

BAB II

TINJAUAN PUSTKA

1.1 Penelitian Terdahulu

Andi., Dari Universitas Negeri Surabaya menjelaskan bahwa pH air merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya ikan air tawar. Nilai pH yang ideal untuk budidaya ikan air tawar adalah 6,8-7,8. Jika pH air di luar kisaran tersebut, dapat menyebabkan kematian ikan. Untuk menjaga pH air tetap dalam kisaran ideal, diperlukan sistem pengendalian pH yang dapat bekerja secara otomatis. Sistem pengendalian pH yang dirancang dalam jurnal ini menggunakan sensor pH, Arduino Uno, dan motor servo. Sensor pH digunakan untuk membaca nilai pH air. Nilai pH yang dibaca oleh sensor kemudian dikirim ke Arduino Uno. Arduino Uno kemudian akan menentukan tindakan yang harus diambil untuk menjaga pH air tetap dalam kisaran ideal. Jika pH air terlalu asam, Arduino Uno akan mengaktifkan motor servo untuk menambahkan larutan basa ke dalam air. Sebaliknya, jika pH air terlalu basa, Arduino Uno akan mengaktifkan motor servo untuk menambahkan larutan asam ke dalam air. Pengujian sistem pengendalian pH yang dirancang dalam jurnal ini menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat bekerja dengan baik. Sistem tersebut dapat menjaga pH air tetap dalam kisaran ideal dengan akurasi yang tinggi[2].

Arief., Membahas tentang perancangan dan implementasi sistem monitoring pH air pada akuaponik berbasis Arduino Uno. Sistem ini menggunakan sensor pH untuk mengukur kadar pH air, kemudian datanya dikirim ke Arduino Uno untuk diolah dan ditampilkan pada layar LCD. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring pH air ini memiliki akurasi yang baik, yaitu sebesar 97,9%. Sistem ini juga dapat bekerja secara otomatis, sehingga dapat membantu petani akuaponik untuk memantau kadar pH air secara berkala. Petani dapat menentukan kualitas air untuk tanaman sawi dengan melihat hasil pembacaan sensor pH air. Hasil pembacaan sensor pH air memiliki keakuratan yang tinggi, yaitu memiliki selisih yang tidak jauh dengan pH meter, yaitu 5,5 hingga 6,5. Sensor suhu air telah bekerja dengan baik dan

akan mengirimkan datanya ke Arduino untuk ditampilkan di layar LCD. Hasil tanaman pada aquaponik sangat baik karena menggunakan kotoran ikan sebagai pupuk[3].

Yayuk., Dari Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sistem offgrid merupakan sistem PLTS yang tidak tersambung dengan jaringan listrik PLN. Sistem ini cocok untuk daerah yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik PLN, seperti daerah pedesaan atau terpencil. Desain PLTS sistem offgrid di Hangar Politeknik Penerbangan Indonesia Curug menggunakan panel surya monocrystalline 500 Wp sebanyak 10 unit. Panel surya ini dipasang di atap hangar dengan kemiringan 30 derajat. Panel surya ini akan menghasilkan listrik DC yang kemudian akan diubah menjadi listrik AC oleh inverter. Inverter yang digunakan adalah inverter hybrid dengan kapasitas 10 kW. Listrik AC yang dihasilkan inverter akan disimpan di baterai. Baterai yang digunakan adalah baterai lithium-ion dengan kapasitas 200 Ah. Listrik dari baterai akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik di hangar, seperti penerangan, pendingin ruangan, dan peralatan listrik lainnya. Berikut adalah spesifikasi lengkap dari desain PLTS sistem offgrid di Hangar Politeknik Penerbangan Indonesia Curug: 1. Panel surya: 10 unit x 500 Wp = 5000 Wp, 2. Inverter: 10 kW, 3. Baterai: 200 Ah. Dengan desain ini, PLTS sistem offgrid di Hangar Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dapat menghasilkan listrik sebesar 5000 Wp per hari. Listrik ini dapat memenuhi kebutuhan listrik di hangar selama 24 jam. Pemanfaatan PLTS sistem offgrid di Hangar Politeknik Penerbangan Indonesia Curug ini dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain: 1.Mengurangi ketergantungan pada listrik PLN, 2.Meningkatkan ketersediaan listrik di hangar, 3.Meningkatkan efisiensi penggunaan energi, 4.Mewujudkan energi yang bersih dan berkelanjutan[4].

Munawir., Dari Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo menjelaskan Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kejernihan air di Desa Kedungpeluk. Air di desa ini tergolong keruh karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti adanya kandungan lumpur, pasir, dan zat organik. Untuk mengatasi masalah ini, mahasiswa Unusida membuat alat penyaringan

air sederhana menggunakan bahan-bahan yang mudah didapatkan, seperti pasir, arang, dan sabut kelapa. Alat ini disusun secara vertikal, dengan pasir di bagian paling bawah, arang di bagian tengah, dan sabut kelapa di bagian atas. Alat penyaringan air ini bekerja dengan cara menyaring air melalui lapisan-lapisan bahan penyaring. Pasir berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran berukuran besar, seperti lumpur dan pasir. Arang berfungsi untuk menyaring zat-zat organik, seperti pestisida dan logam berat. Sabut kelapa berfungsi untuk menyerap sisa-sisa zat organik dan bakteri. Setelah alat penyaringan air ini dipasang, dilakukan uji coba untuk mengetahui efektivitasnya. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat ini dapat meningkatkan kejernihan air secara signifikan. Air yang dihasilkan dari alat ini menjadi jernih dan tidak berbau. Kegiatan pengabdian masyarakat ini disambut baik oleh masyarakat Desa Kedungpeluk. Masyarakat sangat terbantu dengan adanya alat penyaringan air ini. Mereka dapat menggunakan air yang jernih dan bersih untuk keperluan sehari-hari, seperti minum, mandi, dan memasak. Kegiatan pengabdian masyarakat ini memberikan beberapa manfaat, antara lain: 1.Meningkatkan kejernihan air di Desa Kedungpeluk, 2.Meningkatkan kualitas hidup masyarakat Desa Kedungpeluk,3. Meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya air bersih[5].

1.2 Dasar Teori

Pompa sirkulasi air merupakan perangkat yang digunakan dalam budidaya kolam ikan untuk menggerakkan dan mengalirkan air di dalam kolam. Fungsi utama dari pompa sirkulasi air adalah untuk menciptakan aliran air yang terus-menerus dan menjaga sirkulasi yang baik di dalam kolam ikan.

