

Rancang Bangun Akuarium Portable Menggunakan Teknologi Internet Of Things Untuk Budidaya Ikan Hias

Muhammad Basri^(1,a) dan Joi Alfreddi Surbakti^{(2,b)*}

⁽¹⁾Program Studi Manajemen Agribisnis, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kupang, Indonesia, 85111

⁽²⁾Program Studi Agribisnis Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kupang, Indonesia, 85111

Email : ^(a)m.basri@gmail.com ^{(b)*}surbaktijoi@gmail.com

Diterima (26 September 2022), Direvisi (17 Oktober 2022)

Abstract. Portable aquarium designed with an automation system for controlling pH levels and temperature information. pH levels are measured using a pH sensor E-201-C and temperature is measured with a DS18B20 sensor. The pH control process is carried out by adding liquid pH up and pH down and is realized with a solenoid valve. The purpose of making this portable aquarium is to control the pH value of the water in the aquarium and provide information about the water temperature. Into this portable aquarium system have been inputted standard values of pH and temperature for each type of fish. This system will work automatically to adjust the living environment of ornamental fish according to their respective needs. The pH control system can work if the pH measurement value indicates a high pH or low pH condition and under these conditions, the water will flow into the pH adjustment tube to control. If the pH measurement value states that the pH is high then the pH down control liquid will flow and if the pH measurement value states that the pH is low then the pH up control liquid will flow. This system has been proven to be able to maintain the environmental conditions of ornamental fish with the results of pH and temperature measurements being 7.48 -7.8 and 28.87 – 29.55 °C.

Keywords: portable aquarium, sensor, pH, temperature.

Abstrak. Akuarium protable yang dirancang dengan sebuah sistem otomatisasi kontrol kadar pH dan informasi suhu. untuk Kadar pH di ukur dengan menggunakan sensor pH E-201-C dan suhu di ukur dengan sensor DS18B20. Proses kontrol pH di lakukan dengan menambahkan cairan pH up dan pH down dan direalisasikan dengan katup solenoid. Tujuan pembuatan akuarium portable ini adalah untuk mengontrol nilai pH air dalam akuarium dan memberi informasi tentang suhu air. Ke dalam sistem akuarium portable ini telah diinput nilai standar pH dan suhu pada masing- masing jenis ikan. Sistem ini akan bekerja secara otomatis untuk menyesuaikan lingkungan hidup ikan hias sesuai dengan kebutuhannya masing-masing. Sistem pengontrolan pH dapat bekerja apabila nilai pengukuran pH menyatakan kondisi pH tinggi atau pH rendah dan pada kondisi tersebut air akan mengalir ke tabung penyesuaian pH untuk melakukan kontrol. Apabila nilai pengukuran pH menyatakan bahwa pH tinggi maka cairan Kontrol pH down akan mengalir dan apabila nilai pengukuran pH menyatakan bahwa pH rendah maka cairan kontrol pH up akan mengalir. Sistem ini telah teruji mampu mempertahankan kondisi lingkungan hidup ikan hias dengan hasil pengukuran pH dan suhu adalah 7.48-7.8 dan 28.87 – 29.55 °C.

Kata kunci: akuarium portable, sensor, pH, suhu.

PENDAHULUAN

Pada saat ingin memelihara ikan, tempat untuk memelihara ikan adalah yang penting untuk diperhatikan. Demikian pula saat kita ingin memelihara ikan hias kita memerlukan tempat yang biasanya kita sebut akuarium. Fungsi dari akuarium adalah wadah untuk merawat ikan atau tumbuhan air yang akan dipelihara. Akuarium pada saat ini selain untuk memelihara ikan hias juga menjadi wadah untuk bahan penelitian seperti ikan langka yang jumlah spesies juga sudah mulai jarang ditemukan. Fungsi akuarium yang dibutuhkan untuk penelitian harus mempunyai alat pengontrol suhu dan pH air yang dapat diketahui apabila ada perubahan yang tidak terkendali. Untuk itu diperlukan bagaimana rancang bangun akuarium yang dapat diketahui keadaan kualitas air di dalam akuarium.

Dalam perkembangannya, aquarium juga digunakan oleh masyarakat untuk menghiasi suatu ruang dalam skala yang lebih kecil. Selain itu, akuarium dapat membawa kebahagiaan dan ketenangan pikiran selain sebagai dekorasi rumah.[1] Pada akuarium ini juga jarang ditemukan sistem pengontrolan terhadap kualitas air yang ada di akuarium. Sehingga pemilik hanya sekedar menduga-duga apa bila kualitas air sudah tidak layak lagi bagi ikan.

