

PENINGKATAN PRODUKSI IKAN AIR TAWAR MELALUI PENGEMBANGAN ALAT MONITORING KUALITAS AIR DAN FILTERISASI OTOMATIS UNTUK MASYARAKAT CITEUREUP KECAMATAN DAYEUKOLOLO BANDUNG

Abrar Ismardi^{1*}, Dudi Darmawan¹, Nurwulan Fitriyanti¹,
Nima Adlini¹, Mutia Anadela Rional¹, Brian Adianto Fernanda¹

¹ Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung,
Indonesia

*email: abrarselah@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pada program pengabdian masyarakat di Desa Citeureup sebelumnya telah dilakukan kolam pemijahan dengan metode aliran air tertutup. Kualitas air merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas dari ikan budidaya pada sistem aliran tertutup. Diperlukan tenaga yang cukup besar untuk pengelolaan kolam budidaya ikan mengingat sistem filterisasi sebelumnya perlu dilakukan pergantian media secara berkala. Oleh karenanya, perbaharuan serta modifikasi perlu dilakukan guna meningkatkan tingkat kualitas ikan. Pembaharuan ini mencakup pengembangan sistem monitoring kualitas air, filter, sistem sirkulasi dan juga implementasi alat pada kolam. Perancangan alat dilakukan guna memeriksa kondisi dan juga kualitas air di kolam budidaya. Sistem ini dilengkapi dengan elemen sensor sebagai pemantau dari variabel yang mempengaruhi kualitas air dan akan ditampilkan pada LCD. Selain itu, sistem akan disertai oleh valve otomatis sebagai aktuator yang dapat dikendalikan untuk kegiatan pembersihan filter dan pembuangan kotoran ikan. Monitoring kualitas air mampu melakukan pemantauan dan dengan sistem pembersih otomatis untuk filter, kualitas air dalam kolam menjadi lebih jernih dengan kondisi pH dan kekeruhan yang sesuai dengan standar yang dibutuhkan ikan.

Kata Kunci: Filterisasi; Kualitas Air; Monitoring

Abstract

In the community service program in Citeureup Village, spawning ponds using the closed water flow method had previously been carried out. Water quality is the most influential factor on the quality of cultured fish in a closed flow system. Required a large enough manpower for the management of fish farming ponds, considering that the previous filterization system required regular media changes. Therefore, updates and modifications need to be done in order to increase the quality level of fish. This renewal includes the development of a water quality monitoring system, filters, circulation systems and also the implementation of tools in ponds. The design of the tool is carried out to check the condition and also the quality of the water in the aquaculture pond. This system is equipped with a sensor element to monitor the variables that affect water quality and will be displayed on the LCD. In addition, the system will be accompanied by an automatic valve as an actuator that

can be controlled for filter cleaning and fish waste removal activities. Water quality monitoring is able to carry out monitoring and with an automatic cleaning system for filters, the water quality in ponds becomes clearer with pH and turbidity conditions according to the standards needed by fish.

Keywords: *Filterization; Monitoring; Water Quality*

A. Pendahuluan

Masyarakat yang tinggal di sekitar Desa Citeureup memiliki kegiatan perekonomian yang selama ini mengandalkan sektor jasa, karena didukung oleh lokasinya yang tak jauh dari kawasan industri. Sementara itu, kebutuhan akan konsumsi ikan di area Bandung relatif tinggi dengan suplai yang masih disalurkan dari luar kawasan. Lahan terbatas yang masih tersisa dapat menjadi alternatif upaya sebagai pemenuhan suplai kebutuhan ikan dari dalam kawasan dengan dilakukannya pemberdayaan, sehingga dapat meningkatkan dan menambahkan pendapatan masyarakat sekitar. Beberapa kegiatan budidaya ikan telah dilakukan oleh masyarakat sekitar Citeureup, namun masih belum didukung oleh pemanfaatan teknologi yang cukup untuk efisiensi dan efektifitas.

