

PROYEK AKHIR

**ANALISIS UNJUK KERJA PEMBERI PAKAN IKAN
HIAS OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh
KOMANG SURYA FANNICHA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

PROYEK AKHIR

**ANALISIS UNJUK KERJA PEMBERI PAKAN IKAN
HIAS OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

KOMANG SURYA FANNICHA

NIM. 1915213104

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS UNJUK KERJA PEMBERI PAKAN IKAN HIAS OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO UNO*

Oleh

KOMANG SURYA FANNICHA

NIM. 1915213104

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



I Kadek Ervan Hadi Wiryanata, S.T., M.T.
NIP. 198207102014041001

Dosen Pembimbing II



I Ketut Adi, S.T., M.T.
NIP. 196308251991031001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS UNJUK KERJA PEMBERI PAKAN IKAN HIAS OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO UNO*

Oleh

KOMANG SURYA FANNICHA
NIM. 191213104

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan dosen penguji dan diterima untuk
dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:
22 Agustus 2022

Tim Penguji

Tanda Tangan

Penguji I : I Nengah Darma Susila, ST., M.Erg.
NIP : 196412311991031025

()

Penguji II : I Dewa Made Pancarana, ST., MT
NIP : 196601011991031004

()

Penguji III : I Wayan Suastawa, S.T., M.T
NIP : 197809042002121001

()

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Komang Surya Fannicha
NIM : 1915213104
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Judul Proyek Akhir : Anaisis Unjuk Kerja Pemberi Pakan Ikan Hias Otomatis Berbasis *Arduino*.

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 22 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Komang Surya Fannicha

NIM. 1915213104

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M. eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M. Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiyanta, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
5. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanata, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Ketut Adi, S.M., M.T, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta Pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu, semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 22 Juli 2022



Komang Surya Fannicha

ANALISIS UNJUK KERJA PEMBERI PAKAN IKAN HIAS OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO UNO*

ABSTRAK

Mikrokontroler sebuah *chip* yang dapat melakukan pemrosesan data secara *digital* sesuai dengan perintah bahasa *assembly* yang diberikan. *Arduino* adalah sebuah produk desain sistem minimum mikrokontroler yang dibuat secara bebas. Dalam memelihara ikan hias *arduino* dapat digunakan sebagai alat untuk memberikan pakan ikan secara otomatis. Walaupun menggunakan alat otomatis masih ada kemungkinan masalah tersebut masih belum dapat terselesaikan yang dikarenakan pemelihara ikan hias yang tidak memperhitungkan kapan pakan akan habis dan seberapa takaran yang perlu diberikan untuk waktu tertentu. Oleh karena itu penulis ingin melakukan analisis unjuk kerja dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino*.

Cara untuk menguji unjuk kerja dari alat tersebut dapat dilakukan dengan mengecek ketepatan waktu keluaran pakan, lama bukaan katup, besar tegangan yang digunakan untuk menggerakkan katup, besarnya berat pakan yang keluar dan pengujian tegangan *input/output*.

Dari analisis ini diperoleh hasil pengujian dimana pada pengujian ketepatan waktu keluaran pakan menunjukkan alat bekerja sesuai dengan waktu yang telah diprogram. Pada pengujian *motor servo* yang terbuka dengan durasi waktu 0.1 detik diperoleh hasil keluaran pakan rata-rata 3.2 gram dengan besar tegangan rata-rata 4.84 volt. Pada pengujian tegangan *input/output* diperoleh besar tegangan rata-rata yaitu 4.84 volt.

Kata kunci: *Arduino uno*, pakan ikan, tegangan, program

AUTOMATIC ORNAMENTAL FISH FEEDER PERFORMANCE ANALYSIS BASED ON ARDUINO UNO

ABSTRACT

Microcontroller is a chip that can perform digital data processing in accordance with the given assembly language commands. Arduino is a free microcontroller minimum system design product. In maintaining ornamental fish, Arduino can be used as a tool to automatically feed fish. Even though using an automatic tool, there is still a possibility that the problem still cannot be resolved due to ornamental fish keepers who do not take into account when the feed will run out and how much dose needs to be given for a certain time. Therefore, the author wants to analyze the performance of an Arduino-based automatic ornamental fish feeder.

The way to test the performance of the tool can be done by checking the timeliness of the feed output, the length of the valve opening, the amount of voltage used to drive the valve, the weight of the feed that comes out and testing the input/output voltage.

From this analysis, the test results are obtained where the timeliness test of the feed output shows the tool works according to the programmed time. In testing the servo motor that is open with a time duration of 0.1 seconds, the average feed output is 3.2 grams with an average voltage of 4.84 volts. In testing the input/output voltage, the average voltage is 4.84 volts.