Sementara itu, ikan hias mempunyai kemampuan hidup pada lingkungan yang beragam dengan keadaan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi air, suhu, derajat keasaman (pH/Potensial of Hidrogen), kesadahan air, kandungan oksigen terlarut dan kecerahan air. Lingkungan kehidupan yang ideal untuk ikan hias rata-rata adalah untuk suhu 24-30 ° C, pH 6-7, oksigen terlarut >3 ppm (Part Per Million) dan kecerahan air 30-60 cm. Sumber air untuk budidaya ikan hias antara lain berasal dari air tanah, air sungai dan air dari Perusahaan Air Minum (PAM). untuk menjaga kondisi air agar diperlukan sistem yang dapat

memberikan informasi keadaan kualitas air yang terpantau tetap baik untuk pertumbuhan ikan hias[2]

Parameter kualitas air dalam proses budidaya ikan hias berperan pada membangun suasana pada kondisi lingkungan kehidupan yg sinkron menggunakan kebutuhan ikan hias supaya sanggup memberikan suasana yang sangat nyaman bagi kelangsungan pertumbuhan dan perkembangan ikan hias. Beberapa hal krusial yang sangat terkait menggunakan kualitas air merupakan suhu air dan pH.[3]

Suhu air dan pH bisa mengkategorikan sebagai faktor fisika-kimia yang ikut berperan dalam menunjang syarat lingkungan kehidupan ikan hias. Kekuatan atau ketahanan syarat lingkungan dalam masing-masing ikan hias berbeda-beda. Oleh karenanya perlu diperhatikan syarat lingkungan kehidupan ikan hias. Ketidakstabilan faktor tadi bisa menyebabkan terhambatnya perkembangan ikan hias & hal yang paling terburuknya adalah kematian dalam ikan hias tadi.[4]

Sementara kandungan zat lain misalnya kandungan oksigen terlarut, CO₂ terlarut & kesadahan merupakan alasan laboratorium. Suhu air & pH dapat mengkategorikan menjadi faktor fisika-kimia yg berperan pada menunjang syarat lingkungan kehidupan ikan hias. Kekuatan atau ketahanan syarat lingkungan dalam masing-masing ikan hias berbeda-beda. Oleh karenanya perlu diperhatikan syarat lingkungan kehidupan ikan hias.

Pemeliharaan ikan hias pada akuarium paling baik hal ini dikarenakan ikan dan kualitas air bisa dikontrol menggunakan dengan teliti, contohnya, ikan arwana dan ikan mas koki. Bagaimana pun kemampuan ikan arwana dan ikan mas koki terhadap syarat lingkungannya, secara langsung tidak bisa diperhatikan apabila memakai kolam. Oleh karena itu diperlukan akuarium. Bukan hanya itu saja, Akuarium juga bisa menjadi

penghibur pada waktu kejenuhan selesai beraktivitas sehari-hari.

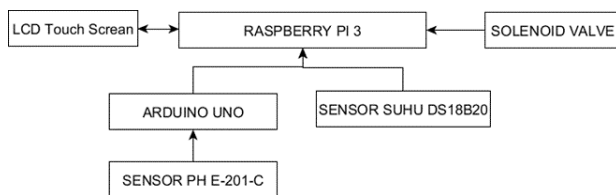
Beberapa hal penting dalam menjaga kualitas air adalah suhu dan pH. Dengan menggunakan aerator, secara otomatis kandungan oksigen terlarut akan naik dan kandungan CO₂ akan turun. Oksigen terlarut sebenarnya tidak mutlak harus diketahui karena selama air memakai aerasi (dengan aerator maka dapat dipastikan kandungan oksigennya tinggi).[5]

Ketidakstabilan faktor tadi dapat menyebabkan terhambatnya perkembangan ikan hias dan hal yg paling terburuknya merupakan kematian dalam ikan hias tadi perlunya dilakukan penelitian. Tujuan penelitian ini adalah membuat rancang bangun akuarium yang portable yang dapat mempermudah untuk mengetahui keadaan pH dan suhu secara waktu yang berlangsung

METODE PENELITIAN

Perancangan Sistem Perancangan perangkat Keras (hardware)

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah pembuatan diagram blok. Diagram blok untuk mempermudah pekerjaan dalam membuat rancang bangun alat akuarium portable. Perancangan sistem secara umum pada penelitian ini bisa dicermati pada Gambar 1.