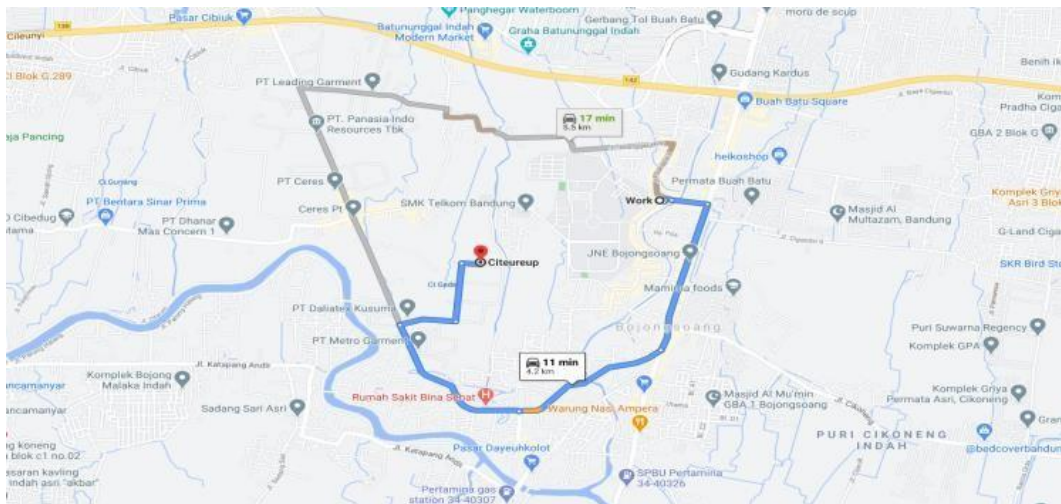
Jika kegiatan budidaya ikan ini ditambahkan dengan pemanfaatan teknologi yang cukup untuk manajemen kolam ikan dari segi efisiensi dan efektifitas, maka kualitas dari ikan yang ditenak dapat mengalami peningkatan dan perkembangbiakan ikan sendiri dapat meningkat. Oleh karenanya, tim ini mengusulkan program pengembangan sistem yang telah ada pada budidaya ikan, dengan memperbaiki sistem monitoring dan filterisasi yang ada pada kolam ikan disertai dengan pengembangan sistem sirkulasi pada kolam. Kegiatan ini diharapkan akan meningkatkan efisiensi dan efektifitas masyarakat dalam melakukan manajemen dalam budidaya ikan. Kegiatan ini juga akan disertai dengan penyuluhan akan teknologi yang akan ditambahkan untuk budidaya ikan, sehingga masyarakat dapat mengelola dan memanfaatkan teknologi dengan baik dan nantinya akan dapat meningkatkan taraf perekonomian warga.

Evaluasi terhadap pelaksanaan pengabdian masyarakat sebelumnya memberikan hasil yang berupa perlunya perbaharuan serta modifikasi sehingga tujuan dapat terlaksana. Beberapa hal yang telah diidentifikasi dan menjadi latar belakang kegiatan ini salah satunya adalah kualitas ikan yang dibudidayakan belum mencapai titik maksimal. Salah satu variabel yang mempengaruhi kualitas ikan adalah kualitas dari air pada kolam budidaya sendiri. Ikan air tawar memiliki batas keasaman serta kekeruhan yang dapat diterima. Jika kadar keasaman

dan juga kekeruhan mencapai nilai yang berada di luar batas ketahanan ikan air tawar, maka kualitas ikan otomatis akan menurun. Selain itu, diperlukan tenaga yang cukup besar untuk pengelolaan kolam budidaya ikan mengingat sistem filterisasi sebelumnya perlu dilakukan pergantian media secara berkala ketika media sudah mencapai titik jenuhnya. Hal ini menyebabkan kegiatan monitoring perlu dilakukan secara kontinyu pada lokasi budidaya ikan yang tentunya mengerahkan tenaga dari sumber daya manusia. Jika kegiatan monitoring terlambat dilakukan, media filter bisa saja mencapai titik jenuhnya dan sulit untuk menyaring kotoran, sehingga kualitas ikan akan menurun seiring dengan penurunan kualitas air pada kolam budidaya ikan nila.

