

PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN pH AIR BERBASIS ARDUINO UNO PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR

Andi Muhammad Febrian Ramadhan Gazali

D3 Teknik Listrik, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
andi.1705013012@mhs.unesa.ac.id

Endryansyah, Nur Kholis, Farid Baskoro

D3 Teknik Listrik, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
endryansyah@unesa.ac.id, nurkholis@unesa.ac.id, faridbaskoro@unesa.ac.id

Abstrak

Air sebagai media dalam pembudidayaan ikan, yang apa bila memiliki tingkat nilai asam di atas pH 7 dapat membuat kematian pada ikan . Besarnya pengaruh keasaman air dengan kehidupan ikan membuat proses kimiawi dalam air mempunyai hubungan dengan yang sangat besar pada kehidupan ikan. Titik kematian ikan umumnya pada pH asam adalah 4 dan pada pH basa adalah 11, sedangkan untuk ikan air tawar sebagian besar akan hidup baik dengan kisaran pH sedikit asam hingga netral pada nilai pH 6,8 – 7,8. Sedangkan untuk perkembangbiakan tingkat keasaman yang baik ialah pada “pH 6,4 – 7,0” sesuai dengan jenis ikannya, oleh karena itu, nilai pH pada kadar air tersebut sebaiknya dijaga. Oleh sebab itu, sangat memerlukan sebuah sistem otomatis untuk mengendalikan pH air pada budidaya. Penggunaan sensor pH air pada pengendalian pH air merupakan salah satu sistem sederhana yang dapat digunakan sebagai sebuah perangkat yang nantinya akan mengatur penambahan larutan asam – basa secara otomatis pada budidaya disaat terjadi kenaikan atau penurunan pH diluar idealnya pH air yang semestinya. Sehingga dapat diharapkan dari proses penambahan larutan asam atau basa secara otomatis

Kata kunci : Arduino Uno, Sensor pH, Pengendalian pH Air

Abstract

Water as a medium in fish farming, which if it has an acid value above pH 7, can cause fish mortality. The great influence of air acidity on fish life makes chemical processes in water have a very big relationship to fish life. The point of death for fish in general at acidic pH is 4 and at alkaline pH is 11, while most freshwater fish will live well with a slightly acidic to neutral pH range at a pH value of 6.8 - 7.8. As for breeding, the acidity level is divine at pH 6.4 - 7.0 according to the type of fish, therefore, the pH value at the water content should be maintained. Therefore, it is necessary to have an automatic system to control the pH of water in cultivation. The use of a water pH sensor in controlling water pH is one simple system that can be used as an acidic device that will be used to change the solution solution - automatically in cultivation where an increase or decrease in pH occurs outside of the ideal water pH. So it is expected that from the process of adding an acid or base solution automatically it can control the air pH conditions at ideal conditions.

Key words: Arduino Uno, pH Sensor, Water pH Control

PENDAHULUAN

Indonesia dengan wilayah yang sebagian besar adalah lautan menjadikan Indonesia mendapatkan julukan sebagai negara maritim. Dengan luas wilayah 2/3 nya berupa lautan dan perairan membuat indonesia memiliki banyak sumber kekayaan alam yang salah satunya adalah sumber kekayaan laut. Kondisi alam dengan banyaknya perairan dan luasnya lautan membuat sebagian besar penduduk Indonesia yang tinggal dipesisir menjadi nelayan

Selain hal tersebut, sumber air yang melimpah diseluruh berbagai daerah di Indonesia karena luasnya wilayah laut yang besar .membuat masyarakat Indonesia banyak yang melakukan budidaya ikan sebagai sebuah bisnis usaha, baik itu usaha budidaya iakn air tawar maupun budidaya ikan air asin. Sama halnya usaha budidaya lain, usaha budidaya ikan juga memiliki berbagai faktor kendala yang dapat mempengaruhi hasil panen ikan. Salah satu faktor yang berpengaruh adalah kualitas air pada kolam. Dengan drajat keasaman dapat mengetahui indicator yang kuat

Air sebagai media dalam pembudidayaan ikan jika memiliki nilai pH dibawah <7 maka dapat mengakibatkan ancaman kehidupan bagi ikan. Besarnya pengaruh keasaman air dengan kehidupan ikan membuat proses kimiawi dalam air mempunyai hubungan dengan yang sangat besar pada kehidupan ikan. Titik kematian ikan pada pH asam adalah 4 dan pada pH basa adalah 11. Untuk ikan air tawar sebagian besar akan hidup baik dengan kisaran pH sedikit asam hingga netral pada nilai pH 6,8 – 7,8. Sedangkan untuk perkembangbiakan tingkat keasaman yang baik ialah pada pH 6,4 – 7,0 sesuai dengan jenis ikannya. Oleh karena itu, dalam pemeliharaan ikan sebaiknya kondisi air dijaga agar berada pada kisaran nilai tersebut. (Mulyadi, 1997).