Keywords: Arduino uno, fish feed, voltage, program

KATA PENGANTAR

Puji syukur tuhan terhadap Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Hias Otomatis Berbasis *Arduino uno*” tepat pada waktu yang telah ditentukan. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 22 juli 2022



Komang Surya Fannicha

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan umum.....	3
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis.....	4
1.5.2 Manfaat bagi institusi Politeknik Negeri Bali.....	4
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Analisis	5
2.2 Pengertian Performa	5
2.3 Pengertian Variabel Penelitian	6
2.4 <i>Arduino</i>	9
2.4.1 Pengertian <i>arduino</i>	9
2.4.2 Jenis-jenis <i>arduino</i>	10

2.5	Spesifikasi <i>Arduino uno</i>	12
2.5.1	Pin masukan dan keluaran <i>arduino uno</i>	13
2.5.2	Catu daya	14
2.5.3	Komponen <i>arduino uno</i>	14
2.5.4	Cara Kerja <i>Arduino uno</i>	17
2.5.5	Keunggulan penggunaan <i>arduino uno</i>	18
2.6	<i>RTC DS3231</i>	18
2.6.1	Komponen <i>RTC</i>	19
2.6.2	Cara kerja <i>RTC</i>	20
2.7	<i>LCD</i>	21
2.7.1	Komponen <i>LCD</i>	21
2.7.2	Cara kerja <i>LCD</i>	22
2.8	<i>Inter Integrated Circuit (I2C)</i>	23
2.8.1	Komponen <i>I2C</i>	23
2.8.2	Cara kerja <i>I2C</i>	24
2.9	<i>Motor servo</i>	25
2.9.1	Komponen <i>motor servo</i>	25
2.9.2	Cara kerja servo	26
2.10	<i>Software ArduinoIDE</i>	26
2.11	Ikan	28
2.11.1	Pengertian ikan	28
2.11.2	Ikan hias koki.....	28
2.12	Pakan Ikan	29
2.13	<i>Adaptor AC to DC</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN.....		33
3.1	Jenis Penelitian	33
3.2	Alur Peneleitian	34
3.2.1	Desain alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	35
3.2.2	Cara kerja alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	36

3.3	Perencanaan waktu dan tempat.....	36
3.4	Penentuan Sumber Data.....	37
3.5	Alat	37
3.5.1	Alat.....	37
3.5.2	Komponen.....	38
3.6	Instrumen Penelitian	40
3.6.1	Tabel pengambilan data	40
3.6.2	Tabel pengambilan data	41
3.7	Prosedur Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Hasil Penelitian.....	44
4.1.1	Tahap pengambilan data	45
4.1.2	Hasil pengujian ketepatan waktu alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	48
4.1.3	Hasil pengujian <i>motor servo</i> alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	49
4.1.4	Hasil pengujian tegangan input/output alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	50
4.2	Pembahasan	51
BAB V PENUTUP.....		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Arduino uno</i>	14
Gambar 2.2	Langkah kerja <i>arduino uno</i>	17
Gambar 2.3	<i>RTC</i>	18
Gambar 2.4	Komponen <i>RTC</i>	19
Gambar 2.5	<i>LCD</i>	21
Gambar 2.6	Struktur dasar <i>LCD</i>	21
Gambar 2.7	<i>I2C</i>	23
Gambar 2.8	Komponen <i>I2C</i>	23
Gambar 2.9	<i>Motor servo</i>	25
Gambar 2.10	Komponen servo	25
Gambar 2.11	<i>Software arduinoIDE</i>	27
Gambar 2.12	Ikan	28
Gambar 2.13	Pelet ikan	29
Gambar 2.14	Pelet ikan takari	31
Gambar 2.15	<i>Adaptor AC to DC</i>	31
Gambar 3.1	Alur penelitian	34
Gambar 3.2	Alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	35
Gambar 3.3	<i>AVO meter</i>	37
Gambar 3.4	Penggaris	38
Gambar 3.5	Jangka sorong	38
Gambar 3.6	<i>Board arduino uno</i>	38
Gambar 3.7	<i>RTC</i>	39
Gambar 3.8	<i>I2C</i>	39
Gambar 3.9	<i>Motor servo</i>	39
Gambar 3.10	<i>LCD</i>	40
Gambar 3.11	Kabel <i>jumper</i>	40
Gambar 3.12	Ilustrasi pengujian bukaan katup menggunakan <i>stopwatch</i> dari <i>handphone</i>	40