Suatu proyek atau desain untuk membuat sebuah sistem pompa yang bertujuan untuk menggerakkan dan menyirkulasikan air di dalam kolam ikan. Sistem ini menggunakan energi terbarukan dari solar cell (panel surya) sebagai sumber daya untuk menggerakkan pompa. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan sensor pH air dan sistem filtrasi air, yang bertujuan untuk memantau dan menjaga kualitas air kolam ikan dengan lebih efektif. Dengan demikian, proyek ini menyatukan konsep energi terbarukan, teknologi sensor, dan filtrasi

air dalam satu sistem yang dirancang khusus untuk meningkatkan sirkulasi dan kualitas air kolam ikan

2.2.1 Panel Surya (Solar Cell)

Panel Surya (Solar Cell) merupakan sebuah perangkat elektronik yang terdiri dari rangkaian sel surya atau photovoltaic (PV) yang dirancang untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik secara langsung. Panel surya ini menggunakan efek fotovoltaiik, di mana sel surya dalam panel ini menyerap energi sinar matahari dan menghasilkan aliran elektron yang kemudian diubah menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan.

Panel surya terdiri dari beberapa sel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor, biasanya silikon, yang mampu menghasilkan tegangan listrik saat terkena sinar matahari. Sel-sel surya ini terhubung secara seri dan paralel dalam sebuah panel, dan panel-panel tersebut dapat dihubungkan bersama-sama untuk membentuk suatu sistem panel surya yang lebih besar [6].



Gambar 2.1 Panel Surya (Solar Cell)

2.2.2 Baterai

Baterai aki dalam sistem panel surya merupakan komponen penting yang digunakan untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Baterai aki, atau juga dikenal sebagai baterai tipe aki, merupakan jenis baterai rechargeable yang menggunakan reaksi kimia untuk menyimpan energi listrik dan dapat diisi ulang.

Dalam sistem panel surya, baterai aki berfungsi sebagai penyimpan energi cadangan yang dapat digunakan saat sinar matahari

tidak tersedia, seperti pada malam hari atau saat cuaca mendung. Ketika panel surya menghasilkan energi listrik yang lebih dari yang dibutuhkan oleh beban penggunaan saat itu, kelebihan energi tersebut akan disimpan dalam baterai aki. Kemudian, saat panel surya tidak menghasilkan energi listrik yang cukup, baterai aki akan mengeluarkan energi yang telah disimpan untuk memenuhi kebutuhan listrik.

Baterai aki untuk sistem panel surya umumnya dirancang dengan kapasitas yang cukup besar untuk menyimpan energi yang cukup untuk jangka waktu tertentu. Jenis baterai aki yang akan digunakan dalam sistem panel surya adalah baterai asam timbal (lead-acid battery).

Baterai asam timbal (lead-acid battery) adalah jenis baterai aki yang terdiri dari elektroda positif berbahan timbal dioksida, elektroda negatif berbahan timbal, dan elektrolit asam sulfat. Baterai ini umum digunakan dalam sistem panel surya karena harganya lebih terjangkau dan memiliki kemampuan untuk menyimpan energi dalam jumlah besar [7].



Gambar 2.2 Baterai

2.2.3 Solar Charger Cotroller

Solar Charger Controller (pengontrol pengisian baterai surya) merupakan sebuah perangkat elektronik yang digunakan dalam sistem panel surya untuk mengatur dan mengendalikan proses pengisian baterai dengan energi yang dihasilkan oleh panel surya. Fungsi utama solar charger controller adalah untuk mengoptimalkan efisiensi pengisian baterai dan melindungi baterai dari kerusakan yang disebabkan oleh overcharging atau overdischarging [8].

Solar charger controller bekerja dengan cara mengatur arus dan tegangan yang mengalir antara panel surya dan baterai. Ketika panel

surya menghasilkan energi listrik, solar charger controller akan mengatur aliran energi tersebut ke baterai untuk mengisi daya. Ketika baterai sudah terisi penuh, solar charger controller akan menghentikan aliran energi dari panel surya ke baterai untuk mencegah overcharging yang dapat merusak baterai.

Selain itu, solar charger controller juga dilengkapi dengan fitur-fitur seperti proteksi terhadap overdischarging, yang mencegah baterai dari penurunan kapasitas yang berlebihan dan merusak kinerjanya. Beberapa solar charger controller juga dilengkapi dengan fitur seperti display untuk memantau status pengisian baterai, proteksi terhadap hubung singkat atau arus pendek, dan fitur pengaturan waktu pengisian yang dapat disesuaikan.

Solar charger controller tersedia dalam berbagai jenis dan kapasitas, tergantung pada kebutuhan sistem panel surya. Pemilihan solar charger controller yang tepat sangat penting untuk memastikan pengisian baterai yang optimal, perlindungan baterai, dan kinerja sistem panel surya secara keseluruhan.

Dengan adanya solar charger controller dalam sistem panel surya, pengisian baterai dapat dilakukan dengan lebih efisien dan aman, sehingga memaksimalkan penggunaan energi matahari dan memperpanjang umur baterai.



Gambar 2.3 Solar Charger Controller

2.2.4 Inverter

Inverter merupakan perangkat elektronik yang digunakan dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell yang dilengkapi sensor pH air untuk mengubah arus listrik searah (DC) yang dihasilkan

oleh panel surya menjadi arus listrik bolak-balik (AC) yang diperlukan untuk mengoperasikan pompa air.

Dalam sistem ini, panel surya menghasilkan energi listrik dalam bentuk arus searah (DC). Namun, pompa air umumnya membutuhkan arus listrik bolak-balik (AC) agar dapat berfungsi dengan baik. Inverter berperan penting dalam mengubah arus DC menjadi AC dengan menggunakan teknologi konversi daya yang tepat [8].

Inverter menerima input arus DC dari panel surya dan mengkonversinya menjadi arus AC dengan tegangan dan frekuensi yang sesuai. Selain itu, inverter juga dapat mengatur dan mengontrol output daya sesuai dengan kebutuhan sistem. Ini memungkinkan pompa air untuk beroperasi secara efisien dan sesuai dengan kebutuhan sirkulasi air kolam ikan.

