

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENJERNIHAN AIR PADA KOLAM
IKAN KOI DENGAN MEMANFAATKAN PANEL SURYA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

BRILLIAN HIBATULLAH NURA ANDANA

D 400 190 152

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENJERNIHAN AIR PADA KOLAM IKAN KOI DENGAN MEMANFAATKAN PANEL SURYA

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:



BRILLIAN HIBATULLAH NURA ANDANA

D 400 190 152

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Agus Supardi, S.T., M.T.

NIK. 883

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENJERNIHAN AIR PADA KOLAM IKAN KOI DENGAN MEMANFAATKAN PANEL SURYA

Oleh

BRILLIAN HIBATULLAH NURA ANDANA

D 400 190 152

Telah diperiksa dan disetujui sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dosen Pembimbing



Agus Supardi S.T., M.T.

NIK. 883

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Kamis, 26 Januari 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Agus Supardi, S.T., M.T.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Aris Budiman, S.T., M.T.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Umar, S.T., M.T.

(Anggota II Dewan Penguji)



Rols Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D

NIK. 892

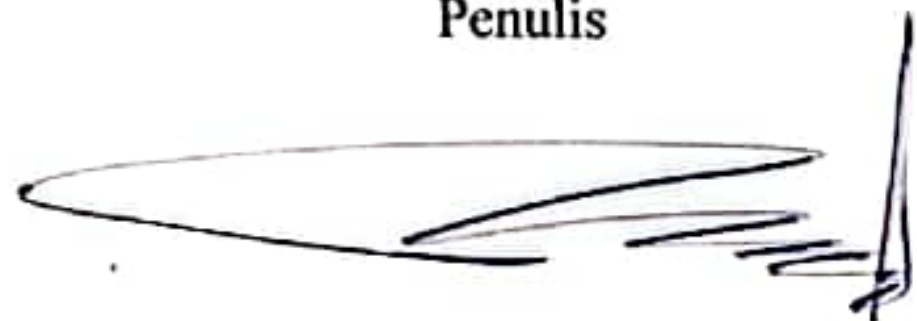
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 26 Januari 2023

Penulis



BRILLIAN HIBATULLAH NURA ANDANA

D 400 190 152

RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PENJERNIHAN AIR PADA KOLAM IKAN KOI DENGAN MEMANFAATKAN PANEL SURYA

Abstrak

Air merupakan sumber daya alam yang penting dan bermanfaat di kehidupan bumi ini, salah satunya pada ekosistem ikan koi sebagai sumber oksigen. Penjernihan air kolam juga perlu diperhatikan agar dapat mempertahankan kelestarian ikan koi. Permasalahan yang umum dirasakan pemelihara ikan koi adalah cepat keruhnya air yang disebabkan mengendapnya sisa makanan dan kotoran pada ikan. Selain itu, beban biaya listrik dari sumber Perusahaan Listrik Negara yang semakin meningkat dapat menyebabkan pemborosan energi apabila pompa menyala 24 jam. Penelitian ini bertujuan dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energinya serta membuat prototipe penjernihan air kolam ikan secara otomatis. Panel surya yang menyerap energi matahari menjadi listrik dengan filtrasi sederhana yang dikombinasikan sistem otomasi, kontroler *arduino* sebagai pemrosesannya. Sensor *turbidity* sebagai pengukur tingkat kekeruhan dari air bisa menjadi solusi guna mendapatkan air yang jernih ideal serta pH meter untuk mengetahui kadar keasamaan air pada kolam ikan. Pengambilan data dilakukan selama 3 hari dengan pengamatan perhari masing - masing 7 jam. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan sumber energi panel surya, air terdeteksi 236 NTU dengan pH air 8,8 maka air sangat keruh, kemudian *buzzer* akan hidup dan pompa akan bekerja maksimal. Setelah 60 menit air terdeteksi 166 NTU dengan pH air 8,4 maka air keruh, kemudian *buzzer* akan mati dan pompa tetap bekerja. Setelah 90 menit air terdeteksi 50 NTU dengan pH air 7,5 maka air bersih, kemudian *buzzer* akan mati dan pompa mati. Dari penelitian ini, didapatkan hasil bahwa alat dapat bekerja dengan baik memfilter air kolam ikan koi menjadi jernih dengan memanfaatkan sumber energi cahaya matahari sehingga pemelihara dapat menghemat biaya serta lebih efisien dalam menjaga kejernihan air pada kolam ikan koi.

Kata Kunci : Panel Surya, Penjernihan air, Sensor *Turbidity*, pH Meter

Abstract

Water is an important and useful natural resource for life on this earth, one of which is the koi fish ecosystem as a source of oxygen. Cleaning pond water also needs to be considered in order to maintain the sustainability of koi fish. The problem that is commonly felt by koi fish keepers is the rapid turbidity of the water caused by the deposition of food scraps and dirt on the fish. In addition, the increasing cost of electricity from the State Electricity Company can lead to wastage of energy if the pumps run 24 hours a day. This study aims to utilize sunlight as a source of energy and to make a prototype of fish pond water purification automatically. Solar panels that absorb solar energy into electricity with simple filtration combined with an automation system, an Arduino controller as processing. Turbidity sensors as a measure of the turbidity level of water can be a solution to get ideally clear water as well as a pH meter to determine the acidity of water in fish ponds. Data collection was carried out for 3 days with daily observations of 7 hours each. Based on the results of research that has been done with solar panel energy sources, water is detected at 236 NTU with a water pH of 8.8, so the water is very turbid, then the buzzer will turn on and the pump will work optimally. After 60 minutes the water is detected to be 166 NTU with a water pH of 8.4, the water is cloudy, then the buzzer will turn off and the pump will continue to work. After 90 minutes, 50 NTU of water is detected with a water pH of 7.5, the water is clean, then the buzzer will turn off and the pump will stop. From this study, it was found that the tool can work properly filtering koi pond water to be clear by utilizing solar energy sources so that keepers can save costs and be more efficient in maintaining water clarity in koi ponds.

Keyword : Solar Panel, Water Purification, Turbidity Sensor, pH Meter

1. PENDAHULUAN

Masalah energi global saat ini dapat dikaitkan dengan pasokan bahan bakar fosil yang tidak mencukupi dan emisi gas rumah kaca yang berlebihan mengakibatkan meningkatnya konsumsi bahan bakar fosil. Permintaan besar akan energi bersih berpotensi dipenuhi oleh konversi tenaga surya ke listrik (K.Yu,J.Chen, 2009). Energi terbarukan menjadi sebuah solusi, Salah satu yang dapat dimanfaatkan pada kondisi alam di Indonesia adalah pembangkit dengan memanfaatkan sistem cahaya matahari (Saputra et al, 2020).

Panel surya merupakan sebuah perangkat sederhana dengan mempunyai ruang untuk menyerap cahaya dan mengirimkan sebagian energi foton menuju pembawa arus listrik, elektron dan lubang (Gray, 2011). Pembangkit yang dihasilkan dari cahaya matahari sebagai sumber energi yang dapat tersedia dengan sifatnya yang berkelanjutan memiliki jumlah yang melimpah. Energi yang dihasilkan dari matahari dapat digunakan sebagai alat bagi masyarakat untuk sumber perairan seperti pompa air. Kinerja pompa air ini dengan menggunakan baterai sebagai sumber tegangan yang dapat digunakan setiap saat (Widiatmoko dan Notosudjono, 2022).

