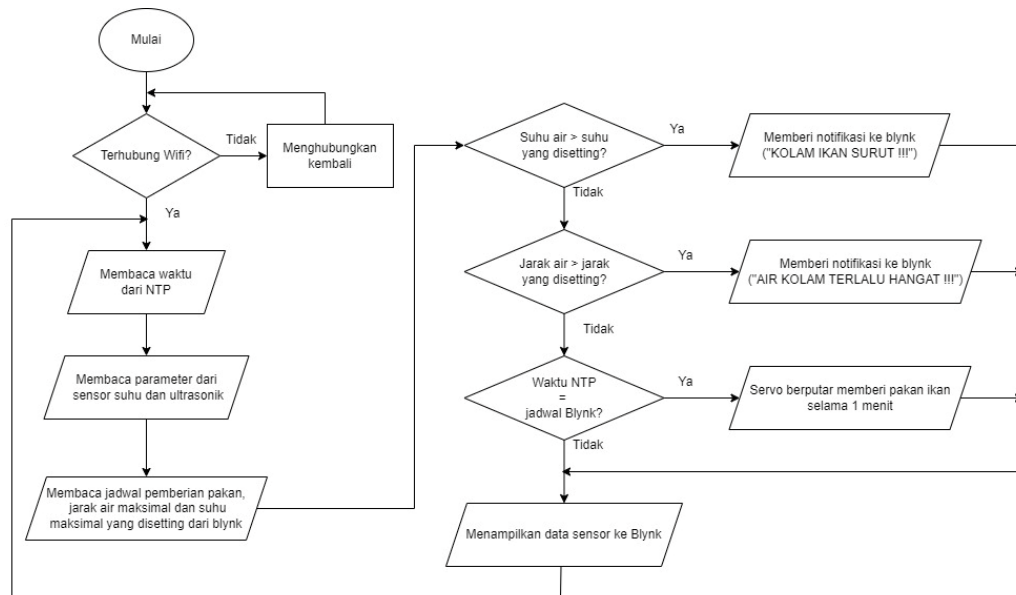
- a) Komputer
- b) Arduino IDE
- c) Blynk

Langkah perancangan penerapan *Internet of Things (IoT)* pada perawatan ikan sebagai berikut:

- 1) Pastikan semua komponen yang diperlukan terhubung.
- 2) Melakukan penginstalan Arduino IDE.
- 3) Melakukan penginstalan *library* yang dibutuhkan pada program.
- 4) Melakukan pendaftaran akun *server blynk*.
- 5) Membuat program pembacaan dan pengolahan parameter data.
- 6) Melakukan pengujian fungsi alat.

Gambar 3 merupakan diagram alir penerapan *Internet of Things (IoT)* pada perawatan ikan. Saat pertama kali alat dihidupkan alat akan mencoba menghubungkan dengan jaringan *wifi* yang telah diatur pada program jika tidak terhubung maka alat akan mencoba menghubungkan kembali, jika terhubung maka alat dapat melanjutkan ke proses selanjutnya. Setelah terhubung dengan jaringan *wifi* alat akan membaca waktu yang disediakan oleh *NTP* dan dilanjutkan dengan membaca sinyal dari sensor. Kemudian alat akan mengolah sinyal dari sensor menjadi parameter suhu air dan jarak air. Blynk akan mengirimkan settingan suhu maksimal, jarak maksimal, dan jadwal pemberian pakan yang telah diatur pada *dashboard blynk*. Terdapat 3 percabangan pada program yaitu jika suhu air lebih besar dari suhu settingan dari blynk maka alat akan mengirimkan notifikasi ke smartphone berupa peringatan suhu air terlalu hangat. Percabangan kedua adalah jika jarak air lebih besar dari jarak settingan blynk maka alat akan memberikan notifikasi ke blynk

yaitu air kolam surut. Percabangan ketiga adalah jadwal pemberian pakan yaitu jika waktu *NTP* sama dengan jadwal pada blynk maka *servo feeder* akan bergerak menyebarkan pakan ikan. Data parameter suhu dan jarak akan ditampilkan pada blynk baik dari *smartphone* atau *web server*. Program akan terus bekerja dan kembali ke awal proses.