Selain mengubah arus listrik, inverter juga dapat dilengkapi dengan fitur sensor pH air. Sensor pH air digunakan untuk memonitor tingkat keasaman (pH) air kolam ikan. Data yang diperoleh dari sensor pH air dapat digunakan untuk mengontrol dan mengatur operasi pompa air secara otomatis, sehingga memastikan kondisi air kolam tetap optimal untuk kehidupan ikan.

Dengan adanya inverter dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell yang dilengkapi sensor pH air, energi listrik yang



dihasilkan oleh panel surya dapat diubah menjadi bentuk yang sesuai untuk mengoperasikan pompa air. Hal ini memungkinkan sistem untuk berfungsi secara efisien dan memastikan kondisi air kolam tetap optimal bagi kehidupan ikan.

Gambar 2.4 Inverter DC to AC

2.2.5 Sensor Ph Air

Sensor pH meter merupakan perangkat yang digunakan dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell yang dilengkapi sensor pH air untuk mengukur tingkat keasaman (pH) air kolam ikan secara akurat. Sensor pH meter bekerja dengan mendeteksi konsentrasi ion hidrogen dalam air, yang menentukan tingkat keasaman atau kebasaan air [9].

Dalam sistem ini, sensor pH meter ditempatkan di dalam kolam ikan atau dalam pipa sirkulasi air untuk terus memantau pH air secara real-time. Sensor ini dapat mendeteksi perubahan pH yang terjadi dalam air kolam ikan, yang dapat memberikan indikasi tentang kualitas air dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi kehidupan ikan.

Data pH yang diperoleh dari sensor pH meter dapat digunakan untuk mengontrol sistem pompa sirkulasi air secara otomatis. Jika pH air terlalu tinggi atau terlalu rendah, sistem dapat mengaktifkan pompa air untuk melakukan sirkulasi dan menstabilkan pH air kembali ke tingkat yang diinginkan. Hal ini penting untuk menjaga kondisi air yang optimal bagi kesehatan dan kenyamanan ikan di dalam kolam.

Sensor pH meter pada sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell dan sensor pH air membantu memonitor dan menjaga kualitas air kolam ikan secara konsisten. Dengan memantau pH air secara terus-menerus, pemilik kolam ikan dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menjaga lingkungan yang sesuai bagi ikan, seperti penambahan bahan kimia atau penyesuaian sirkulasi air.

Dengan adanya sensor pH meter dalam sistem ini, pemilik kolam ikan dapat memastikan bahwa tingkat keasaman air tetap terjaga dengan baik, sehingga menciptakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan ikan.



Gambar 2.5 Sensor Ph Meter Air

2.2.6 Modul Relay 1 channel 5v with optocoupler

Modul Relay 1 channel 5v with optocoupler merupakan sebuah perangkat elektronik yang digunakan dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell yang dilengkapi sensor pH air untuk mengontrol operasi pompa air. Modul ini memiliki satu saluran relay yang dapat digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran daya ke pompa air .

Modul Relay ini dilengkapi dengan optocoupler, yang berfungsi untuk mengisolasi sinyal kendali dan sinyal daya. Optocoupler menghindari kemungkinan terjadinya interferensi atau gangguan listrik pada sinyal kendali yang dapat mempengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan.

Dalam sistem ini, modul Relay 1 channel 5v with optocoupler digunakan untuk mengontrol pompa air berdasarkan data yang diperoleh dari sensor pH air. Jika sensor pH air mendeteksi tingkat keasaman air yang tidak sesuai, modul Relay dapat diprogram untuk mengaktifkan atau mematikan pompa air secara otomatis.

Misalnya, jika sensor pH air mendeteksi tingkat keasaman yang terlalu tinggi, modul Relay akan mengirim sinyal untuk mematikan pompa air agar tidak menambahkan lebih banyak air dengan tingkat pH yang tidak diinginkan ke dalam kolam ikan. Sebaliknya, jika sensor pH air mendeteksi tingkat keasaman yang terlalu rendah, modul Relay akan mengirim sinyal untuk mengaktifkan pompa air agar air baru dengan pH yang sesuai dapat disirkulasikan ke dalam kolam.

Dengan adanya Modul Relay 1 channel 5v with optocoupler dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell dan sensor pH air, pengendalian operasi pompa air dapat dilakukan dengan lebih



presisi dan otomatis. Hal ini membantu menjaga kualitas air kolam ikan tetap optimal sesuai dengan kebutuhan ikan yang hidup di dalamnya.

Gambar 2.6 Modul Relay 1 channel 5v with optocoupler

2.2.7 Pompa Air Celup Leader Drain It 200 dengan float switch start/stop

Pompa Air Celup Leader Drain It 200 dengan float switch start/stop merupakan sebuah pompa air celup yang memiliki fitur pengendali otomatis menggunakan float switch. Pompa ini dirancang untuk digunakan dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan yang menggunakan panel surya (solar cell) sebagai sumber energi. Selain itu, pompa ini juga dilengkapi dengan sensor pH air.

Pompa ini berfungsi untuk mengambil air dari kolam ikan dan memompanya ke sistem sirkulasi air. Fitur float switch start/stop mengatur pompa agar dapat diaktifkan dan dimatikan secara otomatis berdasarkan tingkat air yang terdeteksi. Ketika level air mencapai batas tertentu, float switch akan mengapung dan mengaktifkan pompa untuk memulai sirkulasi air. Setelah level air turun, float switch akan kembali turun dan mematikan pompa.

Selain itu, pompa ini juga dilengkapi dengan sensor pH air yang berfungsi untuk memonitor tingkat keasaman (pH) air kolam ikan. Sensor ini akan memberikan informasi tentang pH air kepada sistem pengendali, sehingga dapat mengatur pompa sesuai dengan kebutuhan untuk menjaga keseimbangan pH air yang optimal bagi ikan.

Dengan kombinasi pompa air celup, float switch, panel surya, dan sensor pH air, sistem pompa sirkulasi air kolam ikan ini dapat beroperasi secara otomatis dan efisien. Pompa ini membantu menjaga sirkulasi air yang baik dalam kolam ikan dan memastikan tingkat pH air tetap stabil, yang sangat penting bagi kesehatan dan kenyamanan ikan dalam kolam.



2.2.8 Modul Keypad+LCD 16X2

Modul Keypad+LCD 16x2 merupakan sebuah perangkat elektronik yang menggabungkan keypad dan layar LCD 16x2 dalam satu modul. Modul ini digunakan sebagai antarmuka pengguna untuk memasukkan data atau perintah ke dalam sistem elektronik.