Kondisi pH yang terlalu rendah (bersifat asam) dan sebaliknya kondisi yang terlalu tinggi (bersifat basa) dapat mengganggu siklus kehidupan ikan. Sehingga akan memperlihatkan suatu respon dan dampak yang berbeda-beda pada setiap jenis ikan (Daelami, 2001)

Pemeliharaan ikan di aquarium memiliki kualitas air yang dapat di kontrol secara teliti dibandingkan dengan bak atau kolam, akan tetapi akuarium memiliki beberapa kekurangan antara lain muatan tamping kolam yang tidak banyak seperti kolam dan memiliki faktor pembatas seperti suhu, oksigen terlarut, pH dan amoniak (Lesmana dan Dermawan, 2006)

Air yang dipakai untuk budidaya ikan yang memiliki tingkat keasaman yang tinggi memiliki dapat berbahaya bagi budidaya ikan, karena cenderung penyakit berkembang pada keadaan asam menghasilkan proses fermentasi yang menghasilkan CO₂. Sehingga bila pH kurang dari 7 mengurangi aktivitas nitrifikasi dan bahkan bilang pH kurang dari 4 dapat menjadi racun bagi ikan. Sehingga memastikan nilai pH pada kolam (Ardian.K, 2012)

Adanya suatu sistem monitoring kualitas kadar pH air bertujuan untuk memberi informasi peringatan dini kepada peternak ikan ketika nilai air dibawah nilai yang optimal yang berbahaya bagi ikan guna mengantisipasi kerugian yang terjadi (Pahlawi.dkk, 2020)

Saat ini dengan perkembangan teknologi industri yang memasuki revolusi industri 4.0 membuat Indonesia juga ikut meranjak hal tersebut. Karena perkembangan IPTEK yang begitu cepat membuat di temukannya teknologi – teknologi baru yang sampai saat terus lahir dan akan terus berkembang

Sehingga sistem pengoperasiaanya yang masih manual akan dialihkan dengan sistem yang otomatis dengan keberadaannya yang sudah ada , alat kontrol nilai keasaman air pada umumnya terletak pada tepi kolam, hal tersebut bertujuan agar mempermudah dalam melakukan *maintenance* serta penggunaan kontrol otomatis. Serta dengan luas dan lebarnya wadah juga mempengaruhi tempat dimana sistem pengendali drajat keasamaan air tersebut ditempatkan

Dalam hal ini penulis membandingkan keefektifan perancangan sistem yang dibuat oleh penulis dengan penelitian yang sebelumnya ketika kondisi pH di atas ambang ideal yang dimana apa bila digunakan pada kolam budidaya ikan lebih efisien, serta penggunaan sensor pH meter sebagai monitoring tingkat kadar nilai pH air ikan .

Tujuan penulis membuat artikel ini adalah mereview keefektifan sistem pH otomatis pada penelitian yang sebelumnya mengingat setiap perancangan berbeda – beda

dalam konsep kerja alat dan komponen yang digunakan, sehingga nantinya dengan cara membandingkan perancangan sistem mendapatkan suatu konsep yang efisien' yang dapat diaplikasikan ke kolam tambak ikan yang sebenarnya.

Latar belakang penulisan artikel ini bertujuan untuk mengambil kesimpulan konsep perancangan sistem yang dibuat yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya' dengan melakukan review guna sebagai penunjang dari konsep perancangan yang efisien. Penyusunan artikel ilmiah ini ditulis berdasarkan metode *study literature* dengan merujuk beberapa sumber jurnal penelitian ilmiah yang relevan dengan judul. Penyusunan artikel ilmiah ini dibatasi pada perbandingan konsep sistem pH air otomatis dan komponen yang digunakan, meskipun jurnal rujukan menggunakan sistem yang berbeda - beda

Pembahasan

Fakta yang ada dilapangan disaat melakukan penambahan larutan asam–basa tidak dapat melakukan reaksi secara langsung, sehingga untuk mengubah kadar pH air yang di inginkan membutuhkan waktu yang dipengaruhi oleh jumlah volume dan kapasitas air yang ingin dikendalikan.

