

RANCANG BANGUN SISTEM PENEBAR PAKAN DAN PENGATUR LEVEL AIR SERTA SISTEM INFORMASI PADA TAMBAK IKAN LAHAN PASANG

Arman¹⁾, Dermawan¹⁾, Lewi¹⁾, Abdul Kadir Muhammad¹⁾
¹⁾ Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

This research aims to give a solution to fish farmers by providing a feeding system and water level controller in one of information system. The method of this research is literature study followed by designing the mechanic sub-system, electronics, and information system. The mechanics sub-system in the form of feeding system is connected to the electronics sub-system by using input output components and then controlled by the user using the information system. Data collection is done by testing while data analysis is done by regress techniques. Based on the results of research and discussion it can be concluded that the use of feeding systems and water level controller as well as information system in the form of a website and an android application can be integrated and run well to simplify the process of fish pond management.

Keywords: fish farmer, feeding system, water level, control, information system

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Indonesia adalah negara maritim dengan luas perairan ± 3,25 juta km² atau lebih dari 50% dari luas total wilayah Indonesia. Luasnya wilayah perairan Indonesia menjadikan beragam profesi yang berkaitan dengan perairan dengan komoditas utama berupa ikan. Dalam 10 tahun terakhir setidaknya 8.500 kepala keluarga di Indonesia berprofesi sebagai nelayan dan tidak kurang pula yang memilih untuk menjadi petani ikan dengan membuat tambak.

Dari data survei yang dilakukan oleh BPS tahun 2009–2016, terdapat ±1,2 juta hektare lahan tambak yang tersebar di seluruh Indonesia. Tambak-tambak ini beragam jenis, mulai dari tambak mina padi, jaring apung, keramba, tambak lahan pasang surut, ataupun tambak laut. Jenis-jenis ikan yang dibudidayakan bergantung pada jenis perairan tambak, mulai dari ikan air asin, ikan air tawar, dan ikan air payau dengan perlakuan atau perawatan yang berbeda-beda.

Proses pengelolaan tambak di Indonesia mayoritas masih dilakukan secara manual. Proses-proses seperti pemberian pakan dan pengaturan level air jika dilakukan oleh manusia, secara teknis tidak efisien dan memakan waktu serta tenaga. Misalnya saja, pada saat pemberian pakan, pemberiannya tidak merata dan ada daerah yang tidak terjangkau, pemilik harus memberikan pakan secara berulang – ulang dengan cara dilempar dan secara manual memperkirakan sudah berapa banyak pakan yang telah dilemparkan. Contoh lainnya adalah pada proses pengurusan air, pada waktu pagi hari pemilik harus mengaktifkan pompa kemudian pada waktu sore hari harus ke tambak lagi untuk menonaktifkan pompa.

Pengaplikasian ilmu mekatronika, dalam hal ini instrumen otomasi berupa sistem pemberian pakan dan pengatur level air serta sistem informasi, tentu akan memberikan dampak yang menguntungkan bagi pemilik tambak dalam proses pengelolaannya.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah melaksanakan rancang bangun alat penebar pakan dan pengatur level untuk memudahkan pemilik tambak ikan dalam proses pemberian pakan pada tambak agar pakan dapat tersebar merata, pengaturan level air pada tambak secara otomatis, dan pengaplikasian sistem informasi pada tambak ikan.

1.2. Teori Dasar

1.2.1 Tambak

Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir [1]. Dikutip dari Ensiklopedia Indonesia, tambak merupakan perairan terbatas yang dikelilingi pematang, berisi air payau berasal dari laut dan muara sungai, untuk memelihara ikan laut yang tahan terhadap air payau, terutama ikan bandeng dan belenak, disamping udang dan kepiting. Pintu air petakan tambak hanya satu, untuk memasukkan dan mengeluarkan air secara

¹ Korespondensi penulis: Nama Arman, Telp 085288886123, arman@poliupg.ac.id

bergantian. Air hanya dapat dimasukkan pada saat ada air pasang dari laut, dan hanya dapat dikeluarkan lagi, untuk mengeringkan tambak pada saat ada air surut di laut.