Keypad pada modul ini terdiri dari sejumlah tombol yang biasanya berbentuk matriks. Tombol-tombol ini digunakan untuk memasukkan angka, karakter, atau perintah khusus ke dalam sistem. Ketika tombol ditekan, sinyal akan dikirimkan ke mikrokontroler atau perangkat lainnya untuk diproses sesuai dengan program yang telah ditentukan.

Selain keypad, modul ini juga dilengkapi dengan layar LCD 16x2 yang dapat menampilkan teks atau karakter. Layar ini terdiri dari 2 baris dengan masing-masing baris dapat menampilkan maksimal 16 karakter. Layar LCD digunakan untuk menampilkan hasil atau informasi yang dibutuhkan oleh pengguna atau sistem.

Modul Keypad+LCD 16x2 biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem kontrol, sistem pemantauan, perangkat keamanan, atau proyek elektronik lainnya. Dengan keberadaan keypad dan layar LCD dalam satu modul, pengguna dapat dengan mudah berinteraksi dengan sistem elektronik, memasukkan data atau perintah, dan melihat hasil atau informasi yang ditampilkan.

Modul ini biasanya dapat dihubungkan ke mikrokontroler atau perangkat lainnya melalui antarmuka komunikasi seperti I2C atau SPI. Pengguna juga dapat mengatur konfigurasi dan tampilan layar melalui kode pemrograman yang sesuai.

Dengan menggunakan Modul Keypad+LCD 16x2, pengguna dapat memiliki kontrol yang lebih mudah dan efisien dalam berinteraksi dengan sistem elektronik serta mendapatkan informasi secara visual melalui layar LCD yang mudah dibaca.



Gambar 2.8 Modul Keypad+LCD 16X2

2.2.9 Arduino Nano PH4502C

Arduino Nano merupakan sebuah papan pengembangan mikrokontroler yang kompak dan serbaguna. Papan ini merupakan versi kecil dari Arduino Uno, dengan ukuran yang lebih kecil namun dengan kemampuan yang serupa. Arduino Nano sangat populer dalam berbagai proyek elektronika, termasuk dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell yang dilengkapi sensor pH air.

Arduino Nano digunakan sebagai otak atau kontrol utama dalam sistem tersebut. Mikrokontroler yang terpasang pada Arduino Nano memungkinkan pengguna untuk memprogram dan mengendalikan berbagai fungsi dan komponen dalam sistem pompa sirkulasi. Arduino Nano dapat menerima input dari sensor pH air untuk memonitor tingkat keasaman air kolam ikan dan mengatur pompa sesuai dengan kebutuhan [10].

Selain itu, Arduino Nano juga dapat berkomunikasi dengan panel surya (solar cell) untuk mengatur pengisian daya baterai yang digunakan dalam sistem. Arduino Nano dapat memantau tegangan dan arus yang diterima dari panel surya, serta mengatur pengaliran daya ke baterai atau komponen lainnya.

Arduino Nano memiliki pin-pin yang dapat digunakan untuk menghubungkan dengan berbagai perangkat dan komponen elektronik, seperti sensor pH air, pompa air, panel surya, dan lainnya. Dengan

menggunakan bahasa pemrograman Arduino, pengguna dapat menulis kode yang sesuai untuk mengontrol operasi dan fungsi-fungsi sistem pompa sirkulasi air kolam ikan.

Kelebihan Arduino Nano adalah ukurannya yang kecil dan dukungan yang luas dari komunitas pengembang dan pemrogram. Papan ini juga memiliki harga yang terjangkau, mudah digunakan, dan dapat dihubungkan dengan berbagai perangkat tambahan melalui pin-pin yang dimilikinya.

Dengan menggunakan Arduino Nano dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell dan sensor pH air, pengguna dapat memiliki kontrol yang lebih fleksibel dan terprogram secara otomatis. Arduino Nano memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memantau kondisi air kolam ikan dengan lebih efisien dan akurat.



Gambar 2.9 Arduino Nano PH4502C.

2.2.10 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah papan pengembangan mikrokontroler yang serbaguna dan populer. Papan ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengembangkan berbagai proyek elektronika, termasuk dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell yang dilengkapi sensor pH air [11].

Arduino Uno berfungsi sebagai otak atau kontrol utama dalam sistem tersebut. Mikrokontroler yang terpasang pada Arduino Uno memungkinkan pengguna untuk memprogram dan mengendalikan berbagai fungsi dan komponen dalam sistem pompa sirkulasi. Arduino Uno dapat menerima input dari sensor pH air untuk

memonitor tingkat keasaman air kolam ikan dan mengatur pompa sesuai dengan kebutuhan.

Selain itu, Arduino Uno juga dapat berkomunikasi dengan panel surya (solar cell) untuk mengatur pengisian daya baterai yang digunakan dalam sistem. Arduino Uno dapat memantau tegangan dan arus yang diterima dari panel surya, serta mengatur pengaliran daya ke baterai atau komponen lainnya.

Arduino Uno memiliki pin-pin yang dapat digunakan untuk menghubungkan dengan berbagai perangkat dan komponen elektronik, seperti sensor pH air, pompa air, panel surya, dan lainnya. Dengan menggunakan bahasa pemrograman Arduino, pengguna dapat menulis kode yang sesuai untuk mengontrol operasi dan fungsi-fungsi sistem pompa sirkulasi air kolam ikan.

Kelebihan Arduino Uno adalah kemudahan penggunaan dan dukungan yang luas dari komunitas pengembang dan pemrogram. Papan ini juga memiliki banyak pustaka dan modul tambahan yang tersedia, sehingga memudahkan pengguna dalam mengembangkan proyek-proyek elektronika.

Dengan menggunakan Arduino Uno dalam sistem pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell dan sensor pH air, pengguna dapat memiliki kontrol yang lebih fleksibel dan terprogram secara otomatis. Arduino Uno memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memantau kondisi air kolam ikan dengan lebih efisien dan akurat.



Gambar 2.10 Arduino Uno.

2.2.11 Voltmeter dan Amperemeter DC

Volmeter dan amperemeter DC adalah alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus listrik DC. Voltmeter

digunakan untuk mengukur tegangan listrik, sedangkan amperemeter digunakan untuk mengukur arus listrik.

Dalam rancangan bangun pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell dilengkapi sensor pH air dan filtrasi air, volmeter dan amperemeter DC digunakan untuk mengukur tegangan dan arus listrik yang keluar dari Solar harger Controler yang masuk ke dalam arduino Uno supaya mengetahui besaran arus listrik yang digunakan untuk rangkaian sensor Ph Air.