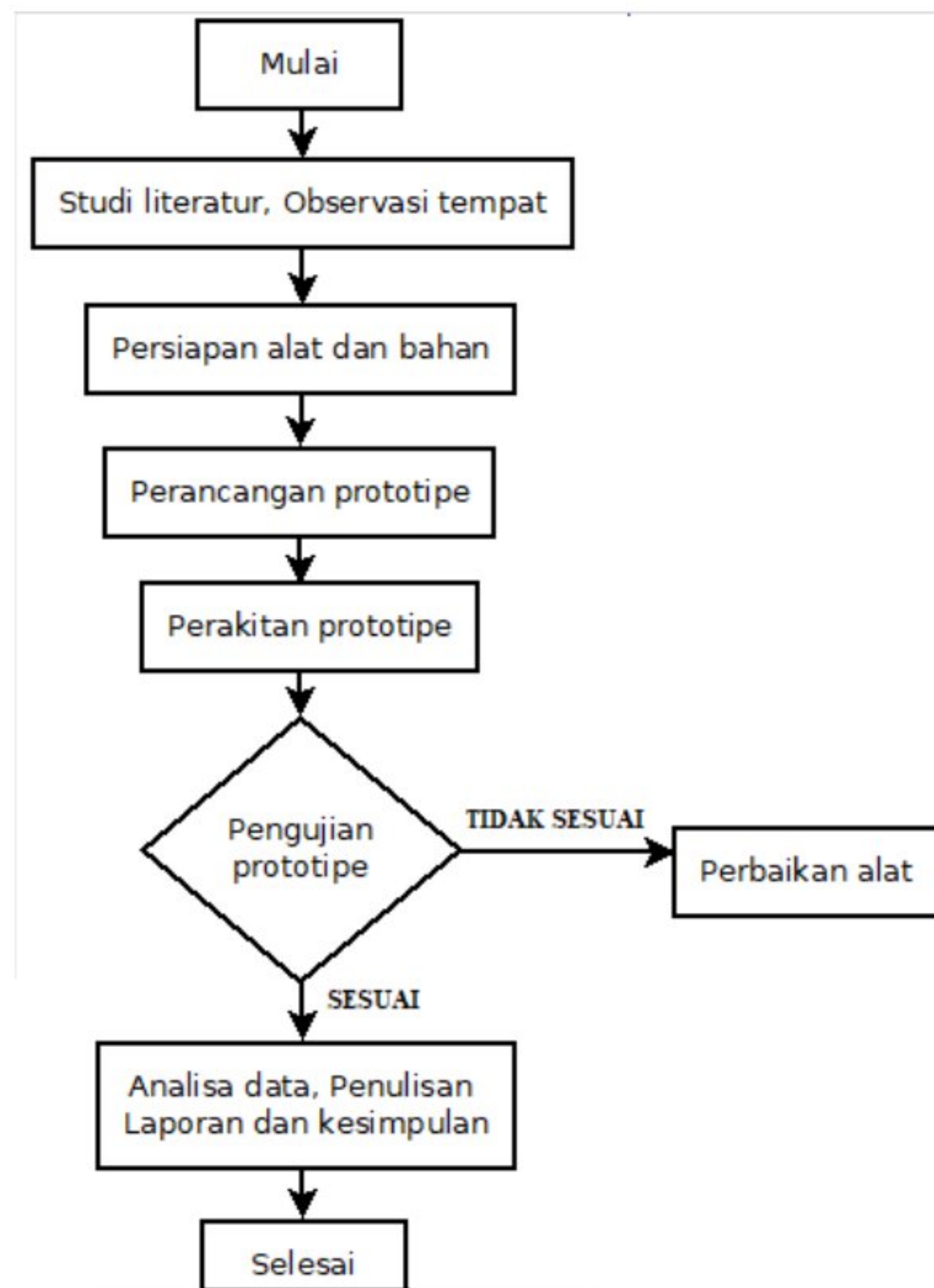
Sensor turbidity dapat digunakan sebagai bagian dari jaringan sensor berbiaya rendah untuk memberikan informasi kualitas air kepada pengguna. Menggabungkan pengukuran multi sensor on-line, sistem ini dapat memberikan informasi yang berguna mengenai kontaminasi patogen yang ditularkan melalui air (Lambrou, Anastasiou, dan Panayiotou, 2010). Kekeruhan air mempengaruhi suhu didalam air, disebabkan partikel kotoran dalam kolam air dapat menyerap dan menyebarkan cahaya matahari (Paaijmans, Takken, Githeko, dan Jacobs, 2008). Kualitas air yang cepat keruh disebabkan oleh kotoran dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi tidak maksimal. Faktor yang dapat menentukan keberlangsungan ikan salah satunya adalah ketersediaan dan kualitas air. Permasalahan yang biasanya muncul yaitu kendala air kolam yang kurang bersih, dapat menimbulkan penyakit pada ikan seperti jamur pada sisik ikan, kebutaan, dan kanker. Penyakit yang menyerang ikan tersebut juga dapat menjadikan hilangnya nafsu makan pada ikan sehingga ikan tidak dapat bertahan hidup. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pembaruan efektif yang dapat memfilterisasi air secara otomatis dan menjadikan kolam tersebut kaya oksigen (Luthfi dan Setiadjit, 2021).

Berdasarkan pengetahuan pentingnya air bersih untuk ekosistem ikan, penulis mengembangkan penelitian dengan membuat filtrasi yang dapat bekerja menyaring kotoran secara otomatis dengan parameter sensor turbidity. Sumber energi utama dari panel surya yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik, sehingga proses penjernihan air dapat langsung berjalan ketika sensor

turbidity bekerja dan air dalam kondisi keruh. Alat uji lainnya yaitu pH meter untuk mengetahui tingkat keasaman air kolam yang ideal untuk ikan. Penulis berharap dengan adanya sistem otomasi filtrasi ini dapat mengatasi permasalahan kekeruhan air kolam ikan agar lebih efisien dan hemat biaya.