Gambar 1 Tambak ikan lahan pasang di Desa Bonto Manai Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan

Hewan yang dibudidayakan pada tambak adalah hewan air, terutama ikan, udang, serta kerang Sebagaimana Gambar 1. Penyebutan kata tambak itu sendiri biasanya dihubungkan dengan air payau atau air laut. Kolam yang berisi air tawar biasanya disebut kolam saja atau empang.

1.2.2 Sistem Pemberian Pakan

Sistem pemberian pakan adalah sebuah riset berkelanjutan yang sebelumnya telah dikembangkan oleh institusi-institusi yang berbeda dengan penamaan yang berbeda pula. Secara umum, sistem pemberian pakan merupakan mesin otomasi yang mengotomasikan pemberian pakan pada tambak ikan [2].

Pemberian pakan ikan yang teratur adalah salah satu hal penting dalam pembudidayaan ikan, pada umumnya masih orientasi pada sumber daya yang mengakibatkan jadwal dan ukuran yang sporadis menjadikan perbedaan setiap pemberian pakan [3]. Dari hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa sistem otomatisasi pemberian pakan ikan bekerja secara optimal dan bisa diimplementasikan kepada para petani tambak ikan. Peneliti sebelumnya juga melakukan penelitian yang serupa dan menyarankan untuk menambahkan sistem penggerak sehingga alat mampu menjangkau setiap sudut kolam [4].

1.2.3 Pengatur Level Air

Pengatur level air yang telah ada selama ini biasanya diaplikasikan untuk tangki - tangki air didaerah pemukiman atau industri. Pengaturan yang paling sederhana adalah pengaturan *on-off* yang umum ditemukan pada tangki - tangki air rumah tinggal [5].

Pemilihan sensor-sensor merupakan sesuatu Beralih ke yang lebih otomatis, pemanfaatan sensor yang mampu mengukur jarak biasanya lebih banyak digunakan untuk mengetahui level air sehingga pengaturan secara otomatis bisa dilakukan. Sensor-sensor ini biasanya berupa sensor ultrasonik atau inframerah [6]. Salah satu inovasi yang digunakan dalam riset ini adalah pemanfaatan teknologi pengaturan level air pada proses pergantian air tambak sehingga kondisi air tambak dapat terjaga.

1.2.4. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi itu untuk mendukung operasi dan manajemen [7]. Dalam penelitian ini sistem informasi yang akan dirancang bertujuan untuk memantau kondisi pakan dalam tangki penyimpanan dan level air dan memberi perintah kepada sistem pemberi pakan dan pengatur level air agar dapat berjalan secara otomatis.

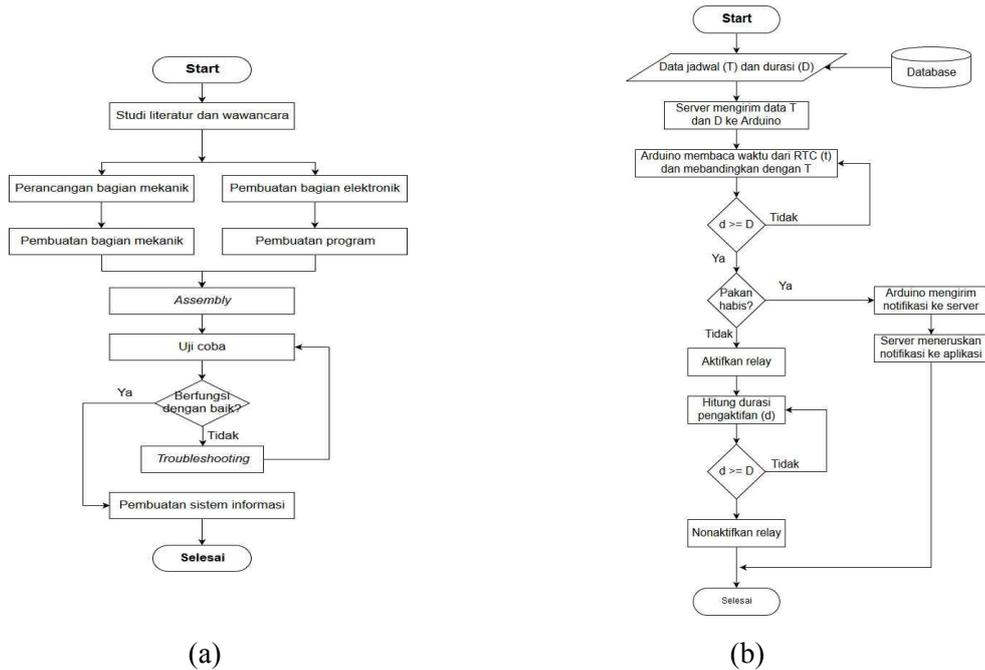
2. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan perancangan serta pembuatan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mekatronika dan Sistem Otomasi Politkenik Negeri Ujing Pandang. Kegiatan uji coba dan pengambilan data dilakukan di tambak ikan salah seorang warga di Kec. Labakkang, Kab. Pangkep. Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan bulan Februari sampai dengan November 2019.