Gambar 2.11 Voltmeter dan Amparemeter DC

2.2.12 Voltmeter dan Amparemeter AC

Volmeter dan amperemeter AC adalah alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus listrik AC. Voltmeter digunakan untuk mengukur tegangan listrik, sedangkan amperemeter digunakan untuk mengukur arus listrik.

Dalam rancangan bangun pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell dilengkapi sensor pH air dan filtrasi air, volmeter dan amperemeter AC digunakan untuk mengukur tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh inverter. Inverter adalah alat yang mengubah tegangan DC dari panel surya menjadi tegangan AC yang dapat digunakan untuk menggerakkan pompa sirkulasi air, sensor pH air, dan pompa filtrasi air.



Gambar 2.12 Voltmeter dan Ampare meter Ac

2.2.14 Step Down Tegangan Dc LM2596S

Step Down Tegangan Dc LM2596S adalah regulator tegangan DC yang dapat digunakan untuk mengurangi (step down) tegangan DC dari tingkat yang lebih tinggi menjadi tingkat yang lebih rendah. Misalnya, jika memiliki tegangan masukan 12V dan ingin mengurangnya menjadi 7V, LM2596S dapat diatur untuk melakukan langkah penurunan tegangan ini.

Beberapa prosedur umum yang digunakan untuk mengubah tegangan DC dengan LM2596S adalah sebagai berikut:

Sesuaikan Potensiometer: LM2596S biasanya dilengkapi dengan potensiometer yang dapat diatur. Dengan memutar potensiometer ini, dapat mengubah tegangan keluaran regulator sesuai dengan kebutuhan Anda. Sebelum memulai penyesuaian, pastikan Anda memahami rentang tegangan masukan yang aman untuk regulator ini.

Komponen ini pada rangkaian sistem sirkulasi air kolam digunakan sebagai penurun tegangan dari aki 12v yang terjadi tegangan yang berubah-ubah yang nantinya diubah sebagai power input dari arduino sebesar 7v.



Gambar 2.13 Step Down Tegangan Dc LM2596S

2.2.15 Watt Meter Dc 60V

Watt meter DC 60V adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya listrik pada rangkaian listrik DC dengan tegangan maksimum 60 volt. Alat ini dapat mengukur tegangan, arus, daya yang dihasilkan oleh panel surya.

Watt meter DC 60V biasanya memiliki fitur berikut:

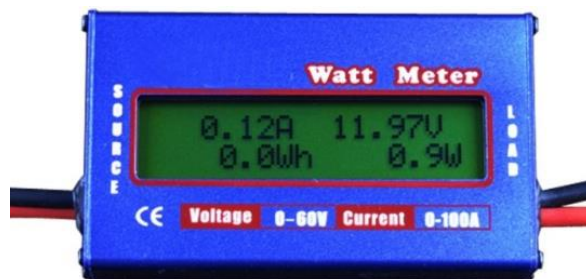
1. Pengukuran Tegangan (Voltage): Ini memungkinkan pengguna melihat tegangan DC pada rangkaian.
2. Pengukuran Arus (Current): Ini menunjukkan berapa banyak arus

listrik yang mengalir melalui rangkaian DC.

3. Pengukuran Daya, juga dikenal sebagai Daya: menunjukkan jumlah daya yang digunakan atau dihasilkan oleh rangkaian DC.

4. Kemampuan untuk Menghitung Energi (Energy): Watt meter dapat menghitung jumlah energi total yang telah digunakan atau dihasilkan dalam waktu tertentu.

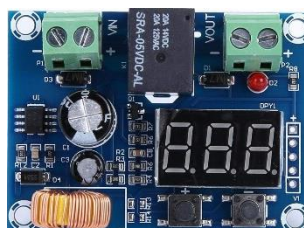
Pada perangkat ini di gunakan untuk mengukur input tegangan, arus, pengukur daya yang dihasilkan oleh panel surya yang kemudian akan masuk ke dalam solar charger controler.



Gambar 2.14 Watt meter DC 60V

2.2.16 Low Voltage Disconnect M609S

M609S adalah jenis pemutusan tegangan rendah (LVD) yang digunakan untuk melindungi peralatan dari kerusakan yang disebabkan oleh tegangan listrik yang terlalu rendah. Fungsi utama M609S adalah untuk memutuskan sambungan daya saat tegangan turun di bawah batas yang telah ditentukan, mencegah peralatan dari kerusakan yang disebabkan oleh operasi pada tegangan yang terlalu rendah. M609S biasanya digunakan dalam aplikasi di mana tegangan listrik tidak stabil. Pada pemasangan komponen ini di sambungkan pada baterai Aki yang akan mengontrol nilai tegangan pada baterai apabila nilai tegangan drop maka LVD akan memutus arus supaya tidak merusak daya tahan baterai.



Gambar 2.15 Low Voltage Disconnect M609S

2.2.17 Relay 4 kaki

Relay elektromagnetik 4 kaki memiliki empat kaki atau terminal untuk menghubungkannya ke sirkuit listrik eksternal. Ini berbeda dari relay dengan lebih banyak kaki, seperti lima kaki atau lebih.

Biasanya, relay empat kaki memiliki dua kumpulan kontak switch (biasanya disebut sebagai "NO", yang berarti biasanya terbuka, dan "NC", yang berarti biasanya tertutup) yang dikendalikan oleh elektromagnet di dalam relay. Elektromagnet ini diaktifkan atau dinonaktifkan oleh arus listrik yang mengalir melalui kumparan relay. Sesuai dengan kondisi sinyal kontrol yang diterima, relay dapat membuka atau menutup sambungan pada kaki-kaki kontakannya.

Pada rangkaian ini digunakan untuk memutus tegangan pada saklar on off yang terletak pada inverter yang nantinya apabila nilai pembacaan tegangan pada baterai oleh Low Voltage Disconnect (LVD) drop maka relay akan memutus tegangan saklar inverter sampai baterai mengalami pengisian yang cukup, setelah voltase kembali bagus maka relay akan menyambungkan kembali saklar inverter.



Gambar 2.16 Relay 4 Kaki

2.2.18 Miniature Circuit Breaker (MCB)

Miniature Circuit Breaker (MCB) adalah perangkat proteksi listrik yang digunakan untuk melindungi sirkuit listrik dari gangguan pendek (short circuit) dan overcurrent (arus lebih). Jika terjadi gangguan yang dapat membahayakan sistem listrik atau peralatan yang terhubung dengannya, MCB akan secara otomatis memutuskan aliran listrik.