2. METODE

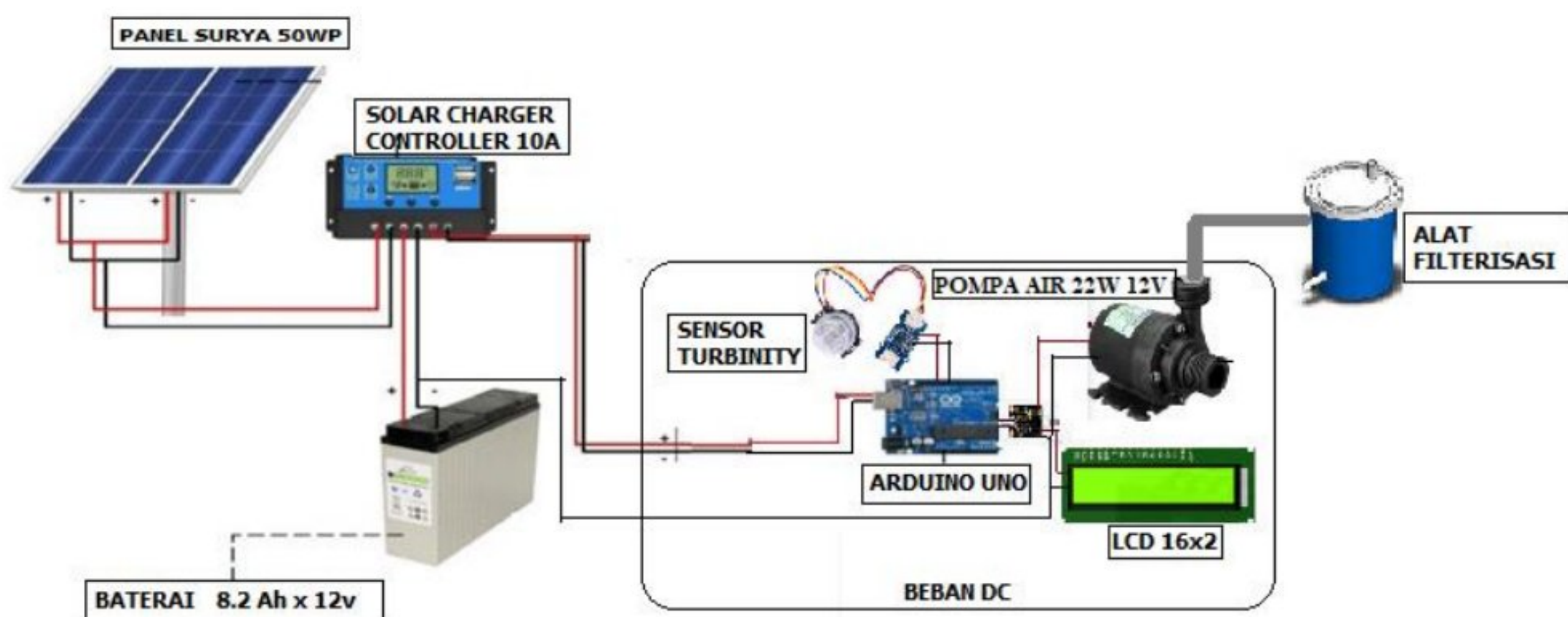
Penelitian sistem penjernihan air kolam ikan koi ini dilakukan selama 3 hari. Tempat pengambilan data di Desa Balong, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan mengamati objek dan mengukur secara langsung nilai keluaran arus, tegangan, pH air, dan kekeruhan air serta memperhitungkan rancsngan panel surya dan baterai yang digunakan. Tahapan penelitian ini menggunakan metode perancangan sistem, perakitan, pengujian kerja alat dan analisis hasil. Alat dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir Penelitian

2.1 Implementasi Rangkaian Hardware

Dapat dilihat sistem penjernihan air kolam ikan dengan memanfaatkan panel surya sebagai sumber energinya. Software yang digunakan adalah arduino uno yang berfungsi untuk memprogram sensor turbidity agar dapat bekerja untuk melihat tingkat kekeruhan air serta menghidupkan relai pompa filtrasi agar air kolam tetap jernih. Komponen lainnya yaitu LCD display untuk menunjukkan hasil pembacaan dari sensor yang digunakan. Alat ini bekerja dengan sumber energi panel surya yang diperoleh dari matahari lalu diproses melalui solar charger controller yang disalurkan menuju beban dan baterai. Baterai berfungsi sebagai penyimpan energi jika tidak adanya matahari sehingga dapat digunakan ketika malam hari. Sensor turbidity dapat bekerja dengan pompa filtrasi jika air terbaca keruh dengan tingkat NTU atau kekeruhan diatas 200. Sistem arduino akan memberikan perintah relai untuk menghidupkan pompa filtrasi. Proses filtrasi menggunakan beberapa komponen, diantaranya batu apung, batu karangjahe, jaring nelayan, dan biosol untuk penyaringan kotoran agar dapat jernih maksimal sehingga air tetap ideal untuk ekosistem kolam ikan koi. Alat dapat dilihat pada gambar 2.