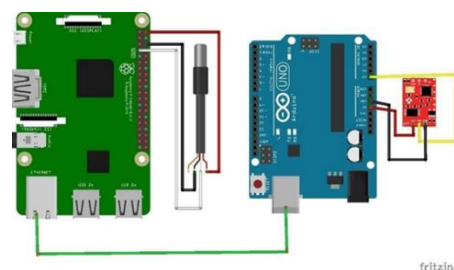
Gambar 1. Perancangan sistem

System yang digunakan untuk membuat diagram blok sistem sesuai dengan gambar atas bisa dirinci menjadi berikut:

Perancangan sensor pH E-201-C & sensor suhu DS18B20 menggunakan modul sensor pH. Pada perancangan ini dipakai sensor pH E-201-C & sensor suhu DS18B20 buat mengukur pH & suhu air. Kedua sensor

ini sudah digabungkan pada modul pH & suhu. Sensor pH E-201-C dipakai buat mengukur nilai pH air. Sensor pH ini terdiri berdasarkan dua bagian: probe pH & modul. Probe sensor pH terhubung ke modul sensor pH menggunakan soket BNC. Sensor pH E-201-C bersifat analog, sebagai akibatnya wajib dilakukan kalibrasi buat menerima rumus konversi analog-ke-digital (ADC) buat sensor tersebut. Untuk menerima nilai analog berdasarkan sensor pH dipakai larutan buffer. Larutan penyangga yg dipakai merupakan larutan penyangga pH 4, larutan penyangga pH 7, & larutan penyangga pH 9. Kemudian buat setiap nilai pH larutan buffer (pH 4, pH 7, & pH 9) diambil 50 data analog & 7 perlakuan. setiap sampel. Nilai yg sudah didapatkan berdasarkan pembacaan nilai analog adalah output konversi nilai ArduinoUno analog ke digital menggunakan resolusi 10 bit menggunakan nilai keluaran berdasarkan range 0 – 1023.[6]

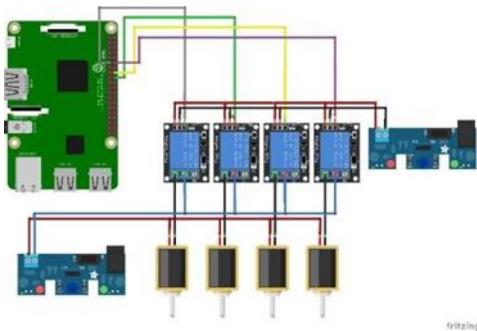
Perakitan system berikutnya adalah sensor. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu DS18B20 adalah jenis sensor digital yang mengukur suhu. Sensor ini dilengkapi dengan probe yang melindungi sensor dan memungkinkan penggunaan sensor suhu untuk mengukur suhu air. Komunikasi yang dibangun pada sensor DS18B20 adalah OneWire. Dimana rentang pengukuran sensor DS18B20 adalah -55 0C – 125 °C. Perangkaian system ini dapat dilihat pada Gambar 2. Berikut ini adalah gambar rangkaian sensor pH dan suhu.[7]



Gambar 2. Rangkaian modul pH E-201-C dan DS18B20

Perancangan solenoid valve

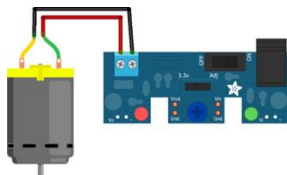
Tahap selanjutnya adalah perancangan system kerja solenoid valve. Solenoid valve adalah sebuah instrument yg berfungsi menjadi kran otomatis. Pada perancangan solenoid valve, dipakai buat mengalirkan air yg masuk ke tabung filtrasi keluar pulang ke kolam akuarium dan membuat mengendalikan cairan pH up & pH down buat keluar dalam proses penyesuaian pH. Pada proses tadi solenoid valve dikontrol sepenuhnya sang raspberry pi tiga buat mengeluarkan cairan pH up, pH down.[8]