Oleh sebab itu, sangat memerlukan sebuah sistem otomatis untuk mengendalikan pH air pada budidaya. Penggunaan sensor pH air pada pengendalian pH air merupakan salah satu sistem sederhana yang dapat digunakan sebagai sebuah perangkat yang nantinya akan mengatur penambahan larutan asam – basa secara otomatis pada budidaya disaat terjadi kenaikan atau penurunan pH diluar idealnya pH air yang semestinya. Sehingga didapatkan dari proses penambahan larutan asam atau basa secara otomatis dapat mengendalikan kondisi pH air pada kondisi tetap ideal

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh 1) Prakoso , pada tahun 2017, 2) Arief , pada tahun 2017, 3) Bagaskoro, pada tahun 2019, 4) Ahmad, pada tahun 2019, 5) Al Qalit, dkk, pada tahun 2017 Didapatkan hasil sebagai berikut :

Sebuah hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Prakoso pada bulan Agustus 2017, menyatakan bahwa agar pengendalian pH air budidaya memiliki hasil yang ideal maka diperlukan suatu sistem yang baik. Sistem pengendalian pH air menggunakan sensor pH air merupakan salah satu sistem yang dapat digunakan karena memicu pergantian air secara otomatis pada tambak ketika pH air mengalami kenaikan diluar pH ideal air. Berbeda seperti halnya unit pengendali yang berbasis mekanik , pada unit pengendali rancangan berbasis otomatis ini tidak mudah rusak. Sensor pH memiliki wilayah kerja yang luas, sehingga sensor akan mengirimkan berbagai informasi sesuai dengan kondisi kolam saat itu. Akan tetapi pada penelitian itu, disaat alat mendeteksi kondidisi pH di atas ambang ideal, secara otomatis akan membuka kran dan menguras air. Karena kurang efektif apabila digunakan pada kolam budidaya yang sebenarnya karena ditinjau dari biaya dan tenaga yang cukup besar untuk sekali pergantian air pada kolam budidaya.

Perancangan Sistem Pengendalian pH Air Berbasis Arduino Uno pada Budidaya Ikan Air Tawar

Hasil pengujian yang dilakukan oleh prakoso pada tahun 2017 dengan menentukan kadar nilai pH yang ideal dengan nilai rentang tegangan di ambil dari nilai minimal sampai maksimal yang ternilai 3,6 – 10,4 untuk pH dan nilai tegangan 1V – 3V.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor pH

Nilai pH	Nilai Tegangan (V)
3,6	3,735
4,7	3,232
6,8	2,693
7,2	2,471
8,6	2,045
9,4	1,786
10,4	1,243

Sumber : Prakoso, 2017.

Jadi, jika mengacu pada data yang di peroleh, kondisi air dengan pH asam menunjukkan nilai hantar tinggi dari pada kondisi air yang menunjukkan kadar pH basa, sehingga nilai optimal pada budidaya ikan tambak pada nilai pH 7 – 8,5 dengan tegangan 2,4 V – 2 V

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Diana Nur'aina Arief pada tahun 2017. Pada penelitian tersebut untuk mengetahui kondisi keasaman kolam budidaya menggunakan sensor fiber untuk memonitoring, peneliti mengatakan bahwa penggunaan fiber optik sebagai sensor pH belum mendekati dengan hasil yang diinginkan, sehingga data yang diperoleh belum lengkap. Oleh karena itu untuk selanjutnya melakukan perbaikan pada sensor fiber optik agar mendapatkan dan memperoleh data yang memiliki sensitifitas tinggi dan akurasi yang cukup baik.

Selain hal tersebut, pengoperasian penambahan lauratan asam dan basa ke dalam kolam budidaya masih dengan cara manual yang dimana menggunakan pompa air untuk menambah larutan asam-basa ke kolam ikan

Tabel 2 Hasil Pengukuran pH Kolam Pembenuhan Ikan Lele

Hari Ke	Tanpa Kontrol pH	Dengan Kontrol pH
11	7.7	7.6
12	7.8	7.6
13	7.8	7.6
14	7.8	7.7
15	7.8	7.7
16	7.7	7.6
17	7.7	7.5
18	7.7	7.5
19	7.7	7.5
20	7.7	7.5

Sumber : Arief, 2017 .