Maka dari itu, perlu adanya langkah yang dilakukan untuk memberikan solusi atas permasalahan yang teridentifikasi. Untuk meningkatkan kualitas ikan, kegiatan monitoring dan peningkatan kualitas air yang memiliki efisiensi tenaga perlu dilakukan. Perlu adanya sebuah alat yang dapat melakukan pemantauan terkait kondisi dan kualitas air yang dapat bekerja secara otomatis. Kegiatan akan dimulai dari tahap pengembangan sistem monitoring dan filterisasi kualitas air pada kolam budidaya ikan. Kegiatan monitoring kualitas air perlu dikembangkan supaya tenaga kerja yang diperlukan dapat diminimalisir. Tenaga kerja yang dikerahkan juga dapat diminimalisir dengan melakukan pengembangan sistem filterisasi yang ada pada kolam budidaya ikan. Tahapan ini memerlukan perancangan alat yang memadai, yang disertai oleh teknologi untuk kelangsungan kegiatan budidaya yang efisien dan efektif.

Kemudian, penyuluhan pada masyarakat perlu dilakukan untuk pembekalan pengetahuan terkait pengelolaan kolam budidaya ikan secara efektif dan efisien dengan solusi yang diberikan oleh tim. Kegiatan penyuluhan ini akan melibatkan masyarakat sekitar Desa Citeureup, dengan pemateri yang disediakan dari tim. Penyuluhan akan meliputi pembekalan tentang sistem pada kolam yang telah diperbaharui, bagaimana sistem bekerja dan bagaimana cara mengelola sistem yang telah ditingkatkan. Kegiatan akan dilakukan secara paralel, dengan melakukan perancangan pada kolam ujicoba yang telah ada sebelum kemudian diimplementasikan pada kolam mitra yang terletak pada Desa Citeureup. Desa Citeureup terletak di Kecamatan Dayeuh Kolot, Kabupaten Bandung, posisi di peta ditunjukkan pada Gambar 1. Kegiatan dilakukan secara paralel pada kolam ujicoba dan kolam mitra yang dapat dilihat pada Gambar 2. Hal ini dikarenakan jika pengujian sistem yang diperbaharui telah berhasil dilakukan pada kolam ujicoba, maka implementasi sistem pada kolam mitra pun akan berjalan dengan baik.



Gambar 1. Peta Lokasi Mitra



Gambar 2. (a) Kolam Ujicoba

(b) Kolam Mitra

B. Masalah

Permasalahan utama pada kegiatan pengabdian masyarakat yaitu tidak adanya system monitoring dan filterasi kualitas air pada budidaya ikan air tawar sehingga hasil yang diperoleh saat panen belum maksimal.

C. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dilaksanakan untuk mengatasi persoalan yang dihadapi pasca kegiatan ujicoba pembesaran sebelumnya tersebut maka perlu dilakukan upaya-upaya perbaikan sebagai langkah solusi agar program budidaya hingga tahap produksi dapat berjalan dengan baik. Langkah-langkah tersebut meliputi:

1. Pengembangan Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam

Sistem pemantauan yang dilakukan pada kolam budidaya ikan di desa Citeureup

masih dilakukan secara manual dengan tenaga kerja manusia, namun pemantauan kondisi air kolam perlu dilakukan secara berkala sehingga dibutuhkan sebuah alat yang dapat mengoptimalkan pemantauan kolam setiap waktu. Parameter yang perlu dipantau antara lain suhu pada kolam, tingkat pH, serta tingkat kejernihan air. Untuk variable pH dan juga tingkat kejernihan air akan menjadi faktor utama dalam pengendalian kualitas air ikan air tawar, dimana apabila air di dalam kolam budidaya sudah terlalu padat dengan kotoran maka kualitas air akan menurun dan mempengaruhi pertumbuhan ikan yang dibudidaya. Untuk pemantauan suhu air dipasangkan untuk melakukan pertimbangan ukuran besar kecil ikan yang tinggal pada dasar dan permukaan kolam. Temperatur air dapat mempengaruhi besar dan kecilnya perkembangan ikan, suhu dapat mempengaruhi aktivitas penting ikan seperti pernapasan, pertumbuhan dan reproduksi. Suhu yang tinggi dapat mengurangi oksigen terlarut dalam air. Pada tahapan ini akan dibuat sebuah sistem monitoring yang akan dieksperimenkan pada kolam ujicoba untuk menguji tingkat efektivitas dan keberhasilan dari sistem monitoring tersebut.