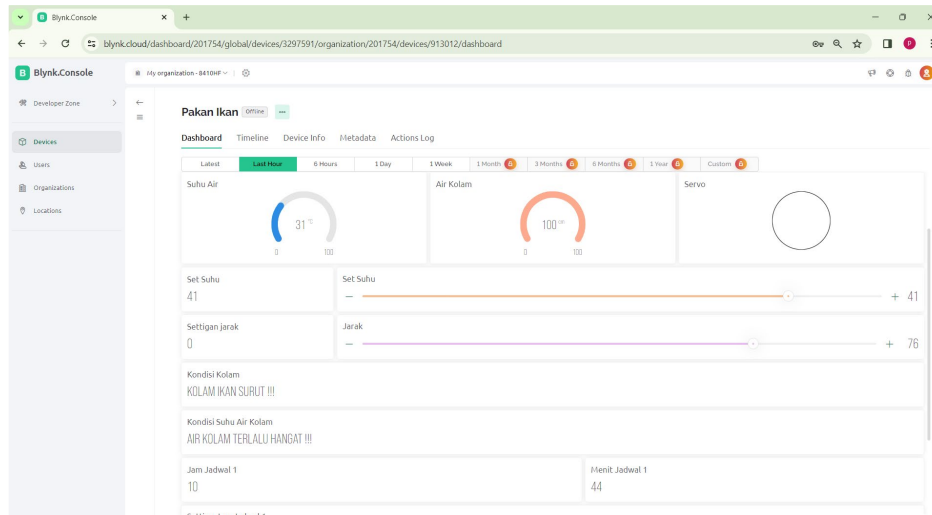
Gambar 3. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. Hasil jadi alat

Gambar 4 merupakan hasil jadi alat dimana rangkaian diberi pelindung berupa *box* rangkaian guna melindungi komponen yang tidak bisa terkena air. Alat dipasang pada kolam ikan hias dengan memasang sensor ultrasonik dan *servo feeder* pada dinding kolam dan sensor suhu air dicelupkan pada air kolam.



Gambar 5. Tampilan blynk

Gambar 5 merupakan tampilan dari *web server* blynk dimana pada antarmuka terdapat contoh notifikasi peringatan jika air kolam surut. *Web Server* dapat diakses melalui *browser* seperti google chrome dengan menggunakan komputer.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut ada kendala ketika alat bekerja dengan baik atau tidak dan cari tahu performa dari alat maupun program. Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian antara lain:

- 1) Kolam ikan hias
- 2) Pakan ikan

3.1 Pengujian Sensor Suhu

Tabel 1. Pengujian Sensor Suhu

Kondisi suhu air	Hasil pembacaan sensor suhu air	Notifikasi Blynk
Air kolam	26 °C	Tidak ada notifikasi
Air hangat	50 °C	Ada notifikasi ("AIR KOLAM TERLALU HANGAT !!!")

Pada pengujian sensor suhu dilakukan dengan menempatkan sensor pada 2 variasi air yaitu air kolam ikan dan air hangat. Hasil dari pengujian ini alat dapat bekerja dengan baik ditandai dengan adanya notifikasi ketika suhu air lebih hangat dari air kolam dimana suhu maksimal yang disetting pada blynk adalah 35 °C. Suhu air dapat terbaca dengan normal yaitu 26 °C di air kolam dan 50 °C di air hangat dan dapat berubah dengan cepat. Alat juga berhasil mengirimkan notifikasi ke blynk baik *pop-up* pada aplikasi dan notifikasi pada kolom notifikasi *smartphone*. Logika dari program sudah sesuai dengan apa yang dirancang pada flowchart dan dapat bekerja dengan baik.

3.2 Pengujian Akurasi Sensor Jarak

Tabel 2. Pengujian sensor jarak

Jarak Pengujian (cm)	Jarak Sensor (cm)	Notifikasi
4	4	Tidak ada notifikasi
10	11	Tidak ada notifikasi
16	16	Tidak ada notifikasi
22	22	Tidak ada notifikasi
28	25	ada notifikasi ("KOLAM IKAN SURUT !!!")
35	30	ada notifikasi ("KOLAM IKAN SURUT !!!")