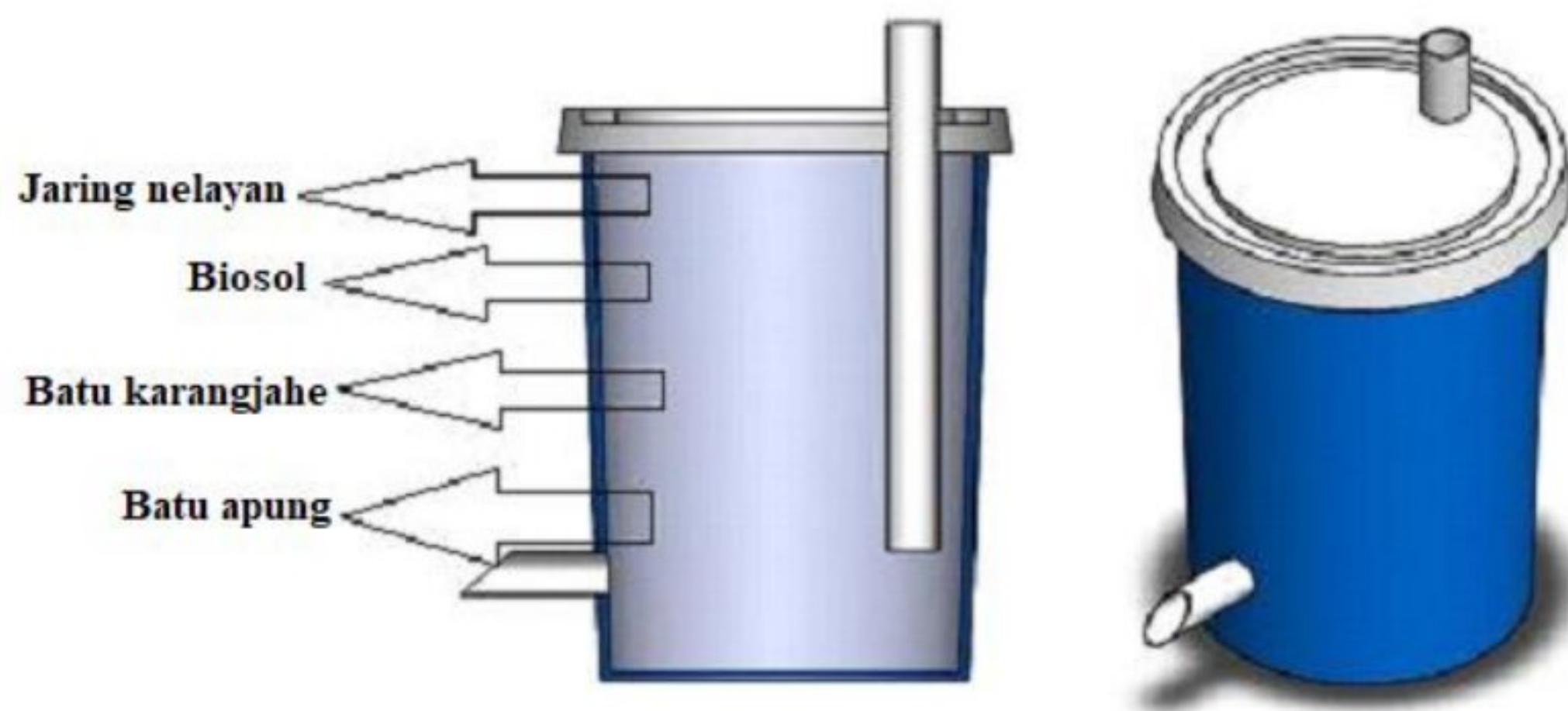


Gambar 2. Rangkaian listrik sistem penjernihan air kolam ikan koi

2.2 Desain Filter

Proses penyaringan air atau filtrasi kolam ikan memanfaatkan media berupa ember kapasitas 30 liter yang atasnya diberi satu lubang untuk air kolam masuk dan satu lubang untuk keluaran air setelah difiltrasi. Komponen filtrasi diantaranya serat jaring nelayan sebagai penyaring diatas lalu disaring kembali oleh biosol untuk membersihkan kotoran. Air mengalir kebawah menuju batu karangjahe agar kotoran menempel tidak keluar dan penyaringan terakhir oleh batu apung sebelum air keluar menuju kolam dengan bersih. Media filtrasi ini sederhana namun efisien dan mudah dalam

perawatannya, dan penempatannya dapat disekitar kolam ikan beserta pompa airnya. Alat dapat dilihat pada gambar 3.

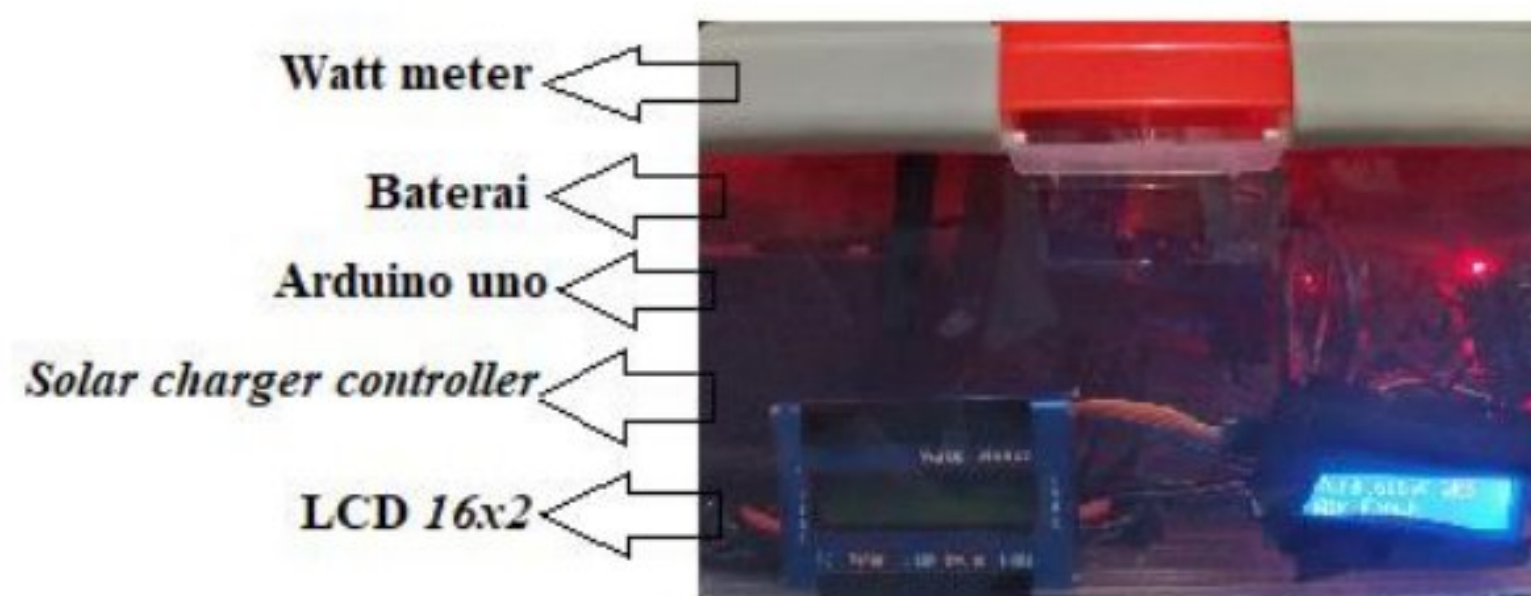


Gambar 3. Alat Filterisasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Alat

Hasil rancangan alat dapat dilihat pada gambar 4 sampai 6. Media yang digunakan untuk melindungi rangkaian listrik dengan bahan plastik berukuran 20x20 cm. Media filter yang digunakan dengan memanfaatkan ember berbentuk tabung berukuran 30liter, bahan filtrasi berupa serat jaring nelayan yang berfungsi untuk memilah kotoran yang masuk, biosol berfungsi untuk memisah kotoran, batu karangjahe berfungsi untuk memecah partikel kotoran air dan batu apung memiliki fungsi sebagai pengikat kotoran air yang telah dipecah tadi. Terdapat dua lubang untuk masuk dan keluarnya air dengan pipa ½ inch dan air dapat tersalurkan dari pompa dengan selang.



Gambar 4. Tempat Rangkaian Listrik



Gambar 5. Penempatan Panel Surya



Gambar 6. Penempatan alat

3.2 Hasil Pengujian

3.2.1 Hasil perhitungan rancangan panel surya dan baterai yang dipakai

Tabel 1. Spesifikasi Panel surya

Model	BCT50M-12
<i>Rated Max Power (P_{max})</i>	50 W
<i>Current at P_{max} (I_{mp})</i>	2,91 A
<i>Voltage at P_{max} (V_{mp})</i>	17,2 V
<i>Short circuit current (I_{sc})</i>	3,23 A
<i>Open circuit volt (V_{oc})</i>	21,6 V
<i>Normal Operating temperature</i>	45 ° c
<i>Weight</i>	3,16 kg
<i>Max. System voltage</i>	1000 V DC

Penelitian ini menggunakan panel surya dengan tipe Monocrystalline (Mono-Si) dengan kapasitas daya maksimal sebesar 50 WP. Pengujian panel surya dengan pengukuran menggunakan beban. Nilai tegangan maksimal (V_{mp}) sebesar 17,24 V dan arus maksimumnya (I_{mp}) sebesar 2,91 A. Arus hubung singkat (I_{sc}) sebesar 3,23 A dan nilai tegangan maksimal tanpa beban (V_{oc}) sebesar 21,6 V.