2. Pengembangan Filter Kolam

Tahapan selanjutnya yaitu peningkatan sistem filterisasi pada kolam. Selain pemantauan kondisi kolam, perawatan air kolam juga diperlukan untuk mengoptimalkan kondisi air pada kolam budidaya tetap terjaga. Pembersihan filter harus dilakukan secara berkala agar filter tersebut dapat menyaring kotoran pada kolam ikan kembali, pembersihan filter saat ini juga membutuhkan waktu dan tenaga manusia. Untuk meminimalisir permasalahan yang ada maka dibutuhkan sebuah alat pembersih otomatis yaitu sistem filter *self-maintenance* pada filter untuk memaksimalkan kinerja filterisasi pada kolam. Pada kolam ujicoba, filter yang digunakan akan ditambahkan fitur pembersihan otomatis agar filter yang digunakan tidak tersumbat dan dapat melakukan penyaringan air kolam kembali. Untuk bahan filter yang digunakan pada filter ini akan digantikan dengan media *kaldness* dan juga *bio ball*. Lalu untuk sistem *self-maintenance* akan memanfaatkan aerator yang dapat mengeluarkan gelembung udara dan mengoyak isi filter *kaldness* sehingga kotoran yang menempel pada media filter dapat mengendap dan di buang.

3. Pengembangan Sistem Sirkulasi pada Kolam

Lalu untuk tahapan selanjutnya adalah pengembangan pada sistem sirkulasi kolam, dimana pada pembuangan filter akan dipasangkan sebuah alat pembuangan otomatis. Pembuangan otomatis ini berfungsi untuk membuang segala kotoran yang telah dipisahkan

dari media filter. Pembuangan ini akan terbuka secara otomatis setelah pembersihan filter dilakukan. Bahan yang dibutuhkan pada sistem sirkulasi ini antara lain adalah *valve* otomatis.

4. Implementasi Alat pada Kolam Budidaya di Desa Citeureup

Setelah melakukan percobaan rancangan alat pada kolam ujicoba, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem untuk kolam mitra. Rancangan ini dibuat agar dapat disesuaikan dengan ukuran serta kebutuhan dari kolam budidaya, sehingga alat pemantau dan juga pembersih otomatis filter dapat digunakan juga pada kolam desa Citereup. Penyuluhan pada masyarakat sasaran dilakukan setelah seluruh rancangan sistem terselesaikan. Pada kolam ujicoba ikan yang akan dijadikan sebagai ujicoba adalah ikan nila, dimana ikan nila adalah salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki kecepatan pertumbuhan yang cukup tinggi dan tingkat reproduksi yang sangat baik, namun dalam perawatan ekosistem budidaya ikan nila harus tetap dijaga dengan baik agar ikan tersebut dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Ikan ini akan sangat cocok untuk dijadikan untuk ujicoba agar sistem yang dibuat dapat diimplementasikan pada kolam mitra. Standar parameter kualitas air yang baik untuk ikan adalah pH dan kekeruhan yang dapat ditolerir oleh ikan nila yaitu sebesar 6,5 – 8,5 untuk pH air dan sebesar 5 – 25 NTU untuk kekeruhan air.