Berdasarkan tabel data diatas menunjukkan perbedaan pada air kolam yang diberi control pH dengan kolam yang

tidak diberi control pH, dimana nilai pH pada kolam yang diberi control pH mengalami penurunan nilai yang mendekati nilai netral dan pada kolam yang tidak diberi control pH mengalami kondisi basa

Penelitian Bagaskoro tahun 2019 menggunakan tipe sensor pH meter *Electrode Eutech Instrument pH Meter Kit* yang dalam artikelnya pengujian karakteristik sensor pH pada kolam ikan bawal yang diamati setiap 2 detik untuk pembacaan nilainya dengan melakukan input sebanyak 5 sempel dalam angka waktu 10 detik dan melakukan perbandingan dengan alat pengukur pH meter, maka hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel hasil uji coba peneliti

Tabel 3. Pengujian sensor pH meter

No.	Delay (Detik)	pH	
		Sensor	pH Meterm
1	2	6.7	6.21
2	4	6	6
3	6	7.7	7.21
4	8	6.7	6.21
5	10	8	8

Sumber : Bagaskoro. 2017.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh bagaskoro terdapat hasil yang berbeda atau terjadi suatu nilai error antara sensor pH dengan pH meter, sehingga didapatkan suatu persamaan sebagai berikut :

$$Error (\%) = \frac{(X - Y)}{X} \times 100 \% \quad (1)$$

(John Taylor, 1982)

Keterangan :

Error (%) = nilai persentase error yang dihasilkan oleh sensor pH meter

X = nilai data yang didapat dari data sensor pH

Y = nilai data yang didapatkan dari data pH meter digital

Dari adanya persamaan diatas dengan nilai yang didapat dari hasil pengujian alat oleh peneliti maka nilai error yang didapat pada tiap sampel sebagai berikut :

Sampel No. 1

Hasil yang didapat dari pengujian 1 menggunakan persamaan 1, nilai yang dihasilkan oleh sensor pH 6.7 pH dikurangi dengan nilai yang dihasilkan pH meter 6.21 pH maka dihasilkan nilai 0.49 pH yang mana dibagi nilai dari pH meter lalu dikali 100% maka didapatkan nilai error pada sensor sebesar 7.3 %

Sampel No. 2

Untuk pengujian nilai error sampel 2 menggunakan rumus persamaan 1, nilai yang dihasilkan sensor sebesar 6 pH dikurangi dengan nilai pada pH meter pH dengan nilai yang sama 6 pH dan dibagi dengan nilai sensor 6 pH lalu dikali 100 % maka yang dihasilkan 0 %, hal ini menandakan bahwa pada percobaan kedua tidak terdapat masalah error pada sensor

Sampel No. 3

Pengujian yang dilakukan pada sampel 3 menggunakan persamaan 1, diketahui bahwa nilai yang dihasilkan pada sensor sebesar 7.7 pH dikurangi dengan nilai pada pH meter sebesar 7.21 pH dan dibagi dengan nilai sensor 7.7 pH lalu kali dengan 100 %, maka dihasilkan nilai error sebesar 6.36 %

Sampel No. 4

Diketahui nilai pada sensor pH sebesar 6.7 pH dikurangi nilai pada pH meter sebesar 6.21 pH, lalu dibagi dengan nilai sensor 6.7 pH, dimana hasil dari perhitungan tersebut selanjutnya dikali 100%, maka nilai yang didapatkan untuk nilai error yang dihasilkan pada percobaan 4 sebesar 7.3%, hal ini sama dengan nilai percobaan sampel 1

Sampel No. 5

Pengujian error pada sampel dengan nilai pH yang terbaca pada sensor pH sebesar 8 pH dan nilai yang dihasilkan pH meter sebesar 8 pH, maka nilai nilai pada sensor pH dikurangi dengan nilai pada pH meter lalu dibagi dengan nilai sensor pH, hasil perhitungan tersebut selanjutnya dikali 100 %, maka dihasilkan nilai error 0%, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada gejala error pada sampel 5

Dengan adanya nilai error yang didapat pada sensor pH meter, maka hal tersebut akan mempengaruhi nilai sensitifitas pada sensor guna mengetahui jumlah cairan pH yang diberikan ke kolam untuk mendapatkan nilai yang ideal. Penelitian Ahmad tahun 2019 menghasilkan sistem kontrol yang mengukur kadar nilai pH ideal pada air kolam dengan metode pengurusan air disaat nilai pH diluar 6.5-8, peneliti sendiri mengatakan data yang didapat penggunaan sensor suhu, pH dan kejernihan air memiliki tingkat ketelitian yang kurang dan masih terjadi kesalahan pada pengukuran dan hasil pembacaan sensor. Berikut data yang dihasilkan penelitian tersebut pada pengujian sensor pH yang dilakukan dengan membandingkan sensor keluaran dengan pH meter digital dengan melakukan 3 sampel pengujian.

Tabel 4. Pengujian Sensor pH

No	Output Sensor	Output pH meter	Error (%)
1	4.19	4.2	0.23
2	6.75	6.8	2.17
3	9.07	9.1	0.32
Error rata-rata			0.98

Sumber : Ahmad. 2019.