Tabel 2. Analisa Perhitungan Beban pada Sistem Penjernih Air

Beban	Daya (W)	Tegangan (V)	Jam/hari	Beban/hari
Pompa air DC	22	12	2	44
Sensor <i>Turbidity</i>	0.2	12	1	0.6
Arduino Uno	2.45	9	1	2.45
Total Beban				47.05

Berdasarkan pada Tabel 2, total beban yang digunakan ketika alat bekerja sebagai sistem penjernihan adalah 47.05 Wh/d. Dapat ditentukan total daya pada panel surya dengan perhitungan dibawah ini.

$$a. \text{ Total Daya Panel Surya(W)} = \text{Total Konsumsi Energi per Hari} \times \text{Supply Panel Surya} \times \text{Faktor Koreksi} \dots\dots\dots(1)$$

$$= 47.05 \times 100\% \times 1.3$$

$$= 61.165 \text{ W}$$

$$\text{Total Daya Panel Surya}$$

$$b. \text{ Total Kebutuhan Daya Panel Surya (Wp)} = \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Panel Generation Factor (PGF)}$$

$$= \underline{61.165}$$

$$3.4$$

$$= 17.989 \text{ Wp}$$

$$\text{Kebutuhan Daya solar panel}$$

$$c. \text{ Total Kebutuhan Daya Panel Surya (Wp)} = \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Rating Solar Panel}$$

$$= \underline{17.9}$$

$$50$$

$$= 0.358$$

$$= 1 \text{ unit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan prakiraan rancangan panel surya, selanjutnya memperkirakan penggunaan baterai untuk menyimpan energi melalui perhitungan dibawah ini.

$$a. \text{ Kapasitas Daya Baterai (W) = Tegangan Baterai x Arus Baterai(5)}$$

$$= 8.2 \text{ V x } 12 \text{ A}$$

$$= 98.4 \text{ W}$$

Total Kebutuhan Energi Baterai

$$b. \text{ Jumlah Baterai (unit) = } \frac{\text{Total Kebutuhan Energi Baterai}}{\text{Kapasitas Daya Baterai}} \text{(6)}$$

Kapasitas Daya Baterai

$$= \frac{47.05}{98.4}$$

$$= 0.478$$

$$= 1 \text{ unit}$$

3.2.2 Hasil pengujian panel surya, baterai, dan beban

Tabel 3. Data pengujian panel surya, baterai dan beban pada hari pertama

Waktu	Cuaca	Panel Surya		Baterai		Beban	
		Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)
09.00	Cerah	12,4	1,3	11,6	0,25	12,22	0,76
11.00	Cerah	12,7	2,2	14,4	0,40	12,10	0,70
13.00	Berawan	12,5	1,8	13,5	0,32	11,9	0,69
15.00	Berawan	12,3	1,4	12,7	0,35	12,1	0,60

Tabel 4. Data pengujian panel surya, baterai dan beban pada hari kedua

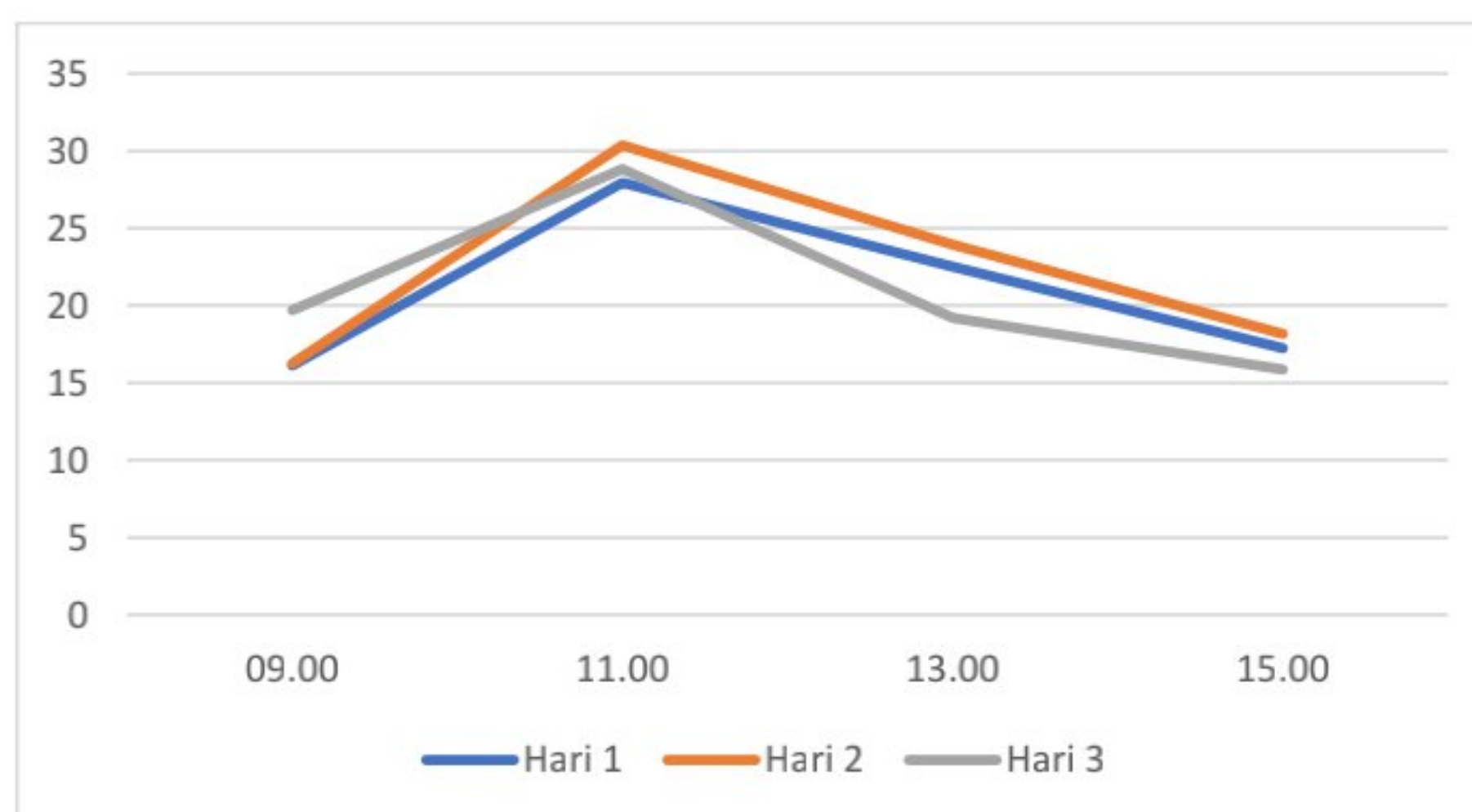
Waktu	Cuaca	Panel Surya		Baterai		Beban	
		Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)
9.00	Cerah	12,5	1,7	11,7	0,25	11,22	0,59

11.00	Cerah	13,2	2,3	12,1	0,30	12,10	0,75
13.00	Cerah	12,6	1,9	12,3	0,35	12,19	0,76
15.00	Berawan	12,1	1,5	11,2	0,37	12,2	0,60