Pada pengujian ini dilakukan untuk menguji sensor ultrasonik dimana setingan jarak maksimal adalah 25cm. pada pengujian alat dapat membaca perubahan jarak dari 4-35 cm dan dapat memberikan notifikasi mengenai kondisi kolam. Hasil dari pengujian ini alat dapat memberikan notifikasi ketika jarak dari sensor lebih besar dari 25 cm yaitu pada jarak 25 dan 30 cm. logika dari program sudah sesuai dengan rancangan dan perubahan jarak dapat berubah dengan cepat juga notifikasi dapat muncul di *smartphone*. Akurasi jarak memiliki perbedaan yang cukup besar yaitu 5 cm pada pengukuran 35 cm. Perbedaan hasil pengukuran dapat disebabkan oleh jarak jangkauan sensor yang akan berkurang akurasinya dikarenakan gelombang ultrasonik yang diterima oleh sensor yang kurang maksimal saat dilakukan pengukuran jarak yang jauh.

3.3 Pengujian Jadwal pemberian pakan

Tabel 3. Pengujian jadwal pemberian pakan

Jadwal Blynk	Waktu <i>NTP</i>	Aksi Alat	Jumlah Putaran <i>Servo</i>
10.07	10.07	Memberikan pakan ikan	18 kali
10.23	10.23	Memberikan pakan ikan	18 kali
11.00	11.00	Memberikan pakan ikan	18 kali
21.21	21.21	Memberikan pakan ikan	18 kali
21.25	21.25	Memberikan pakan ikan	18 kali
21.34	21.34	Memberikan pakan ikan	18 kali

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon alat terhadap waktu yang dihasilkan oleh *NTP*. Pada pengujian dilakukan sebanyak 6 kali seperti ditunjukkan pada tabel 3. Hasil dari pengujian didapatkan bahwa alat dapat memberikan aksi berupa pemberian pakan melalui *servo*

dengan waktu yang tepat dengan zona waktu Indonesia barat. Hasil dari putaran *servo* juga memiliki hasil yang sama pada 6 kali percobaan pada siang dan malam hari. Logika program sudah sesuai pada diagram alir yang dibuat dan alat dapat bekerja dengan baik juga.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Penerapan *Internet of Things (IoT)* pada perawatan ikan merupakan penelitian guna mempermudah dalam pengawasan dan pemberian pakan pada ikan yang menghasilkan sebuah alat. Alat yang dihasilkan memanfaatkan sensor suhu dan sensor ultrasonik juga aktuator berupa *servo* yang dikendalikan oleh mikrokontroler wemos d1 dan dapat terhubung ke aplikasi dan *web server* melalui jaringan *wifi*. Alat memiliki 3 fungsi utama yaitu pemantauan suhu air, pemantauan jarak air dan jadwal pemberian pakan ikan yang dapat diatur melalui Blynk. Alat juga memiliki kemampuan untuk memberikan notifikasi peringatan berdasarkan 2 parameter yaitu jarak air dan suhu air yang lebih besar dari settingan dari blynk. Alat memanfaatkan *Network Time Protocol (NTP)* untuk mensinkronkan pewaktuan alat dengan waktu yang disediakan oleh internet. Pada pengujian yang terbagi menjadi 3 pengujian yaitu pengujian sensor suhu, sensor jarak (ultrasonik) dan pengujian jadwal pemberian pakan alat dapat bekerja sesuai dengan rancangan dimana alat dapat memberikan notifikasi dan membaca sensor juga memberikan pakan kepada ikan sesuai jadwal yang telah disetting pada Blynk. Pada pengujian sensor ultrasonik terjadi perbedaan pengukuran yang signifikan pada pengukuran 30 cm dimana pada alat hanya membaca 25 cm dan perbedaan pengukuran terjadi sejak pengukuran 28 cm. perbedaan pengukuran pada sensor ultrasonik terjadi karena interferensi dari suara sekitar yang mengakibatkan pembacaan sensor menjadi kurang akurat di atas 28 cm. Pada pengujian suhu air sensor dapat membedakan suhu air normal yaitu 26 °C dan suhu air hangat yaitu 50 °C, kemudian pada pengujian penjadwalan pemberian pakan alat dapat memiliki konsistensi putaran *servo* 18 kali putaran di setiap pemberian pakan selama 1 menit. Semoga dengan adanya alat ini dapat mempermudah dalam perawatan ikan juga menjadi referensi dalam pengembangan dalam penelitian pemeliharaan dan monitoring ikan.