2.2. Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan yang disusun dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



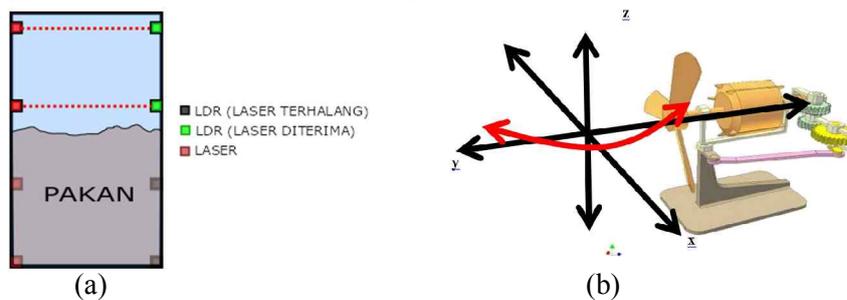
Gambar 2 (a) Flowchart pelaksanaan penelitian dan (b) Diagram alur sistem pakan

2.2.1 Perancangan dan Pembuatan Sistem Pakan

Sistem pakan yang akan dibuat berupa mesin pemberi pakan otomatis yang terdiri dari tiga bagian utama, yaitu tangki, pelontar dan pemutar pelontar. Mesin diatur untuk bekerja secara otomatis berdasarkan waktu dan durasi yang ditetapkan oleh pengguna (pemilik tambak) melalui aplikasi android atau website.

Tangki penyimpanan pakan dibuat dari drum air dengan diameter 38cm dan tinggi 65cm. Pada bagian bawah tangki akan diberi mekanisme agar pakan dapat diarahkan ke pelontar secara tetap dan juga mekanisme buka tutup untuk mengatur aliran pakan ke pelontar.

Di dalam tangki juga ditempatkan empat pasang laser dengan LDR. Masing-masing laser akan menembakkan cahaya ke LDR. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui banyaknya pakan yang ada di dalam tangki. Ke empat pasang sensor-laser ini mewakili level “penuh”, “cukup”, “kurang”, dan “habis”.



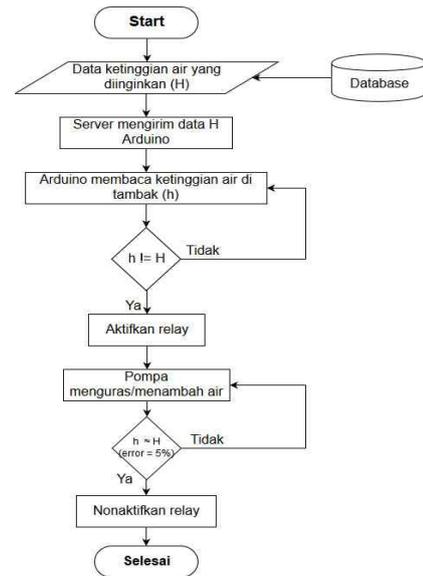
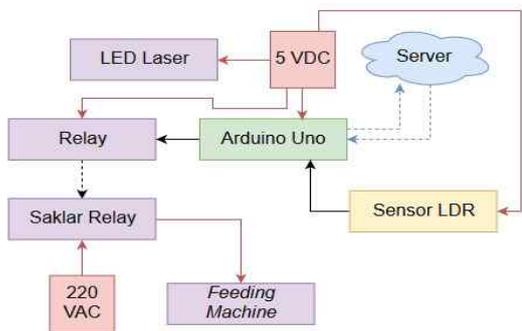
Gambar 3 (a) Pengukuran level pakan dalam tangki dan (b) Ilustrasi mekanisme pelontar pakan