Tabel 5. Data pengujian panel surya, baterai dan beban pada hari ketiga

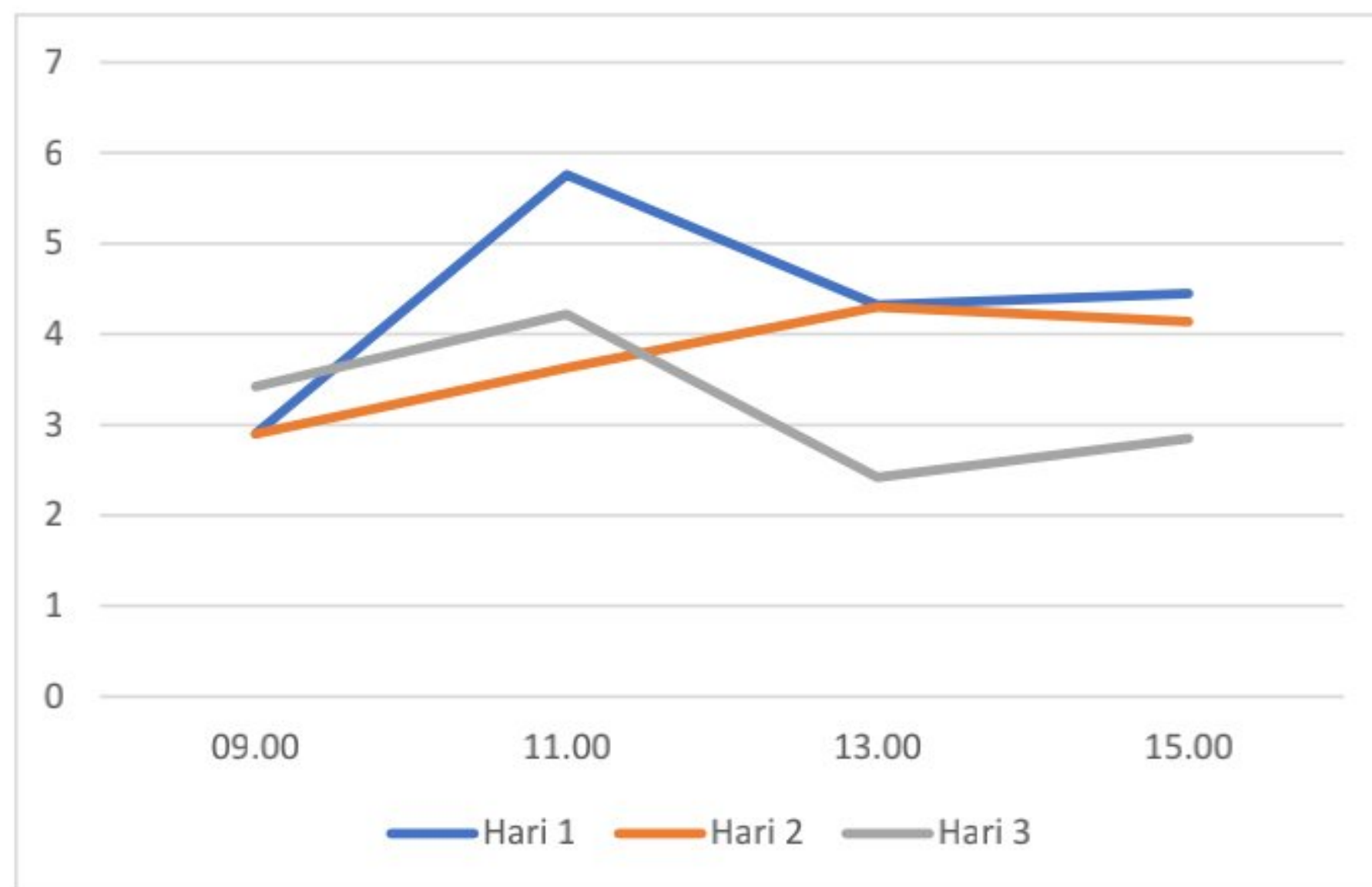
Waktu	Cuaca	Panel Surya		Baterai		Beban	
		Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)
09.00	Berawan	12,3	1,6	11,4	0,30	12,32	0,75
11.00	Cerah	13,1	2,2	13,2	0,32	11,10	0,69
13.00	Mendung	12,8	1,5	12,1	0,20	11,9	0,59
15.00	Mendung	12,2	1,3	11,4	0,25	12,1	0,60

Hasil tabel pengujian selama 3 hari berturut-turut di waktu efektif cahaya matahari bersinar di waktu 09.00-15.00 WIB dengan didapatkan rata – rata tegangan dan arus keluaran pada panel surya, baterai, pompa sebesar 11-13 V dan 1-2 A. Ketika keadaan cuaca cerah dan berawan tegangan dan arus akan naik dikarenakan alat dapat bekerja secara optimal memperoleh energi dari cahaya matahari yang maksimal. Ketika cuaca keadaan mendung tegangan dan arus akan turun dikarenakan penyerapan energi dari cahaya matahari tidak maksimal.



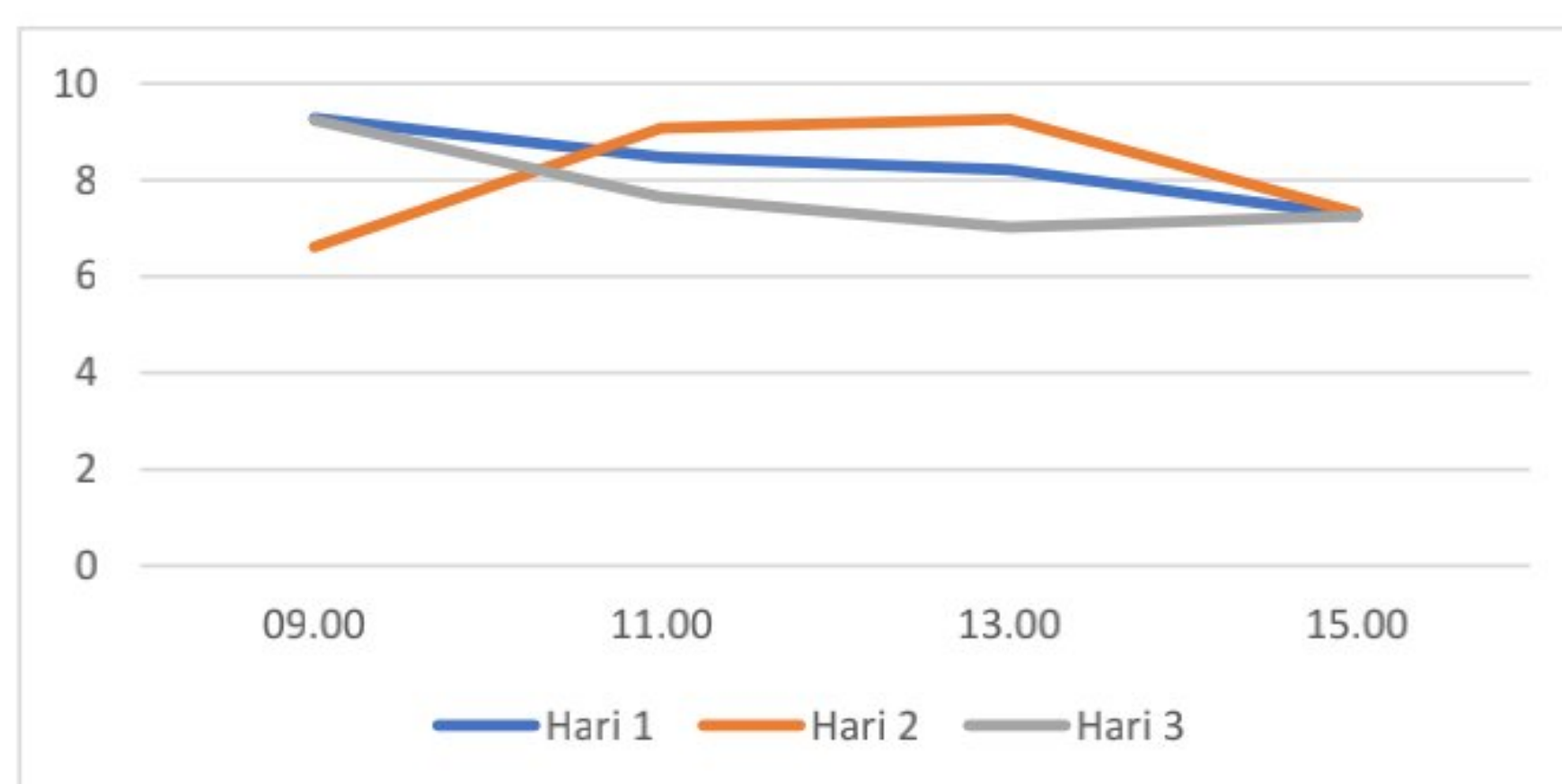
Gambar 7. Grafik perbandingan daya pada panel surya