Gambar 3.13	Ilustrasi pengujian berat pakan yang keluar menggunakan timbangan	41
Gambar 4.1	Alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	44
Gambar 4.2	Persiapan alat ukur	45
Gambar 4.3	Kalibrasi alat ukur	45
Gambar 4.4	Foto ketepatan keluaran pakan	46
Gambar 4.5	Pengujian tegangan pada <i>motor servo</i> penggerak katup	46
Gambar 4.6	Pengujian berat dari keluaran pakan.....	47
Gambar 4.7	Pengujian lama bukaan katup.....	47
Gambar 4.8	Pengujian tegangan <i>input/output</i>	48
Gambar 4.9	Diagram hubungan tegangan terhadap berat pakan.....	50
Gambar 4.10	Diagram hubungan tegangan dengan waktu.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Spesifikasi <i>arduino uno</i>	12
Tabel 3. 1	Waktu kegiatan.....	36
Tabel 3. 2	Pengambilan data ketepatan waktu <i>RTC</i>	41
Tabel 3. 3	Pengujian <i>motor servo</i> dengan waktu keluaran pakan 0.1 detik.	42
Tabel 3. 4	Pengujian tegangan <i>input/output</i> yang digunakan pada <i>arduino uno</i>	42
Tabel 4.1	Pengujian ketepatan waktu <i>RTC</i> pada alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	48
Tabel 4.2	Pengujian <i>motor servo</i> alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	49
Tabel 4.3	Pengujian tegangan <i>input/output</i> alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis <i>arduino uno</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lembar bimbingan dosen 1	1
Lembar bimbingan dosen 2	2
Dokumentasi pengambilan data	3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi *digital* yang pesat ikut mendorong perkembangan teknologi komputer. Sekarang ini, banyak perangkat-perangkat elektronik yang bekerja secara terintegrasi dengan sistem komputer. Hal ini tentunya mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih praktis, ekonomis dan efisien. Perkembangan teknologi tersebut telah mendorong kehidupan manusia untuk hal-hal yang otomatis. Otomatisasi dalam semua sektor yang tidak dapat dihindari, sehingga penggunaan yang awalnya manual bergeser ke otomatisasi. Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan secara otomatis adalah memberi pakan ikan hias yang biasanya dilakukan secara manual.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul disekitarnya serta meringankan pekerjaan yang ada. Salah satu teknologi yang sedang berkembang saat ini yaitu mikrokontroler. Mikrokontroler sebuah *chip* yang dapat melakukan pemrosesan data secara *digital* sesuai dengan perintah bahasa *assembly* yang diberikan. Dengan memanfaatkan mikrokontroler yang sedang berkembang yaitu *arduino*. *Arduino* adalah sebuah produk desain sistem minimum mikrokontoler yang dibuat secara bebas. *Arduino* menggunakan bahasa pemograman C yang telah dimodifikasi dan sudah ditanamkan program *bootloader* yang berfungsi untuk menjembatani antara *software compiler arduino* dengan mikrokontroler.

Memelihara ikan hias merupakan kegiatan yang sangat digemari dari dulu hingga sekarang oleh sebagian besar kalangan masyarakat yang dikarenakan suatu hobi, bisnis atau ada juga yang hanya untuk menikmati keindahan dari ikan tersebut, karena ikan hias memiliki keunikan tersendiri terutama dari warna, ukuran dan bentuknya. Ikan yang dipelihara untuk dinikmati keindahannya ditempatkan di aquarium atau di kolam ikan, sedangkan ikan yang dipelihara dengan tujuan

mendapatkan keuntungan dari hasil budidaya biasanya ditempatkan pada kolam atau aquarium yang banyak dan besar.

Kinerja dan performa dari pemeliharaan ikan hias secara manual menemui kesulitan di saat seorang pebisnis ikan hias atau masyarakat yang hobi atau membudidayakan ikan hias ketika mereka harus pergi dalam waktu yang cukup lama sehingga memberi pakan secara manual dilakukan terlambat bahkan sampai tidak dapat dilakukan sama sekali yang akan berakibat fatal bagi ikan hias yang dipelihara. Walaupun menggunakan alat otomatis masih ada kemungkinan masalah tersebut masih belum dapat terselesaikan yang dikarenakan pemelihara ikan hias yang tidak memperhitungkan kapan pakan akan habis dan seberapa takaran untuk waktu tertentu.

Dengan cara menganalisa unjuk kerja dari alat tersebut, dapat mengetahui performa dan seberapa akurat kinerja alat tersebut sesuai dengan fungsinya, sehingga pemelihara ikan dapat menggunakan alat tersebut dengan memberikan takaran atau waktu yang tepat agar ikan dapat terselamatkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno*?
2. Bagaimana performa dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* apakah alat tersebut bekerja sesuai dengan yang direncanakan?