Pelontar pakan dibuat dari dinamo kipas angin dan memanfaatkan mekanisme yang sama dengan mekanisme kipas angin. Dengan mengganti memasang impeller pada dinamo, pakan yang diarahkan ke pelontar dari tangki akan dilempar keluar pada arah sumbu x (Gambar 3 (b)).

Penggunaan dinamo kipas memungkinkan sumbu x berputar terhadap sumbu z sehingga arah lemparan pakan tidak hanya mengarah pada satu arah saja melainkan dapat diputar ±180° (garis merah). Hal ini dimaksudkan agar pemberian pakan lebih merata dan menjangkau area - area yang tidak bisa dijangkau jika arah lemparan dibiarkan statis.

2.2.2 Perancangan dan Pembuatan Pengatur Level Air

Pengatur level air dibuat dengan tujuan agar pemilik tambak tak lagi perlu ke tambak untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air secara manual. Dengan adanya pengatur level air, pemilik tambak hanya perlu menginput ketinggian air yang diinginkan. Gambar 4 menunjukkan diagram alur pengatur level air.

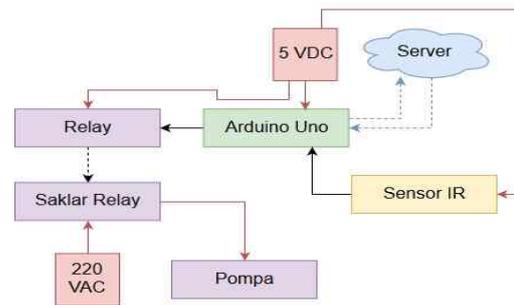
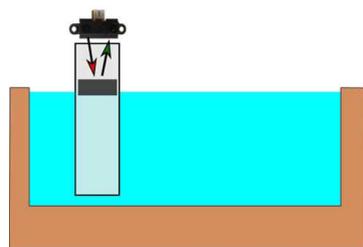


(a)

(b)

Gambar 4 (a) Diagram Blok Sistem Pakan dan (b) Diagram Alur Pengatur Level Air

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian adalah sensor inframerah. Agar inframerah dapat dipantulkan secara tepat, dibuat suatu perangkat berupa tabung. Tabung ini berisi benda apung yang akan memantulkan inframerah.



(a)

(b)

Gambar 5 (a) Ilustrasi sensor ketinggian air, dan (b) Diagram blok pengatur level air

2.2.3 Pembuatan Sistem Informasi

Adapun langkah - langkah yang akan dilakukan dalam proses pembuatan sistem informasi adalah mengatur perangkat *Raspberry Pi* agar bisa dijadikan sebagai server, membuat desain halaman *website* menggunakan *editor teks Visual Studio Code*, Membuat *script backend* untuk server, membuat desain aplikasi android menggunakan *Android Studio*, membuat program untuk aplikasi android, integrasi sistem pemberian pakan dan pengatur level air ke sistem informasi, dan Uji coba.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1 Sistem Pemberian Pakan



Gambar 6 Alat Sistem Pemberian Pakan Secara Utuh Dan Bagian-Bagiannya

Sistem pemberian pakan terdiri dari 3 bagian utama sebagaimana ditunjukkan Gambar 6, yaitu tangki, pelontar pakan dan penyangga.

1) Tangki

Tangki terbuat dari bahan plastik dengan volume ±80 liter. Untuk mengetahui jumlah/persentase pakan dalam tangki, pada tutup tangki dipasang satu sensor ultrasonik yang mengukur ketinggian pakan dalam tangki tersebut. Nilai ketinggian inilah yang kemudian dikirim ke controller untuk diteruskan ke pengguna melalui sistem informasi yang tersedia.