Pada gambar 7 dapat dilihat bahwa hasil perbandingan daya panel surya ketika pukul 11.00 daya meningkat dengan rata – rata 28 W dikarenakan cuaca cerah sehingga energi cahaya matahari terserap maksimal. Ketika pukul 13.00 daya menurun dengan rata – rata 3,7 W disebabkan energi cahaya matahari tidak terserap sepenuhnya.



Gambar 8. Grafik perbandingan daya pada baterai

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa hasil perbandingan daya pada baterai ketika pukul 11.00 daya meningkat dengan rata – rata 4,22 W dikarenakan cuaca cerah sehingga energi cahaya matahari terserap maksimal. Ketika pukul 13.00 daya menurun dengan rata – rata 2,42 W disebabkan cuaca mendung sehingga energi cahaya matahari tidak terserap sepenuhnya.



Gambar 9. Grafik perbandingan daya pada beban

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa hasil perbandingan daya pada beban berupa pompa air DC ketika pukul 11.00 daya meningkat dengan rata – rata 9,26 W dikarenakan cuaca cerah sehingga energi cahaya matahari terserap maksimal. Ketika pukul 13.00 daya menurun dengan rata – rata 6,66 W disebabkan cuaca mendung sehingga energi cahaya matahari tidak terserap sepenuhnya.

3.2.3 Hasil Pengujian Sensor *Turbidity*

Hasil pengujian sensor *turbidity* ini dilakukan dengan menentukan tingkat kekeruhan air memasukan hasil yang didapat ke dalam program *arduino*. Sensor mendeteksi tingkat kekeruhan sehingga pompa air akan bekerja dan memfilter air yang kotor menjadi air bersih dengan menggunakan tiga air percobaan seperti yang dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Pengujian sensor *turbidity*

Tabel 6. Hasil pengujian sensor *turbidity*

Jenis Air	Kekeruhan (NTU)	Kondisi
Sampel A	50.0	Jernih
Sampel B	166.0	Keruh
Sampel C	236.0	Sangat Keruh

Hasil pengujian yang diperoleh dari sensor *turbidity* terdapat 3 kondisi air yang dijadikan penentu dalam pembuatan program, apabila kondisi air jernih memiliki nilai NTU 0-200, kondisi air keruh memiliki nilai NTU 100-200, dan air sangat keruh memiliki nilai NTU lebih dari 200. Data pengujian

yang diperoleh yaitu, pengambilan data dilakukan setiap 60 menit dan penjernihan dari ketiga sampel air dengan kapasitas 50 liter. Pada 90 menit penurunan kekeruhan air sangat besar dikarenakan media filter pada kinerja awal masih dalam kondisi baik untuk mengurai dan menyaring kotoran yang ada pada kolam ikan. Membutuhkan waktu kurang lebih 90 menit dengan penurunan kekeruhan air yang hampir sama untuk menjernihkan air kolam.

Tabel 7. Pengujian air kolam

Kondisi	Gambar	Sensor <i>Turbidity</i> pompa	Kesimpulan	Kondisi filtrasi
Awal		236.0	Sangat keruh	Hidup
60 menit		166.00	Keruh	Hidup
90 menit		50. 0	Bersih	Mati

3.2.4 Hasil Pengujian pH Meter

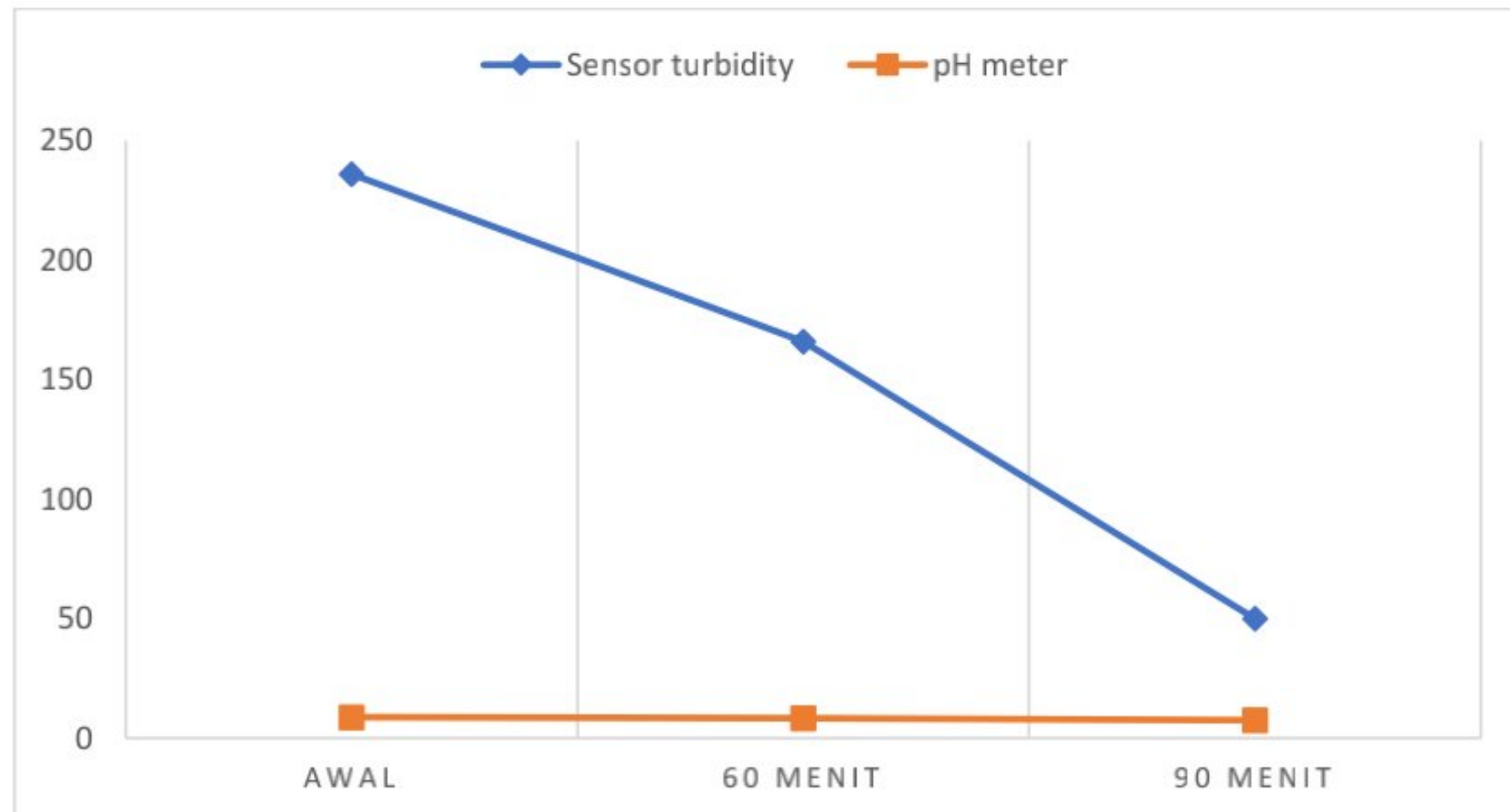
Pengujian kedua dengan menguji dan mengetahui kinerja pH meter yang mengukur konsentrasi ion hidrogen suatu larutan dipengaruhi oleh variasi suhu larutan (Haleem, Haque, dan Halai, 2008). Kadar keasamaan dengan serbuk *buffer powder* untuk menghasilkan data seperti yang dilihat pada gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11. Pengujian pH meter