Gambar 3. Rangkaian Selenoid Valve

Perancangan Pompa Air Pada Akuarium

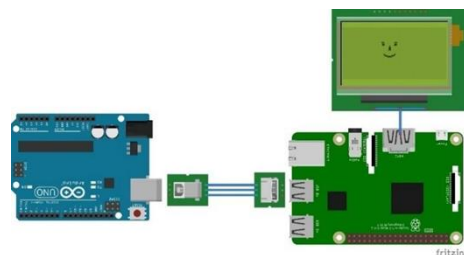
Tahap selanjutnya adalah proses perancangan pompa air pada akuarium. Pada perancangan sistem ini, pompa air dipakai buat memompa air menurut kolam akuarium ke pada tabung filtrasi. Pompa air mempunyai supply tegangan 12 V & mempunyai 2 keluaran, yaitu VCC & GND. Fungsi system pompa ini adalah tahap untuk tetap menjaga kondisi lingkungan perairan akuarium tetap terjaga[9]. Gambar 3 menunjukkan rangkaian pompa air yang sudah dirakit dengan system pompa air supply.



Gambar 4. Perancangan pompa air

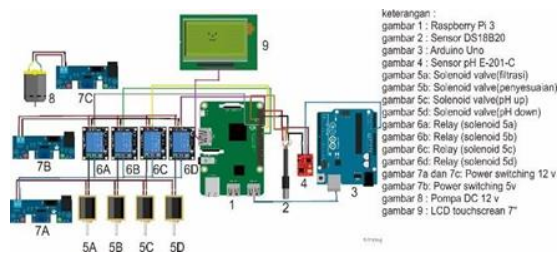
Membuat Perancangan komunikasi arduino dan raspberry pi3

Tahapan selanjutnya adalah perancangan komunikasi Arduino dan raspberry pi3. Pada perancangan sistem ini, arduino & raspberry pi3 dipakai menjadi pengontrol primer berdasarkan sistem ini. Raspberry pi3 dipakai menjadi input berdasarkan sensor suhu DS18B20, pengontrol solenoid valve, hasil berdasarkan pembacaan nilai pH dalam arduino uno. Arduino uno dipakai menjadi hasil berdasarkan sensor pH E201-C. Jenis komunikasi yg dipakai sang Arduino uno dan raspberry pi3 merupakan jenis komunikasi serial.[10]. Pada Gambar 4 dapat dilihat susunan pengontrol solenoid valve yang disusun agar dapat membaca nilai pH.



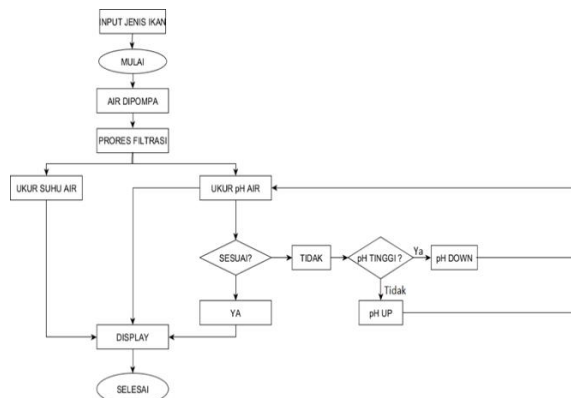
Gambar 5. Komunikasi Arduino dan Raspberry Pi 3

Gambaran Umum Perancangan Alat setiap proses merancang alat yang terpenting adalah bagaimana terpasang dengan tepat. Rangkaian pada sistem ini terdiri dari beberapa komponen primer yaitu LCD touch Screen 7", Raspberry Pi 3, Arduino uno, sensor pH E-201-C, sensor suhu DS18B20, relay board 4 chanal, power switching 12 v & 5v, solenoid valve, & pompa air. Sistem yg dipakai dalam rangkaian ini merupakan sistem kontrol kadar pH dalam akuarium dengan memakai cairan penurun pH air (pH down) & mempertinggi pH air (pH up) yg dikontrol sang solenoid valve buat mengalirkan cairan tersebut. Sebelum dilakukan penyesuaian kadar pH.[11]



Membuat Perancangan perangkat lunak (software)

Perancangan software sistem “Rancang bangun akuarium portable” mengikuti flowchart pada gambar



Gambar 6. Flow Chart Program

HASIL DAN PEMBAHASAN

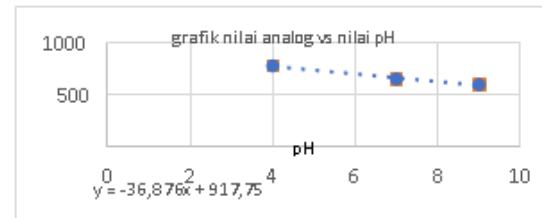
Pengujian sensor pH E-201-C

Pengujian sensor pH E-201-C dimulai dengan proses untuk kalibrasi yang dilakukan dengan cara memasukkan probe sensor pH ke masing-masing jenis larutan buffer sebanyak tujuh kali perlakuan untuk mendapatkan nilai analog yang dapat dibaca oleh pada serial monitor (output).