2) Pelontar pakan

Pelontar pakan terdiri dari beberapa komponen yaitu, body, motor pelontar, *propeller*, dan pengatur masukan. Pada saat motor berputar, pengatur masukan juga berputar sehingga pakan yang ada dalam tangki dapat turun ke kotak pelontar dan kemudian dilontarkan oleh *propeller*.

3) Penyangga

Penyangga merupakan badan sistem secara keseluruhan. Tangki pakan diletakkan pada bagian yang telah dibuat seperti corong di bagian atas penyangga. Gigi pada bagian bawah pelontar pada saat terpasang terhubung dengan gigi *power window* sehingga arah lontaran dapat diatur.

Pengujian sistem pemberian pakan dilaksanakan di dua lokasi, masing-masing pengujian pertama dilaksanakan di tambak ikan salah seorang warga di Desa Bonto Manai Kec. Labakkang Kab. Pangkep Sulawesi Selatan dan pengujian kedua di Kolam Kantin PNUP. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali dengan berat pakan 100 gram setiap percobaan. Pada saat dilakukan pengujian di lokasi tambak jarak lempar terjauh selama percobaan 7 – 11 m. Sehubungan dengan beberapa kendala teknis pada alat selanjutnya diadakan beberapa perbaikan pada pelontar pakan. Pengujian kedua di kantin PNUP jarak lemparan terjauh selama 5 kali percobaan 9 – 12 m.

Adapun waktu yang diperlukan merupakan waktu dari awal pelontaran pakan sampai pakan habis. Tidak terjadi perbedaan yang terlalu signifikan pada waktu pelontaran, waktu yang dibutuhkan berkisar antara 7 – 11 detik. Berdasarkan pengujian jarak terjauh dan waktu pelontaran bisa dilihat dengan adanya konsistensi jarak dan waktu pelontaran maka memberikan indikasi bahwa sistem pemberian pakannya sudah berfungsi dengan baik.

3.1.2 Pegukur Level Air

Pengukur level air terbuat dari pipa paralon berdiameter 2½ inch dengan panjang ±50cm. Pada salah satu ujung pipa terpasang sensor ultrasonik yang terhubung ke Arduino untuk mengukur tinggi air. Masukan sensor tersebut merupakan sumber perintah bagi mikrokontroler Arduino dengan menggunakan metode yang sama dengan penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya [8].

Adapun pengujian pengukur level air hanya dilaksanakan di Laboratorium Mekatronika dan Sistem Otomasi karena pada saat di lokasi tambak terjadi kerusakan pada sistem pengukur air. Setelah dilaksanakan perbaikan pengambilan data dilakukan dengan cara melihat nilai pembacaan sensor yang tampil pada sistem informasi setiap 10 menit. Data pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

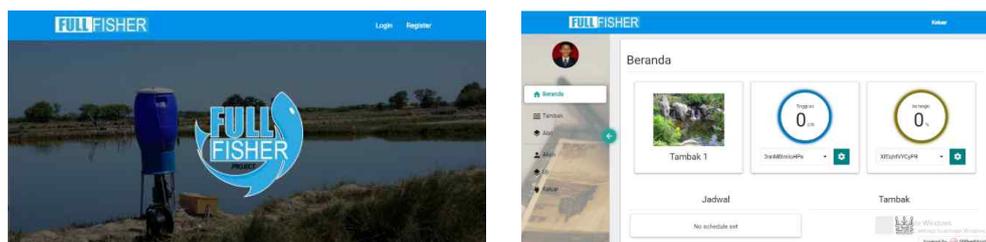
Tabel 1 Data Hasil Pengujian Konsistensi Pengukuran Level Air

No	Jam	Tinggi Air [cm]
1	14:00	18
2	14:10	18
3	14:20	18
4	14:30	18
5	14:40	18
6	14:50	18

Berdasarkan data dari Tabel 4.2 tidak terjadi perubahan pembacaan pengukuran level air sama sekali hal ini memberikan indikasi kalau sensor dan pembacaan pengukur level ketinggian air berfungsi dengan baik.