D. Pembahasan

Pada kolam ikan air tawar yang telah dibangun pada lokasi sasaran, telah dilalui proses pemijahan dan pendederan ikan dalam pembudidayaannya. Dalam proses pembudidayaan ikan, tentunya diperlukan adanya perawatan supaya ikan dapat berkembang biak dengan baik. Perawatan ini dilakukan dengan memanfaatkan media filter yang dibagi pada beberapa kolam filter, dengan media ijuk, pasir silika dan *bio ball*. Ikan yang ada pada kolam budidaya dapat dilihat pada Gambar 3. Ikan budidaya telah berkembang dengan baik dan telah mengalami regenerasi sebanyak 3 kali, dengan kondisi saat ini sedang dilakukan kembali proses pemijahan dengan jumlah betina 4:1 dengan jantan.



Gambar 3. Kolam Mitra

Pada budidaya ikan air tawar, sirkulasi dalam kolam merupakan hal yang sangat penting dan juga salah satu parameter yang dapat menjaga kualitas air kolam. Di kolam ikan, sirkulasi air melibatkan pergerakan air yang mengalir masuk dan keluar dari kolam filter. Sirkulasi air yang baik membantu menjaga kecukupan oksigen di kolam dan menghilangkan akumulasi limbah dan bahan organik. Oksigen sangat penting bagi ikan untuk bernafas dan bermetabolisme, dan jika kualitas air buruk, ikan akan kesulitan bernafas dan bergerak. Suatu sistem pada kolam ikan air tawar yang baik dapat dibentuk dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan menggunakan sistem aerasi atau dengan menggunakan pompa air yang tentunya mencakup filter. Sistem aerasi melibatkan penggunaan alat seperti aerator untuk meningkatkan oksigen didalam air kolam sedangkan sistem pompa air bekerja dengan memanfaatkan pompa dalam menggerakkan air secara terus menerus melalui filter dan hingga kembali ke kolam.

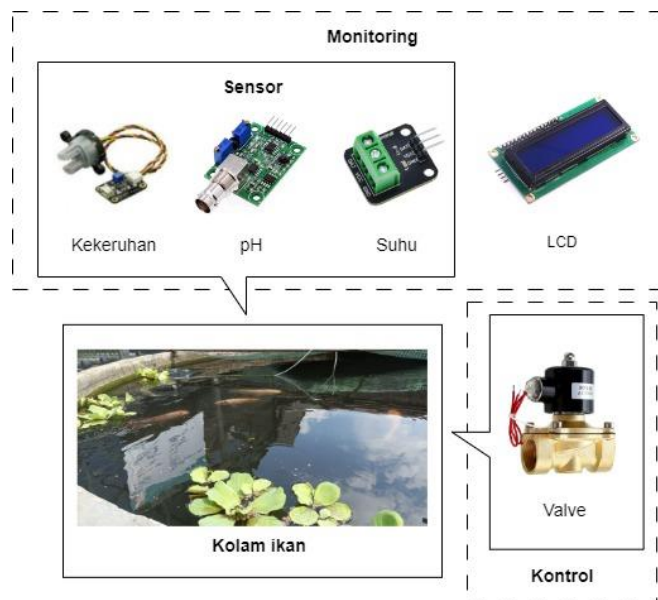
Pada kolam ikan air tawar, sirkulasi yang baik juga dapat membantu mengatur suhu air. Suhu air yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan. Sirkulasi yang baik juga dapat membantu menjaga suhu air dalam kisaran tertentu. Selain itu sirkulasi yang kurang baik dapat menyebabkan kolam ikan air tawar menjadi kotor dan bau. Hal ini dapat mempengaruhi kesehatan ikan dan menurunkan kualitas ikan yang dihasilkan. Untuk mempertahankan sirkulasi air tetap berjalan, digunakan pompa low watt untuk efisiensi daya. Kemudian, aerator akan ditambahkan pada kolam ikan guna memperbanyak kandungan oksigen sehingga ikan air tawar dapat memiliki asupan oksigen yang cukup untuk ketahanan hidupnya.