Tabel 1. Data hasil rata-rata nilai keluaran sensor pH E-201-C

Nilai rata-rata			
pH	4	7	9
AnalogRead	774,92 2 9	647,922 9	592,879 6
Nilai digunakan	774	647	592

Dari data hasil rata-rata yang telah diuji coba maka nilai rata-rata hasil keluaran sensor pH yang telah diperoleh dapat dilihat hubungan antara nilai pH dan hasil keluaran sensor pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik hubungan nilai pH terhadap nilai analog

Dari gambar 7 dapat diketahui bahwa sensor sudah secara konsisten menghasilkan grafik nilai analog sudah sesuai dengan nilai pH yang ada.

Pengujian sensor suhu DS18B20

Pada saat pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan cara melihat nilai perbandingan hasil pengukuran suhu antara sensor suhu DS18B20 dan termometer raksa. Perbandingan nilai pengukuran suhu sensor DS18B20 dan thermometer raksa. hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Suhu Pada Termometer Raksa dengan Sensor DS18B20

Suhu Terukur		%	%
Termometer raksa	Sensor DS18B20	Error	keakuratan
25	26	5	95,06
	26,33	5	94,73
	26,58	6	93,76
	26,458	6	94,17
	26,345	6	94,16

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa tingkat keakuratan Sensor DS18B20 dengan thermometer raksa rata-rata adalah 94 % maka dapat dikatakan bahwa Sensor DS18B20 dapat dipakai sebagai alat pengukur suhu untuk akuarium portable.

Pengujian rangkaian solenoid valve

Solenoid valve dapat berfungsi sebagai katup elektrik untuk mengalirkan suatu cairan di dalam aquarium. Pada sistem ini solenoid valve yang digunakan terdapat dua jenis yaitu solenoid valve $\frac{1}{2}$ inci dan 8 mm dengan tegangan sumber 12 VDC.

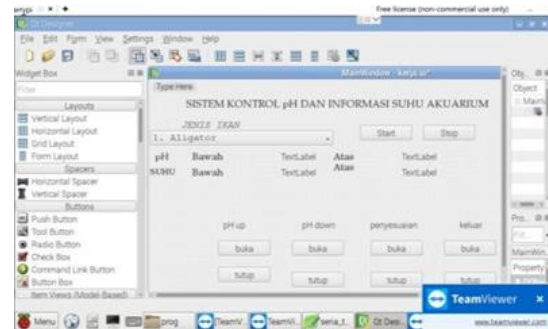
Tabel 3. Fungsi-Fungsi Pada Setiap Solenoid

Ukuran solenoid valve	Fungsi
$\frac{1}{2}$ "	1. Mengalirkan air hasil filtrasi ke tabung penyesuaian pH.
	2. Mengalirkan air hasil penyesuaian pH kembali ke aquarium.
8 mm	1. Mengalirkan cairan pH up.
	2. Mengalirkan cairan pH down.

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa fungsi setiap solenoid dapat berfungsi untuk mengalirkan air hasil filtrasi sehingga akan membuat kualitas air pada aquarium tetap terjaga dengan baik

Pengujian pyQt designer sebagai GUI python

PyQt designer merupakan salah satu jenis GUI dari Qt. PyQt designer digunakan sebagai *output* tampilan dari python untuk memperlengkap kerja dari program python. Tampilan GUI PyQt dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan PyQt

Merancangan dan Menguji keseluruhan sistem

Proses buat menyesuaikan kadar pH sesuai dengan kebutuhan masing-masing ikan hias. Untuk mengontrol nilai pH pada lingkungan hayati ikan hias dipakai solenoid valve yang telah dihubungkan dengan dua buah tabung yang masing-masing terisi cairan pH up & pH down. Proses kerja penyesuaian kadar pH tersebut adalah bila hasil pengukuran pH tinggi maka kontrol akan dilakukan solenoid valve buat mengalirkan cairan pH down buat proses penurunan nilai pH dan hal bila nilai pengukuran pH rendah maka kontrol akan dilakukan solenoid valve buat mengalirkan cairan pH up buat proses menaikkan pH.