3.1.3 Sistem Informasi Situs Web

Sistem informasi dibuat dalam dua bentuk, yaitu website dan aplikasi native android sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7 Perbedaan antara kedua sistem informasi ini yaitu, pada website terdapat lebih banyak fungsi seperti fungsi registrasi dan fungsi-fungsi CRUD lainnya, misalnya fungsi registrasi tambak baru, registrasi peralatan baru, akun dsb. Sedangkan untuk aplikasi android dibatasi hanya untuk sekedar monitoring, mengubah jadwal dan level air.



Gambar 7 Halaman Utama (*Landing Page*) inframerah.

Adapun pengujian untuk melihat kinerja situs web dilaksanakan di lokasi tambak dan di Laboratorium Teknik Mekatronika dan Sistem Otomasi PNUP. Pengujian dilakukan dengan menambahkan data mengenai waktu dalam program pada saat data tersebut dikirim dan mengambil data waktu pada saat data tersebut diterima. Baik waktu pengiriman maupun waktu penerimaan disajikan dalam bentuk jam, menit, dan detik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa data yang dikirim diterima oleh website maupun aplikasi pada android dengan baik. Data dikirim setiap detik dalam satu menit sebanyak 60 data diterima oleh sistem informasi dengan baik dimana hasil pengujian menunjukkan waktu jeda dari 10 data pengiriman sangat akurat pembacaannya waktu jeda hanya 0.1 detik. Hal tersebut menunjukkan sistem mekanik, elektronik dan sistem informasi pada alat penebar pakan dan pengatur level air ini dapat terintegrasi dan berfungsi dengan baik.

4. KESIMPULAN

1. Alat dan sistem pemberian pakan dapat berfungsi dengan baik dengan adanya data secara konsisten baik jarak maupun waktu pelontaran,
2. Alat dan sistem pengukur level air dapat diukur dengan menggunakan sensor ultrasonik dan dibaca oleh kontroler yang kemudian data tersebut dapat terapkan dengan baik,
3. Sistem informasi dapat terintegrasi dan berfungsi dengan baik antara operator dengan alat pemberian pakan dan alat pengukur level air dalam dua bentuk website dan aplikasi android.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Sulardiono, Supriharyono, dan Susanti, “Kajian Tentang Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskall*) pada Tambak Sistem *Silvofishery* dan *Non Silvofishery* di Desa Pesantern Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang”, *Journal of Management of Aquatic Resources*, 1(2):81-86, 2013.
- [2]. Witono, “Perancangan Pemberian Pakan Ikan Secara Otomatis dan Manual Berbasis *Raspberry Pi*”, *Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji*, 22 Agustus 2017.
- [3]. Ojo, Ko dan OA Bernard, *Design and Construction of Automatic Fish Feeder using Atmel 8052 Microcontroller*. *Journal of Applied Science, Environment, and Management*. 22(7):1013-1016, 2018.
- [4]. S. Wahyuni, Mudarris, A. Askar, S. Reski Ayusnin, dan S.G. Zain, “PAPAKINOTO (*Penebar Pakan Ikan Otomatis*) Upaya Peningkatan Produksi dan Efisiensi Waktu Budidaya Tambak Ikan Air Tawar Masyarakat Belawa Kabupaten Soppeng”, *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 4:42-49, 2018.
- [5]. Ahmadil Amin, “Monitoring Water Level Control Berbasis *Arduino Uno* Menggunakan *LCD LM016L*”, *Jurnal EEICT*, Vol. 1, p 41-52, Tahun 2018.
- [6]. C. Anyanwu, M. Constantine, E.C. Anoliefo, “Design And Implementation Of A Water Level Controller”, *Nigerian Journal of Technology*, Vol. 31, No. 1, pp. 89–92, March, 2012.
- [7]. Jogyanto H.M, *Analisis dan Disain Sistem Informasi*. Yogyakarta, Andi, 1999.
- [8]. Arman, A.K. Muhammad, “Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Gas Buang Yang Terintegrasi Komputer Untuk Kendaraan Ringan”, *Prosiding SNP2M*, pp.232-238, Tahun 2018.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada Kemenristek DIKTI yang telah memberikan pendanaan kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang untuk melaksanakan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat tahun 2019.

Terima Kasih juga kami sampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membiayai penelitian ini dengan Nomor Kontrak: No. 020/PL10.13/PL/2019, Tgl 1 April 2019.