MCB biasanya melakukan tiga tugas utama:

1. Proteksi terhadap Overcurrent: Jika arus listrik melebihi kapasitas yang ditentukan, yang biasanya ditentukan oleh kapasitas kabel dan peralatan yang terhubung, MCB akan menghentikan sirkuit.
2. Proteksi terhadap Short Circuit: Jika terjadi kontak langsung antara fase dan netral, atau short circuit, MCB akan segera memutuskan sirkuit. Ini dapat menyebabkan arus yang sangat tinggi yang berpotensi berbahaya.
3. Fungsi sebagai Sakelar: Selain berfungsi sebagai perlindungan, MCB juga dapat digunakan sebagai sakelar untuk menyalakan dan mematikan sirkuit listrik secara manual.

Pada rangkain ini digunakan untuk pengamanan tegangan dari input panel surya dan juga pada input pompa air agar mencegah terjadinya Short Circuit.



Gambar 2.17 Miniature Circuit Breaker (MCB)

1.3 Ikan Lele



Gambar 2.18 Ikan Lele

Ikan lele adalah salah satu jenis ikan air tawar yang populer dikonsumsi dan dibudidayakan di banyak negara. Secara umum, ikan lele memiliki tubuh yang lonjong, dilengkapi dengan sirip-sirip yang memudahkan pergerakan di dalam air. Ciri khasnya adalah adanya janggut yang panjang di bagian mulutnya. Warna tubuhnya bervariasi dari abu-abu

hingga kehitaman, tergantung pada spesiesnya. Ikan lele adalah pemakan segala (omnivora), yang berarti mereka makan berbagai jenis makanan seperti serangga, cacing, ikan kecil, dan sisa-sisa organik lainnya. Mereka dapat hidup dalam berbagai kondisi lingkungan air, termasuk air yang cenderung keruh atau berasam. pH air ideal untuk ikan lele berkisar antara 6,5 hingga 8. Hal ini karena pH air yang stabil pada kisaran tersebut mendukung pertumbuhan dan kesehatan ikan lele. Namun, ikan lele memiliki toleransi yang cukup besar terhadap variasi pH air, dan mereka dapat bertahan hidup dalam kondisi air yang sedikit lebih asam atau basa. Namun, fluktuasi ekstrem dalam pH air dapat mengganggu kesehatan dan pertumbuhan ikan lele, sehingga menjaga stabilitas pH air sangat penting dalam budidaya mereka[12].

2.4 Perancangan Solar Cell



Gambar 2.19 Perancangan alat Solar Cell

Perancangan manual dilakukan untuk mendapatkan nilai-nilai yang akan digunakan sebagai input pada simulasi. Hasil perhitungan teoritis dibandingkan dengan hasil simulasi PVSyst untuk mengetahui kesesuaiannya. Tahapan-tahapan perancangan sistem PLTS adalah sebagai berikut:

1. Penentuan titik lokasi

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat menentukan titik lokasi penempatan sistem PLTS adalah sebagai berikut:

- a. Kondisi fisik lokasi PLTS, seperti topografi, vegetasi, dan ketersediaan infrastruktur
- b. Koordinat lintang dan bujur lokasi PLTS
- c. Ketinggian lokasi PLTS
- d. Luas wilayah yang tersedia untuk penempatan panel
- e. Kemiringan panel surya
- f. Sistem pemasangan panel surya
- g. Beban daya yang terpasang pada lokasi tersebut

$$P_{peak} = \frac{\text{Energi per hari}}{\text{Radiasi matahari rata-rata}} \dots\dots\dots(1)$$

Kapasitas sistem PLTS dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

Nilai P_{peak} perlu ditambahkan 15-25% karena sistem PLTS mengalami rugi-rugi [13].

2. Nilai radiasi matahari

Radiasi matahari merupakan jumlah energi matahari yang diterima oleh suatu titik lokasi setiap hari, dalam satuan kilowatt-jam per meter persegi per hari. Pengukuran radiasi matahari dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu:

- a. Pengukuran langsung : Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur yang ditempatkan di lokasi tertentu untuk mengukur radiasi matahari secara langsung selama siang hari.
- b. Pengukuran berdasarkan data satelit : Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan data radiasi matahari yang diambil dari satelit [13].

3. Pemilihan Spesifikasi Panel Surya

Panel surya merupakan komponen utama dalam sistem PLTS. Oleh karena itu, pemilihan panel surya yang tepat sangat penting untuk memastikan sistem PLTS dapat beroperasi secara optimal. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan panel surya adalah:

- a. Efisiensi panel surya : Efisiensi panel surya menentukan jumlah energi yang dapat dihasilkan oleh panel surya. Panel surya dengan efisiensi yang lebih tinggi akan menghasilkan lebih banyak energi.
- b. Area modul : Area modul menentukan jumlah energi yang dapat dihasilkan
- c. oleh panel surya. Panel surya dengan area yang lebih besar akan menghasilkan lebih banyak energi.
- d. Biaya perancangan : Biaya panel surya dapat bervariasi tergantung pada jenis, ukuran, dan produsennya. Pilihlah panel surya yang sesuai dengan anggaran [13].

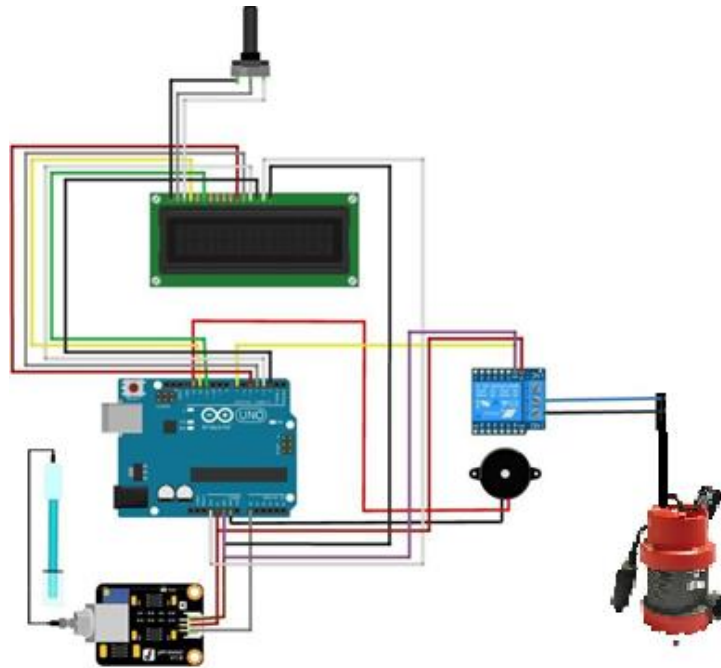
4. Pemilihan Spesifikasi Inverter

Inverter merupakan komponen penting dalam sistem PLTS yang berfungsi untuk mengubah arus searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus bolak-balik (AC) yang dapat digunakan oleh peralatan elektronik. Pemilihan inverter yang tepat sangat penting untuk memastikan sistem PLTS dapat beroperasi secara optimal [13].