Dari hasil data yang diperoleh dapat dilihat nilai yang terbaca oleh sensor pH dengan pH meter dengan hasil rata – rata 0.90 % yang diketahui bahwa penulis menggunakan persamaan (1)

Al Qalit, dkk tahun 2017 melakukan penelitian yang dilakukan pada objek ikan lele sangkuring pada beberapa faktor yang perlu diperhatikan seperti suhu air, pH dan pemberian pakan Pada sistem yang dilakukan oleh penulis, untuk proses pengujian sensor pH dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai yang sesuai atau mendekati nilai pada pH meter. Data pengujian dapat dilihat pada tabel 5

Tabel No 5. Pengujian Sensor pH

No	Delay (Detik)	pH	
		Output Sensor	Output pH meter
1	1	3.3	3.14
2	2	3.3	3.14
3	3	3.3	3.13
4	4	7.8	7.99
5	5	7.9	8.09

Sumber : Al Qalit, dkk. 2017

dari data yang telah diperoleh di atas didapatkan suatu persamaan untuk mengetahui nilai error yang didapat pada tiap - tiap sampel

Sampel No 1

Diketahui nilai output sensor 3.3 pH dan nilai output pH meter 3.14 pH, sehingga dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 1, dimana nilai sensor dikurangi dengan nilai pH meter dan dibagi nilai sensor pH lalu dikali 100 %, maka didapatkan nilai error sebesar 0.04 %

Perancangan Sistem Pengendalian pH Air Berbasis Arduino Uno pada Budidaya Ikan Air Tawar

Sampel No 2

Diketahui nilai output sensor 3.3 pH dan nilai output pH meter 3.14 pH, dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 1, dimana nilai nilai sensor dikurangi nilai pH meter dan dibagi dengan nilai sensor lalu dikali 100 %, maka didapatkan nilai error sebesar 0.04 %

Sampel No 3

Diketahui nilai output sensor 3.3 pH dan nilai output pH meter 3.14, dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai error yang didapat menggunakan persamaan 1, dimana nilai sensor dikurangi nilai pH meter dan dibagi dengan nilai sensor lalu dikali 100 %, maka dari hasil perhitungan didapatkan nilai error 0.05 %

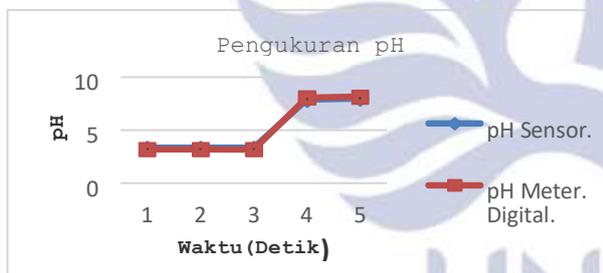
Sampel No 4

Diketahui nilai output sensor 7.8 pH dan nilai output pH meter 7.99 pH, dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 1, dimana nilai sensor dikurangi nilai pH meter dan dibagi nilai sensor lalu dikali 100 %, maka diketahui nilai sensor sebesar 0.02 %

Sampel No 5

Diketahui nilai output sensor 7.9 dan nilai output pH meter 8.09, maka dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 1 untuk mengetahui nilai error, dimana nilai sensor dikurangi dengan nilai pH meter dan dibagi nilai sensor lalu dikali 100 %, maka didapatkan nilai error sebesar 0.02 %

Dari hasil persamaan diatas didapatkan kesimpulan dan grafik pengukuran, yang dimana nilai error yang pada sensor mendekati nilai yang hamper sama dengan nilai yang ada pada pH meter dan digambarkan pada grafik dibawah ini



Gambar 1. Grafik Pengukuran Sensor pH dengan pH Meter (Sumber Al Qalit, dkk. 2017)

Berdasarkan uraian yang diambil dari beberapa penelitian sebelumnya, maka perlu dikembangkan sebuah sistem pengendali pH yang memiliki sifat monitoring yang praktis serta bersifat fleksibel. Sehingga dimana sistem pengendalian derajat keasamaan air serta monitoring dapat dikendalikan sendiri oleh sistem atau sistem *close loop* dan dapat di control dari kejauhan atau sistem *open loop*.

Perancangan Sistem Pengendalian pH Air.