Tabel 6. Hasil pengujian pH meter

Jenis Air		Kondisi
pH meter		
Sampel A	7.5	Jernih
Sampel B	8.4	Keruh
Sampel C	8.8	Sangat Keruh



Gambar 12. Grafik perbandingan kekeruhan dan keasaman air

Berdasarkan data yang diperoleh dapat dilihat pada grafik perbandingan kekeruhan dan keasaman air yang telah ditampilkan. Ketika awal mula air keruh terdeteksi sebesar 236 NTU dengan pH air 8,8 maka air sangat keruh sehingga pompa memfilter air selama 90 menit sehingga kondisi air menjadi jernih dengan terdeteksi sebesar 50 NTU dengan pH 7,5 yang ideal untuk pertumbuhan ikan. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat filtrasi sangat efektif sehingga dapat memperoleh tingkat keasaman yang sesuai dan kejernihan air dengan cepat secara maksimal.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem penjernihan air kolam ikan koi dengan pemanfaatan panel surya maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan sistem panel surya sebagai energi alternatif efektif hemat energi untuk digunakan sebagai pengganti sumber listrik utama. Penempatan alat dapat mempengaruhi hasil keluaran tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan. Disarankan meletakkan alat ini ditempat yang tinggi dan luas seperti di atas atap, pepohonan agar memperoleh sinar matahari yang sempurna dan hasil keluaran yang maksimal.
2. Keseluruhan sistem kerja alat filtrasi sangat efektif dan efisien untuk penjernihan kolam ikan. Pompa akan bekerja otomatis ketika Sensor turbidity mendeteksi air keruh dengan NTU diatas 200 dan akan berhenti bekerja setelah NTU dibawah 100.
3. Penjernihan dengan menggunakan 3 sampel air yang memiliki NTU terukur sensor turbidity sebesar 200 memerlukan waktu kurang lebih 90 menit untuk mencapai tingkat NTU 50.0. pH meter memiliki akurasi yang tepat diperoleh nilai pH 7,5 yang efektif untuk pertumbuhan ikan yang ideal.
4. Pengujian alat dilakukan selama 3 hari berturut-turut di waktu efektif cahaya matahari bersinar di waktu 09.00-15.00 WIB dengan didapatkan rata – rata tegangan dan arus keluaran pada panel surya, baterai, pompa sebesar 11-13 V dan 1-2 A. Daya keluaran yang terpakai dalam sekali siklus alat bekerja sebesar 47.05 Wh.

PERSANTUNAN

Alhamdulillah saya ucapkan, rasa syukur dan kerendahan hati atas rahmat dan hidayah Allah SWT yang diberikan kepada penulis agar dapat menyelesaikan penelitian ini semoga bermanfaat untuk pembaca. Penulis mendapat berbagai dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, ucapan terima kasih kepada:

1. ALLAH SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan banyak sekali nikmat, nikmat sehat, iman dan sempat sehingga Tugas Akhir ini selesai dengan lancar dan semestinya.
2. Keluarga tercinta terutama orang tua kandung yang sudah memberikan semangat, nasihat dan doanya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Heru Supriyono, S.T., M.sc.,Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Agus Supardi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang sudah sabar membimbing dan mengarahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
5. Bapak Ibu dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
6. Teman-teman Elektro angkatan 2019, yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang mana telah berjalan untuk dapat mengarungi suka duka dibangku perkuliahan bersama penulis.
7. Perempuan memiliki nim K100190092 yang telah kebersamai penulis pada hari – hari, sebagai penyemangat mendukung dan membantu dikala suka maupun duka.
8. Rizal Khoiru Indrawan, dan teman – teman muhasabah diri yang telah membantu dalam menyusun Tugas Akhir ini.
9. Seluruh pihak yang mau membantu saya dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Saputra, Jasa, dan Wijaya. 2020. Pengaruh Jumlah Sudu pada Prototype PLTMH : *Jurnal Spektrum*. 7(4). Hal. 254–260.
- Hindarti. 2018. Otomatisasi Sirkulasi Air pada Instalasi Aquaponik dengan Panel Surya (*Solar Cell*) Sebagai Sumber Energi Alternatif: *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 11(1). Hal. 29–38. Vol . 11 ISSN : 1979-8415.
- Luthfi dan Setiadjit. 2021. Rancang Bangun Sistem Digital dan Pemanfaatan Energi Panel Surya Guna Meningkatkan Produktifitas Kolam Nila: *Jurnal Valtech*. 4(2). Hal. 254–260.
- Widiatmoko, Notosudjono dan Didik. 2022. *Prototype Pompa Air DC Bertenaga Surya Berbasis Internet Of Things (IoT)*. Hal. 1–9.
- Gray. 2011. *The Physics of the Solar Cell*. In *Handbook of Photovoltaic Science and Engineering*.
- Paaijmans, Takken, Githeko, dan Jacobs. 2008. *The effect of water turbidity on the near-surface water temperature of larval habitats of the malaria mosquito Anopheles gambiae: International Journal of Biometeorology*. 52(8).Hal. 747–753.
- Haleem, Haque, Halai, Muqeet, dan Shaikh. 2008. *Digital pH meter with Temperature Compensation*. Hal.0–3.
- Yu dan Chen. 2009. *Enhancing solar cell efficiencies through 1-D nanostructures. Nanoscale Research Letters*. 4(1).Hal 1–10.
- Lambrou, Anastasiou, dan Panayiotou. 2010. *A nephelometric turbidity system for monitoring residential drinking water quality. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences*. Hal 43–55.