Selain sirkulasi pada kolam ikan air tawar, penting untuk memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas suhu, pH, dan kandungan ammonia dan nitrit di dalam air. Dengan melakukan sirkulasi air yang baik dan pemeliharaan yang tepat, maka kualitas air pada kolam akan terjaga dengan baik dan ikan dapat tumbuh dan berkembang

dengan sehat dan optimal. Maka dari itu, diperlukan adanya kegiatan pemantauan dan perawatan perlu dikelola dengan seksama agar ikan yang dibudidaya dapat tumbuh dan berkembangbiak dengan baik. Dalam proses pemantauan kondisi dan kualitas air, diperlukan alat pengukuran parameter kualitas air secara berkala. Parameter yang perlu diperhatikan antara lain kadar keasamaan, kepadatan partikel atau kekeruhan dalam air, dan kondisi temperatur air.

Perancangan alat dilakukan guna memeriksa kondisi dan juga kualitas air di kolam budidaya. Sistem pemantau otomatis ini akan melakukan pemeriksaan kondisi kualitas air kolam budidaya secara berkala, dan setiap data yang diterima oleh sistem akan ditampilkan pada LCD. Selain itu, untuk perawatan kualitas air kolam juga akan sangat dipengaruhi oleh sirkulasi serta filter yang dipasangkan pada kolam. Apabila filter tidak sering dibersihkan, maka kotoran yang disaring oleh filter akan semakin menumpuk dan filter tidak mampu menyaring kotoran pada kolam budidaya. Kolam ikan air tawar adalah salah satu kolam yang sangat rentan kotor oleh kotoran ikan yang dibudidaya.

Pembersihan filter perlu dilakukan setiap minggu untuk mengantisipasi kualitas air kolam budidaya tetap terjaga. Fitur pembersih filter otomatis akan sangat membantu pembudidaya dalam mengatasi permasalahan tersebut. Dengan rancangan sistem pembersih filter otomatis ini, pembudidaya tidak perlu menguras kolam filter setiap minggu. Sistem memiliki kegunaan dalam *monitaring* dan juga kontrol. Sistem ini dilengkapi dengan elemen sensor sebagai pemantau atau perasa dari variabel yang mempengaruhi kualitas air pada kolam ikan air tawar. Kemudian, sistem akan dilengkapi oleh *valve* otomatis sebagai aktuator yang dapat dikendalikan untuk kegiatan pembersihan filter dan pembuangan kotoran ikan. Gambaran umum sistem dapat dilihat pada Gambar 4.

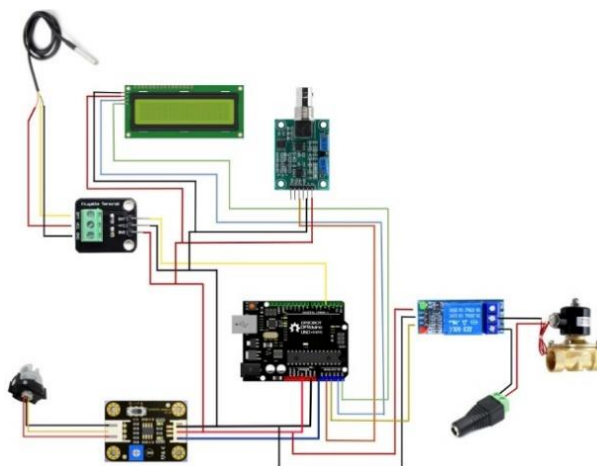


Gambar 4. Gambaran Umum Sistem

Media filter yang digunakan pada rancangan sistem ini antara lain adalah *kaldness* dan juga *bio ball*. Sistem pembersih filter otomatis dirancang dengan memanfaatkan aerator untuk mengeluarkan gelembung udara supaya media filter yang digunakan dapat dikoyak sehingga kotoran yang menempel pada media filter dapat terpisahkan lalu dibuang pada saluran pembuangan kotoran. Pada sistem ini, kolam filter yang digunakan terdiri atas 3 (tiga) buah, dimana 2 (dua) kolam filter akan berisi *kaldness* dan 1 (buah) kolam filter berisikan *bio ball*. Kolam filter pertama yang berisikan *kaldness* berfungsi untuk melakukan penyaringan partikel kotoran besar, lalu di kolam filter kedua partikel kotoran besar lain yang lolos dari penyaringan pertama akan disaring agar kondisi air menjadi bersih dan jernih. Pada kolam filter terakhir air akan melewati penyaringan *bio ball* yang berfungsi untuk menghilangkan amoniak dan nitrit dari air sehingga air yang masuk ke dalam kolam ikan memiliki pH yang netral.

Apabila kotoran sudah menumpuk pada kolam filter, air tidak bisa lagi disaring dan filter perlu dibersihkan. Pada saat sistem monitor mendeteksi salah satu parameter pH dan tingkat kejernihan air di luar batas normal ketahanan ikan nila yang telah ditentukan (pH 6,5 – 8,5 dan tingkat kekeruhan air sebesar 5 – 25 NTU), maka filter perlu dibersihkan. Hal ini dikarenakan kolam memiliki sistem sirkulasi tertutup. Sistem self-maintenance akan diatur secara otomatis dimana sistem pembersih otomatis ini akan nyala setiap 2 (dua) hari sekali untuk membersihkan kolam filter secara berkala. Untuk monitoring suhu dilakukan untuk melakukan pemantauan saja, dimana dua sensor suhu akan dipasangkan pada bagian dasar

dan permukaan kolam untuk melakukan analisis besar dan kecilnya pertumbuhan ikan yang tinggal di dasar dan permukaan kolam.



Gambar 5 Skematik Wiring Sistem

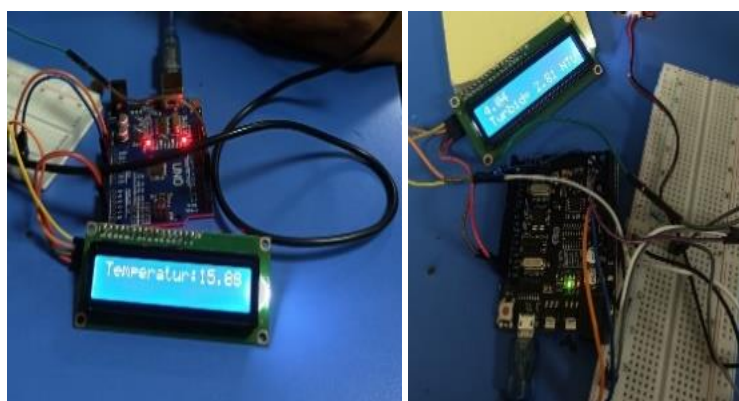
Perancangan alat dilakukan usai mempersiapkan komponen yang diperlukan yakni untuk elemen sensor dan juga aktuator otomatis yang berupa *valve*. Dapat dilihat pada Gambar 5, komponen sensor dihubungkan dengan mikrokontroler berupa Arduino Uno yang terhubung dengan LCD jenis I2C yang dapat memperlihatkan hasil dari pengolahan data yang diproses oleh mikrokontroler. Komponen sensor diantaranya sensor pH-4502C untuk pendeteksi pH, sensor DS18B20 untuk pendeteksi suhu, dan sensor turbidity untuk pendeteksi kekeruhan. Kegiatan monitoring dapat dilakukan hanya dengan melihat hasil yang terpampang pada LCD.

Kemudian untuk perawatan kolam ikan sendiri, mikrokontroler akan mengatur *valve* untuk membuka/menutup secara otomatis ketika kolam filter sudah mencapai titik jenuhnya, atau sudah menjadi kotor sehingga tidak dapat melakukan filterisasi kembali. Pengaturan ini akan dijumpai oleh relay sebagai penghubung antara *valve* dan mikrokontroler beserta sumber dayanya. *Valve* akan menyalurkan gelembung udara dari aerator dan melakukan pembersihan media filter yang telah kotor hingga bersih dan dapat menjalankan filterisasi kembali. Usai dilakukannya pembersihan media filter, diberikan jeda waktu supaya kotoran yang ada pada kolam filter turun menuju dasar kolam dan nantinya akan dibuang melalui pipa pembuangan. Pada pembuangan kotoran yang ada di dasar kolam filter, digunakan *valve* yang berperan dalam membuka dan menutup saluran secara otomatis sehingga kotoran dapat dipisahkan dari kolam filter dan dapat dibuang agar kualitas air kolam ikan dapat terjaga.



Gambar 6. Kalibrasi Sensor pH

Pembuatan alat dimulai dengan melakukan kalibrasi pada sensor pH agar dapat digunakan untuk mengukur pH yang dapat dilihat pada Gambar 6 Selain itu, dilakukan juga perbandingan hasil perolehan suhu oleh sensor suhu dan juga termometer analog untuk validasi data. Untuk kekeruhan, dilakukan pemrograman langsung pada mikrokontroler untuk mendapatkan nilai kekeruhan dari air. Untuk kontrol sistem yang berupa *valve* yang terhubung dengan relay, dilakukan pemrograman pada mikrokontroler untuk mengatur terbuka atau tertutupnya katup, sesuai dengan batasan parameter yang diperlukan. Pengaturan *valve* pada relay sendiri ada pada *Normally Closed*, sesuai dengan spesifikasi dari *valve* yang digunakan. Pengujian alat telah dilakukan setelah mikrokontroler ditanamkan kode program untuk sistem, yang dapat dilihat pada Gambar 7. Ketiga elemen pengukur dan juga aktuator berhasil dijalankan, dengan nilai error pengukuran yang rendah.



Gambar 7. (a) Uji Sensor Suhu (b) Uji Sensor Kekeruhan

Setelah pengujian alat selesai, dilakukan finalisasi untuk alat monitoring serta kontrol pada budidaya ikan nila ini. Implementasi alat pada kolam mitra dilakukan setelah finalisasi selesai dan dilakukan pengujian sistem pada kolam ujicoba. Seluruh perancangan alat ini diantisipasi untuk memudahkan pembudidaya dalam perawatan kolam budidayanya.

Dengan adanya sistem pembersih filter otomatis ini, kualitas air kolam budidaya akan selalu terjaga.



Gambar 8(a) Implementasi sistem pada kolam mitra



8(b). ikan budidaya

E. Kesimpulan

Pengembangan rancangan alat sistem pemantauan kualitas air dan pengembangan filter serta sirkulasi otomatis kolam telah berhasil dibuat dan mampu bekerja dengan baik. Monitoring kualitas air mampu melakukan pemantauan dan memberikan data real time. Dengan sistem pembersih otomatis untuk filter, kualitas air dalam kolam menjadi lebih jernih dan kondisi pH dan kekeruhan yang sesuai dengan standar yang dibutuhkan ikan. Dengan ekosistem yang nyaman untuk ikan, ikan dapat berkembang biak dan berproduksi dengan baik, serta kualitas dari ikan dapat meningkat. Perancangan alat ini sangat memudahkan kinerja pembudidaya ikan dalam efisiensi waktu dan tenaga. Hasil ini juga telah didesinasikan ke warga mitra, dan juga telah diimplementasikan oleh warga.

F. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Telkom serta Prodi S1 Teknik Fisika yang telah mendanai dan memberikan dukungan terhadap kegiatan ini, tidak lupa kami sampaikan kepada mitra yaitu warga Desa Citeurep Dayeuhkolot Bandung yang turut berpartisipasi secara aktif selama kegiatan berjalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Putri Clarita Sihombing, Syammaun Usman, (2018). "*The Influence of Difference Water Temperature Toward the Growth and Survival of Fish Tilapia (Oreochromis niloticus)*", Medan.
- Rezki, Bintoro Siswo Nugroho, Nurhasanah. (2021). "*Rancang Bangun Alat Ukur Kualitas Air Berdasarkan pH Air dan Kekeruhan*".
- Siti Nur Aidah. (2020). *Mudahnya Budidaya Ikan Nila, Banguntapan*. Bantul-Jogjakarta: Penerbit KBM Indonesia.