4.2 Saran

Penelitian ini memiliki batasan pada rancangan dan metode pembuatan dimana referensi dan keahlian pembuatan alat yang masih terbatas yang memiliki beberapa hal yang dapat disempurnakan atau dikembangkan. Alat memiliki keterbatasan dalam penyimpanan settingan dimana ketika alat dimatikan maka pengguna dari alat ini perlu melakukan setting ulang pada blynk. Kemudian alat menggunakan jenis sensor ultrasonik yang tidak tahan air sehingga perlu kehati-hatian dalam instalasi sensor sehingga tidak terkena cipratan air. *Webserver* yang dipakai adalah blynk yang kaku dan kurang fleksibel dalam pembuatan antarmuka yang dibatasi jumlah

antarmuka yang disediakan, perlu dibuat antarmuka buatan sendiri untuk mengatasi hal tersebut. *Servo feeder* masih belum bisa menggunakan pelet yang besar karena merupakan barang jadi sehingga perlu kolaborasi dengan bidang keilmuan desain untuk menyempurnakan *servo feeder* yang dapat menggunakan jenis pellet ikan yang ukurannya lebih besar.

PERSANTUNAN

Alhamdulillah, demi Allah SWT, dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu mendukung penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini selama menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Dr. Muhammad Kusban S.T, M.T selaku dosen pembimbing yang sudah memberikan komentar dan masukan selama pengerjaan draf akhir
3. Heru Supriyanto, S.T., M.Sc., Ph.D. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta dan seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Teman-teman Teknik Elektro dan Universitas Muhammadiyah Surakarta yang selalu support dan membantu dalam pembuatan tugas akhir ini.
5. Semua member *Neo Culture Technology (NCT)* yang menjadi sumber motivasi terbesar penulis selain orang tua dan teman-teman penulis untuk menyelesaikan studi dari awal hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Hayati, Y. (2012). *Keragaman Fitoplankton di Perairan Danau Singkarak, Jorong Ombilin Rambatan Sub-Regency, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat*. [https://repository.unri.ac.id/handle/123456789/428%0Ahttps://repository.unri.ac.id/bitstream/handle/123456789/428/Yaserli Hayati - 0804134667.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unri.ac.id/handle/123456789/428%0Ahttps://repository.unri.ac.id/bitstream/handle/123456789/428/Yaserli%20Hayati%20-%200804134667.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Huda, M. B. R., & Kurniawan, W. D. (2022). ANALISA SISTEM PENGENDALIAN TEMPERATUR MENGGUNAKAN SENSOR DS18B20 BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO Muhammad Bagus Roudlotul Huda Wahyu Dwi Kurniawan Abstrak. *Jurnal Teknik Mesin*, 07, 18–23.
- Imaduddin, G., & Saprizal, A. (2017). Otomatisasi Monitoring Dan Pengaturan Keasaman Larutan Dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenihan Ikan Lele. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi*

Informatika Dan Komputer, 7(2), 28–35. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/1064>

Imanulloh, W. (2010). di Kolam Beton dan Terpal Water quality parameter affecting growth of Red Tilapia (*Oreochromis sp.*) reared in Co ... *Journal of Tropical Fisheries*, 5(5), 1–6.

Putri, D. (2017). Mengenal WeMos D1 dalam Dunia IOT. *Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Dunia IoT*, 1, 2,3,4,6,7. <https://docplayer.info/53415965-Mengenal-wemos-d1-mini-dalam-dunia-iot.html>

Theo, L. (2015). Bab I با حَضْ خ ي °. *Galang Tanjung*, 2504, 1–9.

Tujuan, A. (n.d.). *JOBSHEET 5 Motor Servo dan Mikrokontroler*.

Yusriah. (2013). *928X Print* E-48. 2(1), 3–5.