Langkah selanjutnya, buat kondisi suhu dilakukan pengukuran setiap satu menit dan hasil pengukuran tadi pribadi pada tampilan ke LCD buat informasi kondisi suhu dalam lingkungan ikan hias. Terdapat tiga indeks pengukuran dalam proses pengukuran pH dan suhunya itu buat pH dinyatakan dengan indeks pH tinggi, pH normal & pH rendah & buat suhu dinyatakan dengan indeks suhu tinggi, suhu normal dan suhu rendah. dalam lingkungan hayati ikan hias sendiri telah diketahui bahwa lingkungan hayati setiap ikan hias berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan masing-masing ikan hias.

Pengujian keseluruhan sistem secara keseluruhan meliputi input dari sensor pHE-201 dan sensor suhu DS18B20, proses

kontrol dalam raspberry pi dan hasil dari solenoid valve dan LCD dilakukan dalam jenis ikan Mas koki. Hasil pengujian dalam ikan Mas koki menyatakan kondisi pH 7,48 - 7,8 & suhu 28,87 - 29,55 °C. Konsep pemrograman yang dipakai buat sistem ini adalah sistem pemrograman berorientasi objek atau OOP. Berikut gambar skema pemetaan permasalahan-permasalahan ke pada objek yang selanjutnya dipakai program python buat menjalankan sistem Kontrol pH dan informasi suhu tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan output penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan

1. Sistem Kontrol Kadar pH Dan Informasi Suhu sudah didesain menggunakan baik menggunakan sensor pHE-201-C dan sensor suhu DS18B20 sebagai sebagai pendeteksi nilai pH dan Suhu serta solenoid valve sebagai pelaku control terhadap system control pH.
2. Sistem fakta suhu dalam akuarium sudah didesain menggunakan baik memakai sensor DS18B20 menggunakan kesalahan pengukuran 2-6%.
3. Sistem pengontrol pH dalam akuarium didasarkan dalam nilai standar lingkungan hayati ikan hias menggunakan cairan syarat pH up & pH down.

4. Sistem pengontrol kualitas air sudah diuji coba dalam jenis ikan koki menggunakan standar nilai pH 7-8 & suhu 25-30°C menggunakan output uji cobayangbaik

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Pertanian Negeri Kupang yang telah mendanai kegiatan penelitian tahun 2022

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprilia Tamosa, Pembuatan Akuarium Dan Sirkulasi Air Untuk Budidaya Ikan Giru Amphiprion Sp. Di Kampung Talengen Kecamatan Tabukan Tengah, Jurnal Ilmiah Tanteng korang, vol. 1, no.4, 2021. <https://doi.org/10.54484/tkrg.v5i1.344>
- [2] Annisa Kamariah, Analisis prospektif Usaha Budidaya Ikan Hias Air Tawar di Taman Akuarium Air Tawar, Jurnal Perikanan dan Kelautan, vol. 3, no.3, pp. 145-156, September 2012.
- [3] Kuncoro, Eko., 2011, Sukses Budi Daya Ikan Hias Air Tawar, Lily Publisher, Solo.
- [4] Suryani, Ir, 2006, Budidaya Ikan Hias, PT. Citra Aji Pratama, Yogyakarta.
- [5] Gusrina. 2008. Budidaya Ikan. Jilid 3. Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 355 hal
- [6] Wibisana, Ferdinandus., 2015, Sistem Pengendali pH pada Pembuatan Air Alkali. Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- [7] Pratiwi, Ratih., 2009, Penentuan Sumber Panas Dengan Metode Tomografi Menggunakan Sensor Thermometer Digital DS18B20, Sk depertemen fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu

pengetahuan Alam, Universitas Indonesia,
Depok

- [8] Kadir, Abdul, 2015. Buku Pintar Pemograman Arduino, penerbit Mediacom, Yogyakarta.
- [9] Rakhman, Edi. dkk, 2014, Raspberry pi- Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [10] Primardiansyah, Reza., 2011, Implementasi perangkat lunak untuk pengolahan sinyal dan visualisasi citra ultrasonic berbasis opensource, Tesis program studi Teknik elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- 11. Primardiansyah, Reza., 2011, Implementasi perangkat lunak untuk pengolahan sinyal dan visualisasi citra ultrasonic berbasis open source, Tesis program studi Teknik elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok