

Halaman:
37 – 44

Tanggal penyerahan:
24 Mei 2022

Tanggal diterima:
21 Juni 2022

Tanggal terbit:
31 Agustus 2022

*penulis korespondensi
Email:
kukuh@untag-sby.ac.id

Jurnal Pengabdian Masyarakat dan aplikasi Teknologi (Adipati)

Penerapan TTG Kolam Ikan Nila dengan Pengontrol Suhu dan PH Air Secara Otomatis di Kolam Terpal di Desa Tebel Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo

Kukuh Setyadjit^{1*}, Setijanen Djoko Harijanto², Ahmad Ridho'i³, Balok Hariadi⁴, dan Istantyo Yuwono⁵

^{1,3,4}Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

^{2,5}Jurusan Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No. 45, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Abstract

Due to the increasing demand for tilapia consumption, the Indonesian people are in high demand for farming companies. When farming tilapia, attention must be paid to water quality (pH, temperature, water turbidity, salinity and dissolved oxygen (DO)) and static artificial feeding. This creates a fish pond that controls water quality based on pH, temperature and water turbidity, and automatically feeds based on time. This study uses a pH sensor to detect the pH value, a temperature sensor to measure the temperature value, a turbidity sensor to measure the NTU (NepHelometric Turbidity Unit) value, an ultrasonic sensor to measure the water level in a fish pond, and a servo motor as an automatic feeding drive. Taking into account the working results of the entire tool in obtaining control results in a fish pond working in sequence, the pH sensor reading gave a 97.5% true value reading, turbidity sensors give true readings 83.39%, the true value given by ultrasound is 99.46%. Based on the data received, the tool can function properly, in keeping with the design created. According to the results of this study, community service can be applied, especially tilapia farmers without large estates can use relatively small tarpaulin buckets to increase income for the community.

Keywords: *tilapia, turbidity, water quality, pH, temperature*

Abstrak

Karena meningkatnya permintaan konsumsi ikan nila, masyarakat Indonesia sangat membutuhkan perusahaan peternakan. Saat membudidayakan nila, perhatian harus diberikan pada kualitas air (pH, suhu, kekeruhan air, salinitas dan oksigen terlarut (DO)) dan pemberian pakan buatan secara statis. Ini menciptakan kolam ikan yang mengontrol kualitas air berdasarkan pH, suhu, dan kekeruhan air, dan secara otomatis memberi makan berdasarkan waktu. Penelitian ini menggunakan sensor pH untuk mendeteksi nilai pH, sensor suhu untuk mengukur nilai suhu, sensor kekeruhan untuk mengukur nilai NTU (NepHelometric Turbidity Unit), sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air pada kolam ikan, dan motor servo sebagai penggerak makan otomatis. Memperhatikan hasil kerja seluruh alat dalam mendapatkan hasil kontrol pada kolam ikan yang bekerja secara berurutan, pembacaan sensor pH memberikan pembacaan nilai benar 97,5%, sensor kekeruhan memberikan pembacaan nilai sebenarnya 83,39%, nilai sebenarnya yang diberikan ultrasound adalah 99,46 %. Berdasarkan data yang diterima, alat dapat berfungsi dengan baik, sesuai dengan desain yang dibuat. Menurut hasil penelitian ini pengabdian kepada masyarakat dapat diterapkan, khususnya petani ikan nila tanpa perkebunan besar dapat menggunakan ember terpal yang relatif kecil untuk meningkatkan pendapatan masyarakat.

Kata kunci: ikan nila, kekeruhan, kualitas air, pH, suhu

1. PENDAHULUAN

Desa Tebel merupakan bagian dari Kecamatan Gedangan. Terletak di bagian utara Kabupaten Sidoarjo, Kotamadya Sidoarjo, Desa Tebel secara geografis memiliki luas 337 hektar. Ternak ikan air tawar merupakan usaha ternak yang banyak diminati masyarakat Indonesia, salah satunya ikan nila, seiring dengan meningkatnya permintaan masyarakat akan konsumsi ikan nila. Hal ini menjadikan ternak ikan nila sebagai usaha yang menjanjikan. Menurut Badan Penelitian dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDM), memakan ikan di negara kita kurang lebih 50kg per orang per tahun, sehingga total permintaan konsumsi ikan di Indonesia kurang lebih 14 juta ton per tahun. Itu berasal dari perikanan pancing dan ternak (Puslatluh KP, 2020).

Rata-rata pertumbuhan hasil perikanan ternak Indonesia pada TriWulan I-III 2015-2018, komoditas ikan nila terkecil hanya 7,62%, dibandingkan udang 30,02%, patin 31,76%, lele 56,32%, dan gurami 68,15% (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Ini karena ikan nila sedikit lebih sulit untuk dibudidayakan daripada ikan lainnya. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam ternak ikan nila adalah kualitas air (derajat keasaman, temperatur, kekeruhan air, salinitas, dan oksigen terlarut/DO), kebutuhan pakan, induk yang baik, benih yang super, dan lain sebagainya (Samsu, 2020).

Empang ikan dirancang sesuai dengan perputaran hidup ikan nila yaitu temperatur air 25-30°C, jika tidak sesuai dengan derajat keasaman air 6,5 – 8,5, maka sensor kekeruhan air untuk menurunkan nilai alkalin sebagai parameter untuk penggantian air otomatis dan pemberian makan otomatis 3 kali sehari menggunakan jam waktu nyata (RTC). Karena tidak membutuhkan banyak waktu dan tenaga, sistem ini berjanji untuk mengurangi kerugian dan meningkatkan efisiensi karena perawatan yang lebih sedikit.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air asin yang dapat dipelihara di air tawar, air asin, air laut, kolam biasa, kolam air tenang (KAT), keramba jaring apung (KJA), kolam tadah hujan (KTH), kolam air berat (KAD), kolam terpal (KT), dan keramba (Aidah, 2020). Ikan nila berasal dari Sungai Nil dan danau sekitarnya, dan pertama kali dibawa ke Bogor dari Taiwan oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar pada tahun 1969. Setahun kemudian, ikan nila mulai menyebar ke beberapa daerah. Penamaan nila didasarkan pada keputusan tahun 1969 oleh Direktur Jenderal Perikanan.

Ikan nila adalah ikan air tawar yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia untuk dikonsumsi. Secara morfologis, secara generik ikan nila mempunyai bentuk tubuh yang panjang, ramping menggunakan sisik yang ukuran besar dan memiliki mata ukuran relatif besar yang tampak menonjol menggunakan bagian tepi berwarna keputihan. Ikan nila umumnya berwarna merah, hitam & campuran (hitam merah) output menurut persilangan. Sedangkan karakteristik lain dari Khairuman dan Khairul (2013) yaitu mempunyai gurat sisi (linea literalis) terputus pada bagian tengah badan lalu berlanjut, namun letaknya lebih ke bawah daripada letak garis yang memanjang pada atas sirip dada. Ikan nila mempunyai setidaknya 5 butir sirip, yakni sirip punggung (dorsal fin), sirip dada (pectoral fin), sirip perut (ventral fin), sirip anus (anal fin), dan sirip ekor (caudal fin). Sirip punggung memanjang menurut permukaan tutup insang sampai permukaan sirip ekor. Terdapat sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil. Sirip anus hanya terdiri dari satu butir dan berbentuk relatif panjang.

Kolam terpal berbeda dari kolam tradisional (kolam aliran dan kolam tercurah) karena pembangunannya harus dilakukan di lokasi yang ideal, terutama dalam hal volume air (debit) dan kualitas air (Ghufuran dan Kordi, 2010). Selain itu, untuk membangun tambak, faktor tanah juga penting karena berkaitan dengan daya ikat airnya. Begitu juga jika mengembangkan sistem budidaya berbasis air, seperti budidaya ikan di keramba dan keramba besar (KJA) yang ditempatkan di danau, waduk atau laut. Kuantitas dan kualitas merupakan faktor utama dalam pemilihan lokasi. Dalam budidaya ikan tambak terpal, meskipun kuantitas dan kualitas air merupakan faktor penting, namun tidak menjadi faktor pembatas.

Sumber air untuk kolam terpal tidak harus berasal dari sumber air utama yang dikenal dalam sistem pertanian tradisional, seperti danau, waduk, sungai, rawa dan saluran irigasi. Kolam terpal dapat diisi dengan air sumur, air PAM (*portable water company*), air hujan yang ditampung, air limbah yang sudah diolah, dan sumber air terangkut lainnya.

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat berawal dari informasi rekan sejawat yang bertempat tinggal di daerah lokasi ternak ikan nila di Desa Tebel, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo, yang memiliki kolam ikan nila rumahan menggunakan skala kecil. Kebanyakan kawan memiliki kolam terpal yang berukuran 3 m x 2 m x 1 m lantaran halaman yang dipakai sangat sempit. Untuk itu, tim pelaksana mengadakan

percobaan sinkron menggunakan bidang keilmuan yang sesuai yaitu pada bidang Teknik Industri dan Teknik Elektro. Adapun alur pelaksanaan kegiatan pengabdian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram survei ke mitra.

Survei

Tim pelaksana melakukan tahapan survei dan mencari informasi tentang peternak ikan nila dengan menggunakan kolam terpal .

Mitra

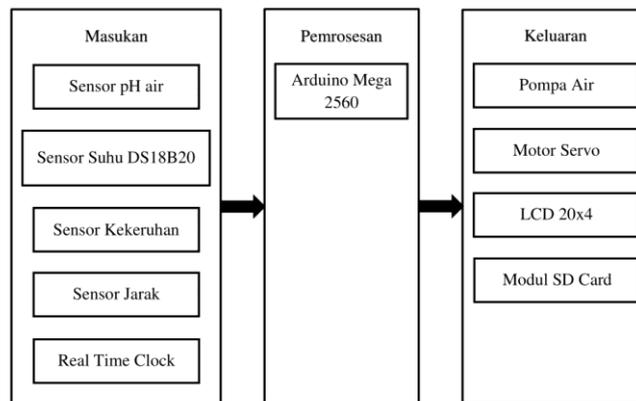
Mengadakan pertemuan dengan warga Desa Tebel yang mempunyai kolam terpal ikan nila dan memberi penjelasan tentang budi daya ikan nila di kolam terpal secara semi modern .

Hasil

Dari hasil kegiatan pengabdian yang dilakukan, diharapkan dapat membantu para peternak ikan nila untuk dapat meningkatkan hasil panen, profit, dan keuntungan.

2.1. Blok Diagram Sistem

Adapun blok diagram sistem yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 2 (Setyadjit, 2018).



Gambar 2. Blok diagram sistem.

Blok Masukan

Blok masukan ini sebagai rangkaian utama sensor pH air dan sensor suhu serta rangkaian elektronika seperti rangkaian driver untuk menjalankan motor.

Blok Pemrosesan

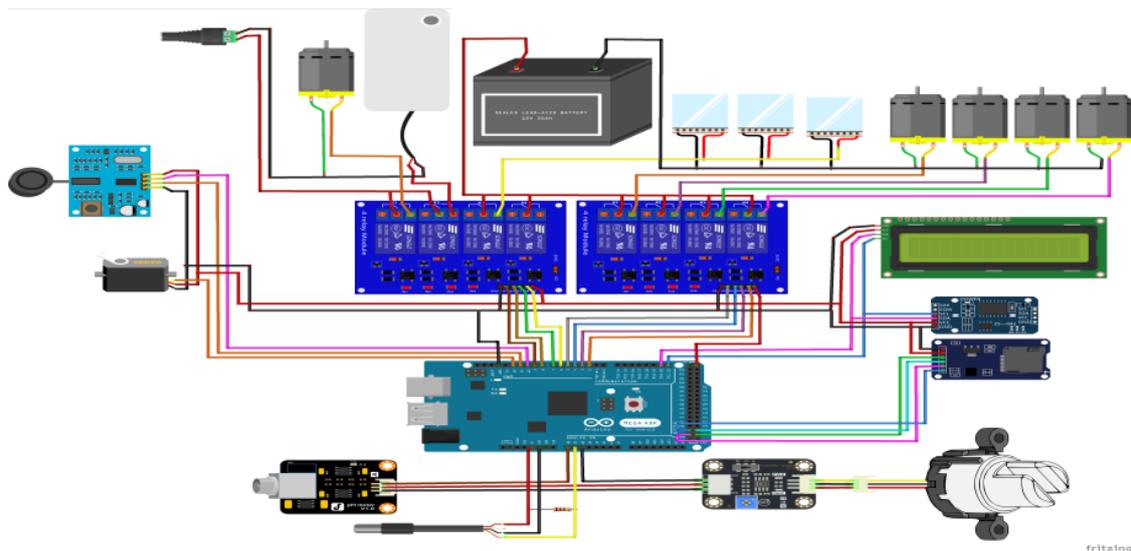
Blok pemrosesan data menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai mengolah dan mengeksekusi data sesuai program yang telah dibuat (Oktafiadi, 2016).

Blok Keluaran

Blok keluaran akan menunggu instruksi yang diberikan kepada Arduino Mega 2560 untuk menggerakkan keluaran sesuai data yang terbaca dari sensor (Wicaksono, 2019).

2.2. Perancangan Rangkaian Sistem secara Keseluruhan

Pada perancangan rangkaian sistem keseluruhan bertujuan untuk memudahkan pelaksanaan dan mengidentifikasi pin dari masukan (input) sampai keluaran (output) yang akan dihubungkan ke Arduino Mega 2560 (Amelia, 2018; Setyadjit, 2021). Rangkaian sistem keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 3.



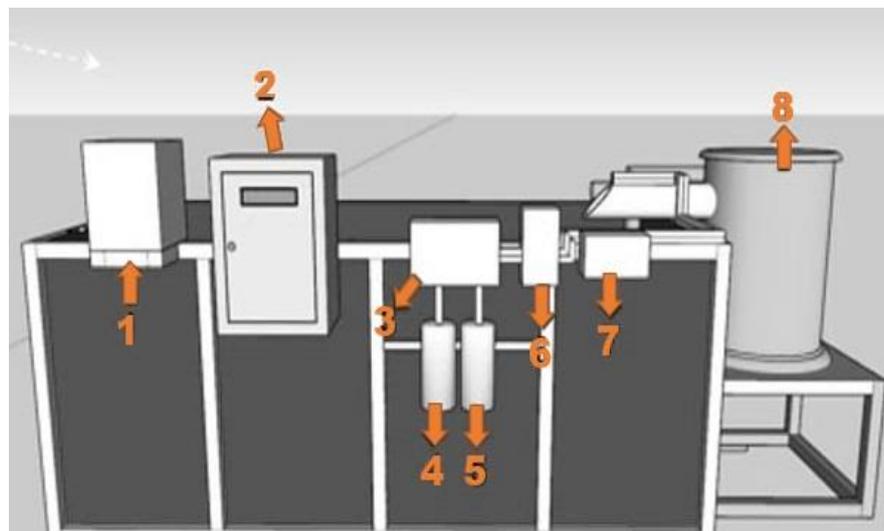
Gambar 3. Rangkaian keseluruhan sistem.

Keterangan:

- Hubungkan pin Vdd pada Sensor Suhu dengan pin Vcc 5 volt Arduino Mega .
- Hubungkan pin GND Sensor Suhu dengan pin GND Arduino Mega .
- Hubungkan pin +modul Sensor PH meter dengan pin Vcc 5 volt Arduino Mega .
- Hubungkan pin -modul Sensor PH meter dengan pin Vcc 5 volt Arduino Mega.
- Hubungkan Batere 12 Volt ke Pumpa .

2.3. Perencanaan Desain Kolam Ikan

Kolam ikan didesain berukuran 3 m x 2 m x 1 m dengan media terpal. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan uji coba dan fabrikasi kolam ikan. Desain kolam ikan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampak depan desain kolam terpal.

Keterangan :

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1. Wadah pakan | 5. Tempat Cairan |
| 2. Box panel | 6. Box Relay |
| 3. Tempat pompa air | 7. Box Filter |
| 4. Tempat cairan asam | 8. Filter Air |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Pengujian Sensor pH Air

Pengujian pembacaan nilai pH dari sensor pH menggunakan larutan buffer pH yang bertujuan sebagai kalibrasi sensor, sehingga meminimalisir kesalahan saat melakukan pembacaan. Letak dari sensor pH air berada pada kanan kolam ikan. Pengujian sensor pH menggunakan larutan buffer pH yang bernilai 4,00 dan 9,18 pH dengan volume 25 ml. Berdasarkan pembacaan dari sensor pH, maka mendapatkan data dari hasil pembacaan sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor pH dengan Larutan Buffer pH

Percobaan	Nilai sensor pH air	Rata-rata nilai sensor pH air	Larutan Buffer pH	Error (%)
1	4,40	4,50	4,20	9%
	4,35			
	4,35			
2	9,14	9,17	9,18	0,11%
	9,17			
	9,20			
Rata – rata				4,5%

Pengujian nilai pH dilakukan sebanyak 2 kali percobaan pada masing – masing larutan buffer pH dan mengambil nilai pH pada sensor pH sebanyak 3 kali. Pada percobaan ke – 1 menggunakan Larutan buffer pH 4,00 menunjukkan rata – rata pembacaan sensor pH dengan nilai 4,36 pH, sehingga *error* dari perbandingan antara sensor dan larutan buffer pH sekitar 9%. Pada percobaan ke – 2 menggunakan Larutan buffer pH 9,18 menunjukkan rata – rata pembacaan sensor pH dengan nilai 9,17 pH, sehingga *error* dari perbandingan antara sensor dan larutan buffer pH sekitar 0,11%. Pengujian pengukuran dari sensor pH menggunakan larutan buffer pH memiliki *error* dengan nilai 4,5%.

Pada pengujian selanjutnya melakukan pengujian pengukuran nilai pH pada kolam dengan volume 60 liter. Berdasarkan pembacaan dari sensor pH, maka mendapatkan data dari hasil pengukuran seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor pH Air pada Kolam Ikan.

No	Waktu	Nilai sensor pH air	Rata – rata nilai sensor pH air	Kertas lakmus	Error %
1	10.00	7,05	7,15	7	2,1%
		7,28			
		7,11			
2	12.00	7,22	7,13	7	1,9%
		6,82			
		7,34			
3	14.00	7,28	7,16	7	2,3%
		7,22			
		6,98			
4	16.00	7,45	7,26	7	3,7%
		7,51			
		6,82			
Rata – rata			7,175	7	2,5%

Pengujian nilai pH dilakukan sebanyak 4 kali percobaan pada kolam ikan dan mengambil nilai pH pada sensor pH sebanyak 3 kali. Hasil 4 kali percobaan pada kolam ikan bahwa kertas lakmus menunjukkan nilai pH 7. Nilai sensor pH yang dihasilkan berbeda-beda, sehingga rata-rata sensor pH sebesar 7,175. Selisih rata-rata dari sensor pH dan kertas lakmus sebesar 0,175, sehingga menghasilkan *error* dengan nilai 2,5%.

3.2. Tahap Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian nilai suhu dari sensor suhu DS18B20 menggunakan thermometer digital yang bertujuan sebagai kalibrasi sensor, sehingga meminimalkan kesalahan saat melakukan pembacaan dari sensor. Letak dari sensor suhu DS18B20 berada pada kanan kolam ikan. Berdasarkan pembacaan dari sensor suhu DS18B20 pada kolam ikan, maka mendapatkan data dari hasil pembacaan seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Percobaan	Waktu	Nilai sensor suhu (°C)	Rata – rata nilai sensor suhu (°C)	Nilai Thermometer Digital (°C)	Error %
1	04.00	25,94	25,92	26,9	3,64%
		25,94			
		25,88			
2	06.00	27,62	27,63	28,6	3,39%
		27,56			
		27,62			
3	08.00	28,00	27,98	28,8	2,84%
		27,94			
		28,00			
4	10.00	29,56	29,57	30,3	2,41%
		29,56			
		29,62			
5	12.00	30,94	30,96	31,7	2,33%
		31,00			
		30,94			
6	14.00	30,31	30,33	31,1	2,47%
		30,37			
		30,31			
7	16.00	29,50	29,54	30,4	2,83%
		29,56			
		29,56			
8	18.00	28,43	28,95	29,8	2,85%
		28,99			
		28,43			
9	20.00	28,37	28,34	29,3	3,27%
		28,37			
		28,29			
10	22.00	27,83	27,72	28,6	3,08%
		27,51			
		27,83			
Rata-rata			29,28	30,1	2,91%

Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan sebanyak 10 kali percobaan pada setiap 2 jam sekali. Percobaan pada pukul 04.00 – 14.00 mengalami kenaikan suhu dan mengalami penurunan pada pukul 16.00 – 22.00. Termometer digital digunakan sebagai pembandingan dari sensor suhu DS18B20, sehingga selisih rata-rata antara termometer digital dan sensor suhu DS18B20 adalah 0,82, sehingga mendapatkan rata-rata *error* dengan nilai 2,91%. Adapun dokumentasi kegiatan pengabdian ditunjukkan pada Gambar 5, 6, dan 7.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin Puslatluh KP. 2020. "KKP Gencarkan Pelatihan Dukung Pengembangan Sektor Budidaya Ikan," *kkp.go.id*. <https://kkp.go.id/puslatluh/artikel/24668-kkp-gencarkan-pelatihan-dukung-pengembangan-sektor-budidaya-ikan>. Diakses pada tanggal 21 April 2021.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). "Refleksi 2018 & Outlook 2019". Jakarta. [Online] [https://kkp.go.id/an-component/media/uploadgambarpendukung/kkp/DATA%20KKP/Bahan%20RO%20KKP%202018%20\(final\).pdf](https://kkp.go.id/an-component/media/uploadgambarpendukung/kkp/DATA%20KKP/Bahan%20RO%20KKP%202018%20(final).pdf).
- H. Khairuman and A. Khairul. 2013. *Budi Daya Ikan Nila*. Jakarta: PT. ArgoMedia Pustaka.
- Samsu. 2020. *Peningkatan Produksi Ikan Nila Melalui Pemanfaatan Pekarangan Rumah Nonproduktif dan Penentuan Jenis Media Budidaya yang sesuai*. Deepublish.
- R. Oktafiadi. 2016. "Sistem Pemantau Kekeruhan Air dan Pemberi Makan Otomatis pada Ikan Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Ilmu Teknik Elektro, Komputer, dan Informasi*, Vol. 2, No. 1, Hal. 7, 2016, doi: 10.26555/jiteki.v2i1.3377.
- M. N. Amelia. 2019. "Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Teknik Bioflok Berdasarkan Suhu dan PH Air." Universitas Negeri Semarang. Skripsi.
- M. Fajar Wicaksono, *Aplikasi Arduino dan Sensor Disertai 32 Proyek Sensor dan 5 Proyek Robot*. Bandung: Informatika Bandung, 2019.
- M. Ghufrani H. dan Kordi K., 2010, *Budi Daya Ikan Nila di Kolam Terpal*, Yogyakarta: Andi
- Setyadjit, K., Hariadi, B., dan Ridho'I, A. 2018. "Mikrokontroler ATMEGA 8 Sebagai Pengontrol Kolam Lele Intensif." *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, Universitas 45 Surabaya, Vol. 1, No.1, 2018.
- Aidah, S. N. 2020. *Mudahnya Budidaya Ikan Nila*. Bojonegoro : Karya Bakti Makmur.
- Setyadjit, K. dan Ridho'I, A. 2021. "Penerapan Teknologi Tepat Guna Pada Kolam Terpal Ikan Nila Intensif dengan Pengontrol Suhu dan PH Air di Kelurahan Bulak Banteng Kecamatan Kenjeran Surabaya", *Society Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, Vol. 2, No. 1, Hal 82-88, Oktober 2021.