5. Konfigurasi rangkaian *array* sistem PLTS

Ketika merancang sebuah PLTS, jenis panel surya dan jenis inverter harus diperhatikan karena keduanya saling terkait. Jenis panel surya menentukan kapasitas produksi daya sistem PLTS, sedangkan jenis inverter menentukan tegangan dan arus output sistem. Untuk menghasilkan produksi daya keluaran yang optimal, array panel surya harus disesuaikan dengan inverter [13].

2.5 Perancangan Sensor Ph Air



Gambar 2.20 Rangkaian Sensor Ph air

Dalam rancangan alat pengendali pH air secara otomatis, penulis menggunakan modul Arduino Uno sebagai pengendali utama. sensor pH 4502C digunakan sebagai input. buzzer dan relay digunakan sebagai output. Relay digunakan untuk menjalankan motor. Buzzer digunakan untuk menunjukkan kondisi pH air. Skema diagram rancangan alat terdiri dari empat blok, yaitu blok input, blok Arduino, blok output, dan blok catu daya. Catu daya menggunakan adaptor. Skema diagram catu daya dapat dilihat pada gambar 4. Catu daya mengubah tegangan 220V AC menjadi 7,5V AC dengan arus maksimal 1A. Tegangan output dari adaptor kemudian disearahkan oleh diode bridge menjadi 7,5V DC. Tegangan output dari diode bridge kemudian disaring oleh kapasitor elco 4700 mF/25 V. Tegangan output dari kapasitor elco kemudian disaring kembali oleh regulator 7805 untuk menghasilkan tegangan 5V DC. Sensor pH digunakan untuk membaca pH air. Rumus (1) dan (2) digunakan untuk menghitung pH air.

$$Voltage = \frac{averageData() \times 5.0}{1025} \dots\dots\dots (7)$$

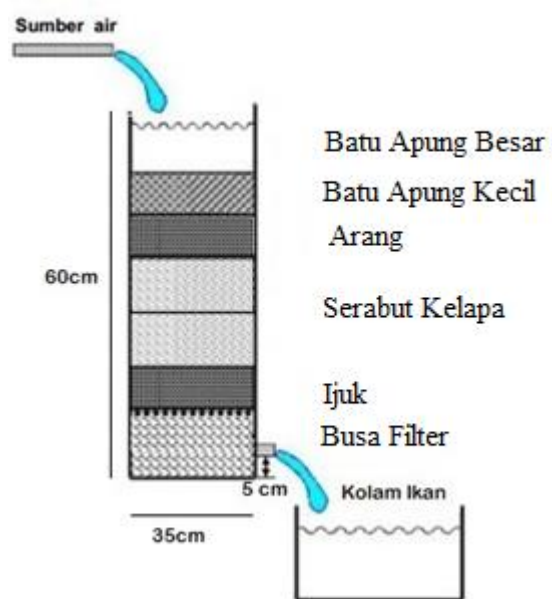
$$pHValue = 3.5 \times voltage + Offset - 1 \quad \dots\dots\dots (8)$$

Pada rangkaian alat pengatur nutrisi secara otomatis, pin output yang digunakan adalah pin analog dan pin digital. Pin 12, 11, 6, 4, 3, dan 2 terhubung ke pin RS, E, D4, D5, D6, dan D7 pada LCD. Pin 7 terhubung ke N1 Relay. Pin A0, GND, dan 5V terhubung ke pin PO, GND, dan Vol+ pada modul sensor pH. Relay adalah komponen yang berfungsi sebagai saklar. Relay dapat digunakan untuk menghubungkan atau memutus arus atau tegangan. Dalam rangkaian ini, relay digunakan untuk menyalakan atau mematikan motor pompa air. an bekerja berdasarkan perintah yang dikirim oleh mikrokontroler. Perintah tersebut ditentukan oleh program yang telah dibuat. LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan karakter sesuai dengan program yang telah ditulis. Tampilan pertama LCD terdiri dari 19 karakter dan 2 baris. Tampilan kedua LCD terdiri dari 41 karakter dan 2 baris. Saat pertama alat dijalankan, layar LCD 16x2 akan menampilkan tulisan "WELCOME TO MY SYSTEM". Pin LCD 16x2 terhubung ke modul Arduino uno melalui pin 12, 11, 5, 4, 3, dan 2. Sensor pH air terhubung ke pin analog A0. RELAY_1 terhubung ke pin 7 sebagai output untuk menyalakan pompa [14].

2.6 Perencanaan Filtrasi Air



Gambar 2.21 Wadah Filtrasi Air



Gambar 2.22 Sistem Filtrasi Air

Filtrasi air kolam adalah proses penyaringan air kolam untuk menghilangkan kotoran, partikel, dan bahan organik yang dapat merusak kualitas air dan kesehatan ikan di dalamnya. Ada beberapa jenis filter air kolam yang tersedia di pasaran, seperti filter tabung, filter air terjun, dan filter bio. Filter tabung adalah jenis filter yang paling umum digunakan dan terdiri dari beberapa lapisan media filtrasi, seperti spons, kerikil, dan Serabut Kelapa.

Kegunaan masing-masing bahan filtrasi pada Gambar 2.22 sebagai berikut :

1. Batu apung besar

Batu apung besar berfungsi sebagai media filter mekanis untuk menyaring partikel besar, alga, daun kecil, dan sisa makanan ikan. Batu apung besar juga dapat membantu memberikan stabilitas pada sistem filtrasi.

2. Batu apung kecil

Batu Apung Besar berfungsi sebagai media filter mekanis untuk menyaring partikel lebih kecil, seperti tanah liat dan pasir. Batu apung kecil juga dapat membantu meningkatkan oksigen di dalam air kolam.