1.3 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup masalah yang dibahas oleh penulis dalam proyek akhir analisis unjuk kerja alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino*, penulis hanya melakukan pengujian performa dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* apakah alat tersebut bekerja sesuai dengan rencana

dan membahas tentang cara kerja dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian dari analisis alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino* adalah:

1.4.1 Tujuan umum

Adapun tujuan umum dari analisa alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno*:

1. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, secara teori, ataupun praktek.
3. Menguji dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dan menerapkan kedalam bentuk pengolahan data.

1.4.2 Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus dari analisis alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno*:

1. Untuk mengetahui cara kerja dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno*.
2. Untuk mengetahui performa dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* apakah alat tersebut bekerja sesuai dengan rencana rancang bangun.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari melakukan analisis unjuk kerja alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* adalah untuk mengetahui kinerja dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* dan dapat mengetahui performa dari

alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* apakah alat tersebut bekerja sesuai dengan semestinya yang telah di program oleh *Arduino uno*.

1.5.1 Manfaat bagi penulis

1. Tugas akhir analisis ini sebagai sarana untuk menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Agar dapat digunakan sebagai pedoman untuk melakukan pengembangan sebuah alat di kemudian harinya.

1.5.2 Manfaat bagi institusi Politeknik Negeri Bali

Bagi perguruan tinggi, kegiatan analisis ini dapat menjadi materi bacaan dan sumber informasi untuk mahasiswa Politeknik Negeri Bali.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil analisis ini diharapkan dapat menabuh wawasan kita semua baik mahasiswa maupun masyarakat dalam unjuk kerja dan performa dari alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis *arduino uno*, terutama bagi mereka yang memelihara ikan hias.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam rancang bangun alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* ini penulis dapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* berkerja menggunakan sensor waktu yaitu *RTC DS3231* yang mengirimkan sinyal berupa arus kepada *arduino uno* sesuai dengan waktu yang telah diprogram, selanjutnya *arduino uno* akan memberikan sinyal berupa arus menuju *motor servo* untuk membuka katup sesuai dengan lebar dan lama bukaan katup yang telah diprogram. Setelah waktu pemberian pakan telah lewat maka *RTC* akan memberitahu *arduino uno* untuk menutup servo.
2. Performa dari alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* diperoleh hasil pengujian dimana pada pengujian ketepatan waktu keluaran pakan menunjukkan alat bekerja sesuai dengan waktu yang telah diprogram. Pada pengujian *motor servo* yang terbuka dengan durasi waktu 0.1 detik diperoleh hasil keluaran pakan rata-rata 3.2 gram dengan besar tegangan rata-rata 4.84 volt. Pada pengujian tegangan *input/output* diperoleh besar tegangan rata-rata yaitu 4.84 volt.

5.2 Saran

Saran yang ingin penulis sampaikan untuk alat pemberi pakan ikan hias otomatis berbasis *arduino uno* ini dari performa alat yang telah diperoleh, alat tersebut dapat dikembangkan lagi dengan cara meningkatkan kapasitas, memberikan fitur untuk mengatur keluaran pakan dan peningkatan-peningkatan lainnya yang dapat membuat alat tersebut dapat bekerja lebih sempurna.

Saran bagi pengguna dari alat tersebut diperlukan pengecekan pakan yang tersisa secara rutin yang dikarenakan besaran pakan yang keluar dari alat tersebut tidak selalu sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Andy Nugraha dan Muhammad Nizar Ramadhan. 2018. *Pengukuran Teknik dan Instrumentasi*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Bachtiar, Yusuf dan Tim Lentera. 2004. *Budi Daya Ikan Air Tawar Untuk Ekspor*. AgroMedia Pustaka. Jakarta
- Budiharjo. 2018. *Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta.
- Ghufran dan Kordi K. 2010. *Buku Pintar Pemeliharaan 14 Ikan Air Tawar Ekonomis*. ANDI. Yogyakarta
- Ghufran dan Kordi K. 2013. *Buku Pintar Bisnis dan Budidaya Ikan Baung*. ANDI. Yogyakarta.
- Ginting, Rosnani. 2010. *Perencanaan Produk*. Graha Ilmu Yogyakarta
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)
- Komaruddin. 2001. *Ensiklopedia Manajemen Edisi ke 5*. Jakarta.
- Rajendra, I Made. 2019. *Buku Panduan Penulisan Laporan Politeknik Negeri Bali*. Badung.
- Riskawati, Nurlina dan Rahman Karim. 2019. *Alat Ukur dan Pengukuran*. Makassar.
- Said, Djamhuriyah Syaikh dan Hidayat. 2015. *101 Ikan Hias Air Tawar Nusantara*. Jakarta.
- Salim, Peter dan Yenni Salim. 2002. *Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer*. Jakarta.
- Suprianto, Dodit. 2019. *Microcontroller Arduino Untuk Pemula*. Jasakom Malang.