Perangkat lunak digunakan dalam mendukung berjalannya perangkat keras pada suatu sistem. Agar alat pada suatu sistem berkerja maka penggunaan Arduino UNO sebagai perangkat lunak sebagai pemrograman

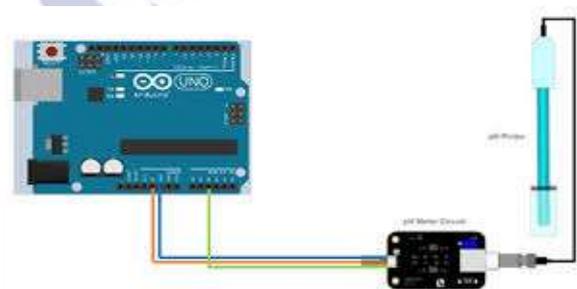
Dalam pembuatan rangkain sistem control di perlukan suatu rencana yang perlukan :

1. Sumber Tegangan

Perancangan sistem pengendalian pH air menggunakan sumber tegangan dc sebagai sumber penggerak perangkat keras maupun lunak pada sistem

2. Rangkain sensor

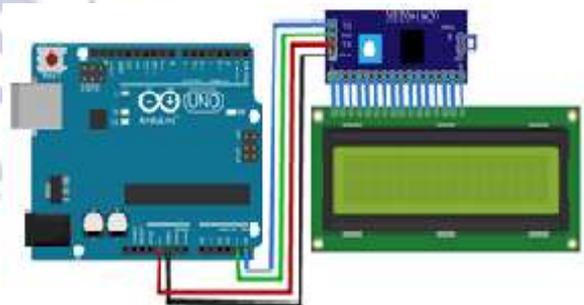
Pada perancangan sistem pengendalian pH air menggunakan sensor pH meter *electrode probe BNC* sebagai indicator mengetahui nilai dan perubahan pH pada keasamaan air. Penggunaan inputan pada rangkaian ini nilai daya sebesar 5V dan 1 pin ADC untuk membaca tegangan yang dikirim dari sensor ke arduino. Untuk pin A dihubungkan dengan pin A0, sedangkan untuk sumber tegangan dihubungkan dengan pin VCC dan GND



Gambar 2. Rangkaian Sensor pH meter

3. Rangkain LCD 16x2

LCD 16x2 digunakan untuk mengetahui data hasil pengukuran nilai pH pada kolam air yang dikirim oleh sensor pH meter, LCD 16x2 terdiri atas 4 pin yang terdiri pin VCC, pin GND, pin SDA, dan pin SCL. Pin VCC yang terdapat pada LCD dihubungkan dengan pin VCC yang terdapat pada arduino, pin GND yang ada di LCD dihubungkan ke pin GND yang ada di arduino, sedangkan pin untuk SDA sendiri dihubungkan dengan pin A4 dan pin SCL dihubungkan dengan pin A5 di arduino

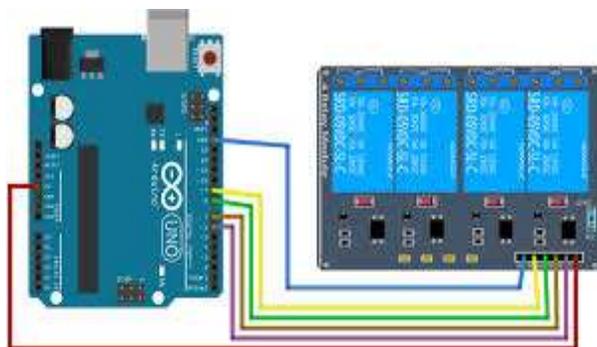


Gambar 3. Rangkaian LCD

4. Rangkaian Arduino dengan Rellay

Rellay diperlukan sebagai saklar elektrik untuk menghidupkan pompa dc yang bertegangan 12 V untuk menyalurkan cairan asam-basa sesuai dengan perintah

Arduino. Sumber tegangan dihubungkan ke pin VCC dan pin GND yang ada di arduino, sedangkan untuk pin IN1 dihubungkan dengan pin 12 yang ada di arduino dan pin IN2 dihubungkan dengan pin 13 yang ada di arduino sedangkan untuk outputan switch relay dihubungkan menuju pompa larutan pengendali



Gambar 4. Rangkaian Relay dengan Arduino

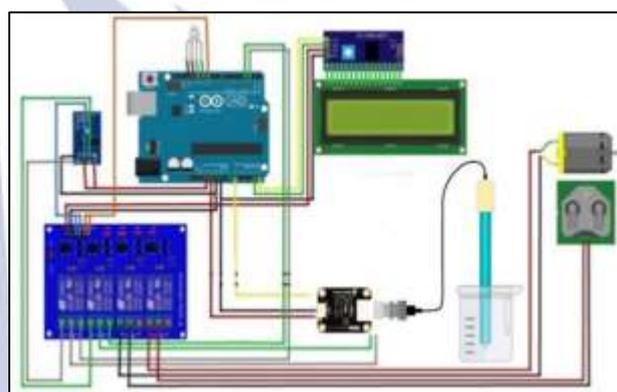
Tahap perancangan meliputi spesifikasi alat dan wiring pengkabelan. Pada penelitian ini untuk merancang sistem pengendali pH memiliki komponen yang perlu diketahui, yaitu :

- a. LED berfungsi untuk indikator pompa asam-basa ketika menyala pada saat proses penambahan larutan.
- b. LCD berfungsi sebagai *display* hasil pengukuran nilai derajat keasaman air.
- c. Arduino UNO merupakan pusat kendali dari seluruh rangkaian, dimana Arduino akan mengambil data yang dikirimkan oleh sensor pH kemudian membandingkannya dengan nilai benar dan ditampilkan oleh LCD.
- d. *Relay* berfungsi menghidupkan dan mematikan pompa air yang dikendalikan oleh Arduino UNO.
- e. Pompa air berfungsi menambahkan larutan asam-basa ketika kondisi air berada diluar *range* ideal.
- f. Sensor pH berfungsi sebagai pengendali nilai derajat keasaman air. Sinyal akan dikirimkan dari pengukuran pH air, kemudian sinyal tersebut dikirim untuk mengaktifkan pompa larutan asam-basa.
- g. Tangki penampungan larutan berfungsi untuk menampung larutan asam-basa yang disemprotkan oleh pompa air.
- h. Alat ukur pH Meter Digital, sebagai pembanding pengukuran yang terbaca oleh sensor SEN0161 terhadap nilai pH air yang sebenarnya.

Dalam perancangan dan pembuatan alat terdapat tahapan yang dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap perancangan hardware dan tahap perancangan software. Tahap perancangan hardware meliputi spesifikasi alat dan wiring pengkabelan.

Pada perancangan Arduino UNO sebagai pusat kendali dari seluruh rangkaian, dimana Arduino akan mengambil

data yang dikirimkan oleh sensor pH yang kemudian membandingkan dengan nilai benar dan ditampilkan oleh LCD, LCD berfungsi sebagai display hasil pengukuran nilai derajat keasaman air, LED berfungsi untuk indikator pompa asam-basa ketika menyala pada saat proses penambahan larutan, Relay berfungsi menghidupkan dan mematikan pompa air yang dikendalikan oleh Arduino UNO, Pompa Air berfungsi menambahkan larutan asam-basa ketika kondisi air berada diluar *range* ideal, Sensor pH berfungsi sebagai pengendali nilai derajat keasaman-basa air, Tangki Penampungan larutan berfungsi untuk menampung larutan asam-basa yang disemprotkan oleh pompa air. Wiring Arduino dengan modul yang digunakan dapat dilihat pada gambar 5 dan Rekapitulasi dilihat pada tabel 6

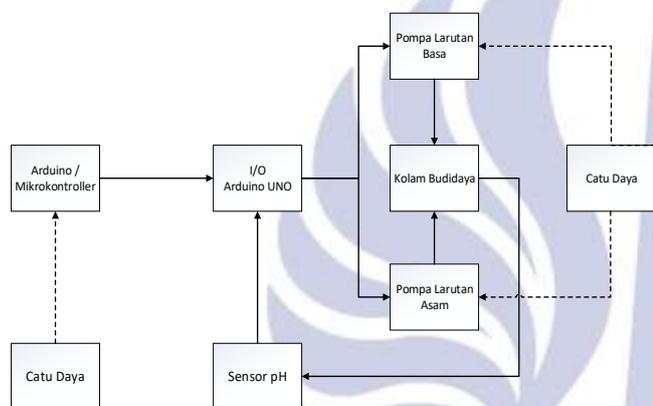


Gambar 5. Wiring Keseluruhan Perangkat (Sumber: Al Qalit, dkk. 2017)

Tabel 6. Rekapitulasi Alat dan Bahan Sistem Pengendalian pH

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Satuan	Buah
1	Sensor pH Meter Electrode Probe BNC	0 -14 pH BNC	Buah	1
2	Pompa Air DC	ANSELF/DC 12 V	Buah	2
3	Arduino Uno	Input 7 - 12 V/ Output 5 V DC	Buah	1
4	AKI	Output DC 12 V	Buah	1
5	LCD 16x2	VCC 5V DC-	Buah	1
6	Relay	AC250V 10A / DC30V 10A	Buah	1
7	Akrilik bening	-	Buah	1

Perancangan software pada Sistem Pengendalian pH disini adalah Proses memasukkan program ke dalam mikrikontroler. Pemrograman tersebut dibuat dengan bahasa pemrograman khusus oleh Arduino pada Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) 1.6.12. Arduino sendiri merupakan bahasa turunan dari C++ sehingga fungsi – fungsi C++ dan C dapat berjalan di Arduino. Dalam melaksanakan proses kerja hardware diperlukan penunjang dari software berupa perograman untuk memberi perintah pada hardware sesuai dengan sistem kerja yang kita inginkan, yang nantinya pemrograman akan dimasukan di arduino dan memberi perintah kerja ke sensor pH dan sensor pH meter kembali mengirim sinyal berupa data nilai pH pada air ketika tidak dalam keadaan ideal, yang selanjutnya arduino memberi sinyal kerja ke pompa dc dan nilai kadar pH pada air kolam ikan juga akan muncul pada alayar lcd untuk memberitahu nilai kadar pH yang ada pada kolam



Gambar 6. Diagram Alir Sistem Perangkat Lunak (Sumber: Al Qalit, dkk)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, dalam perancangan sistem pengendali pH air menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai kontrol utama pada sistem dan setelah melakukan pencarian untuk sensor pH yang baik dan akurat menggunakan sensor pH SEN0161

Melihat data dari hasil penelitian yang dilakukan Al Qalit, dkk pada tahun 2017 dengan melakukan pengujian nilai error menggunakan rumus persamaan, didapatkan bahwa nilai error yang kecil dan data sensor yang terbaca mendekati nilai pH meter

Pada penelitian Diana Nur'aini Arif untuk mengetahui kondisi keasaman kolam budidaya menggunakan sensor fiber untuk memonitoring, peneliti mengatakan bahwa penggunaan fiber optik sebagai sensor pH masih jauh dari kata sempurna

Hasil dari beberapa sumber penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sistem pengendali pH yang sederhana dan tak memerlukan biaya yang mahal, serta yang dapat mengontrol semu jenis ikan tawar secara ke umuman

SARAN

Diharapkan nantinya ada pengembangan suatu sistem yang lebih optimal dan menerapkan ke budidaya tambak secara keseluruhan, sehingga dapat memberi suatu manfaat yang lebih pada budidaya ikan tambak, terutama untuk hasil panen yang melimpah karena sesuai dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menghasilkan sebuah hasil panen yang berdampak pada kualitas ikan pada

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Khaidir Hakam Gilang. 2019. *Sistem Kontrol Temperatur, pH dan Kejernihan Air Kolam Ikan Berbasis Arduino Uno*. Universitas Negeri Surabaya
- Al Qalit, Fardian, Aulia Rahman. 2017. *Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT*. Universitas Syiah Kuala
- Ardian, K. 2014. *Analisa PH Air Budidaya Ikan Pada Kolam Budidaya*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Arief, Diana Nur'aina. 2017. *Rancang bangun Sistem Kontrol PH Air Pada Kolam Pembenihan Ikan Lele (Clarias Gariepinus) di Balai Pengembangan Teknologi Kelautan dan Perikanan (BPTKP) Cangkringan, Sleman, Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Bagaskoro, Kridho Cokro. 2019. *Sistem Kontrol Temperatur, pH dan Kejernihan Air Kolam Ikan Berbasis Arduino Uno*. Universitas Trilogi
- Daelami, Deden. 2001. *Usaha Pembenihan Ikan Hias Air Tawar*. Surabaya: Penebar Swadaya.
- Imaduddin, Ghulam & Sapriza, Andil. *Otomatisasi Monitoring dan Penganturan Keasaman Larutan dan Suhu Air Kolam Ikan pada Pembenihan Ikan Lele*. Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Lesmana, Darti Satyani & Dermawan, Iwan. 2006. *Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer*. Kementerian Negara Pemuda dan Olahraga. Jakarta.
- Pahlawi, Muhammad Ega, Edy Kurniawan, Desriyanti. 2020. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas pH Air Keramba Ikan Bebas Arduino di Telaga Ngebel Kabupaten Ponorogo*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo
- Mulyadi, Irzal Effendi. 1997. *Modul 1 Budidaya Perikanan*. Yayasan Pustaka Yogyakarta. Yogyakarta
- Prakoso, Aditya Bagas. 2017. *Prototipe Sistem Pengendalian Ph Air Budidaya Ikan Pada Tambak Berbasis Arduino*. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Taylor, John Robert. 1982. *An Introduction to Error Analysys*. Boulder. University of Colorado