3. Arang

Arang berfungsi sebagai media filter biologis untuk memproses bahan organik dan menghasilkan bakteri bermanfaat yang membantu menjaga kualitas air. Arang juga dapat membantu menyerap zat-zat berbahaya, seperti klorin, pestisida, dan logam berat.

4. Serabut kelapa

Serabut kelapa berfungsi sebagai media filter biologis untuk memproses bahan organik dan menghasilkan bakteri bermanfaat yang membantu menjaga kualitas air. Serabut kelapa juga dapat membantu menyerap minyak dan bakteri, serta efektif menghilangkan warna.

5. Ijuk

Ijuk berfungsi sebagai media filter mekanis untuk menyaring partikel besar, seperti kotoran, daun, dan sisa makanan ikan. Ijuk juga dapat membantu meningkatkan oksigen di dalam air kolam.

6. Busa Filter

Busa berfungsi sebagai media filter mekanis untuk menyaring partikel yang berukuran kecil, seperti kotoran, alga halus, dan sisa makanan ikan. Busa juga dapat membantu menghilangkan bau yang tidak diinginkan dari air kolam yang dihasilkan oleh amoniak sisa pakan.

Filter air ini menggunakan prinsip gravitasi untuk mengalirkan air melalui pipa dari atas tabung kemudian disaring kotoran yang terbawa oleh pompa air yang kemudian keluar menjadi air yang bersih kembali yang masuk ke dalam kolam kembali dan terjadi secara berulang-ulang sampai mendapatkan nilai Ph Air yang sesuai untuk kenyamanan ikan [15].

Di dalam perancangan filtrasi air ini menggunakan wadah drum besi seperti pada gambar 2.21 yang kemudian akan diisi dengan bahan-bahan pada gambar 2.22 sebagai bahan penyaringan air kolam.

Filtrasi air kolam memiliki berbagai manfaat, antara lain:

1. Meningkatkan kualitas air kolam: Air kolam yang disaring akan lebih jernih, tidak berbau, dan tidak berasa [15].
2. Membunuh bakteri dan virus: Filtrasi air kolam dapat membantu membunuh bakteri dan virus yang dapat menyebabkan penyakit.
3. Menghilangkan zat-zat berbahaya: Filtrasi air kolam dapat membantu menghilangkan zat-zat berbahaya, seperti klorin, pestisida, dan logam berat.

Perawatan sistem filtrasi perlu dilakukan secara rutin untuk menjaga efektivitasnya. Perawatan yang perlu dilakukan meliputi:

- a. Pembersihan media filter: Media filter perlu dibersihkan secara rutin untuk menghilangkan partikel padat yang tersaring.
- b. Penggantian media filter: Media filter perlu diganti secara berkala sesuai keadaan dari filtrasi tersebut.
- c. Pemeriksaan sistem filtrasi: Sistem filtrasi perlu diperiksa secara berkala untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik.

2.7 Sistem Kerja

Sistem kerja dari pompa sirkulasi air kolam ikan dengan solar cell yang dilengkapi sensor pH air dan filtrasi air dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor pH air:

- a. Sensor pH air digunakan untuk memonitor tingkat keasaman air kolam ikan secara real-time.
- b. Sensor ini akan mengukur nilai pH air dan mengirimkan data ke mikrokontroler (seperti Arduino) untuk diproses. Sensor data ditetapkan angka Ph di 6,5-8.
- c. Berdasarkan nilai pH yang terbaca, sistem dapat mengambil tindakan yang sesuai, seperti mengatur kualitas air atau memberikan peringatan jika ada perubahan yang signifikan.

2. Panel surya (solar cell):

- a. Panel surya digunakan untuk menghasilkan energi listrik dari sinar matahari.
- b. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya akan digunakan untuk mengoperasikan pompa air dan sistem elektronik lainnya dalam sistem sirkulasi air.
- c. Panel surya akan menangkap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik yang akan disimpan dalam baterai untuk digunakan saat dibutuhkan.

3. Pompa sirkulasi air:

- a. Pompa air bertugas untuk mengambil air dari kolam ikan dan mengalirkannya melalui sistem sirkulasi.
- b. Pompa ini akan menggerakkan air melalui pipa atau saluran khusus untuk memastikan air terus bergerak dan teralirkan ke seluruh kolam ikan.
- c. Pompa dapat dikendalikan oleh mikrokontroler berdasarkan data dari sensor pH air, misalnya terjadi perubahan nilai Ph maka pompa akan bekerja.

4. Filtrasi air:

- a. Sistem filtrasi air bertujuan untuk membersihkan dan menjaga kualitas air kolam ikan.
- b. Sistem ini dapat terdiri dari berbagai jenis susunan yang bertahap filtrasi yang bertujuan menjaga kualitas air tetap terjaga sesuai pengaturan Ph di angka 6,5-8.
- c. Filter akan menghilangkan partikel kotoran, zat organik, dan bakteri berbahaya dari air kolam ikan, sehingga menjaga kebersihan dan kesehatan ikan.

Dimana dengan adanya panel surya sebagai sumber energi utama yang akan dialirkan ke dalam baterai sebagai sumber energi cadangan apabila sistem berjalan ketika tidak adanya sinar matahari atau malam hari. Namun di dalam pengisian baterai perlu di batasi nilai tegangan yang masuk ke baterai agar baterai tersebut tidak cepat rusak. Pada baterai tersebut juga harus di batasi penggunaan tegangan dan arus pada beban sistem sirkulasi air kolam ikan mengantisipasi keadaan air kolam apabila kualitas air tersebut terlalu drop.

Dalam sistem ini, mikrokontroler (seperti Arduino) akan berperan sebagai otak dari sistem. Mikrokontroler akan menerima data dari sensor pH air, mengendalikan pompa air, dan mengatur operasi sistem filtrasi air.

Dengan adanya sistem ini, pompa sirkulasi air kolam ikan dapat bekerja secara otomatis dan efisien. Sistem akan memantau kualitas air kolam ikan, mengatur aliran air, dan menjaga kebersihan air melalui proses filtrasi. Hal ini akan membantu menjaga kesehatan ikan dan menjaga kualitas air dalam kolam ikan secara optimal.

Namun dengan adanya sistem alat ini tidak serta merta lepas kendali manusia karena pada filtrasi air juga memerlukan pemeliharaan dan pengontrolan karena di situ letak pengolahan air kolam yang kotor supaya bisa bersih.