RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN KOI BERBASIS ARDUINO

Ivanda Vipriyandhito, Abdi Pandu Kusuma, Dimas Fanny Hebrasianto Permadi
Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Islam Balitar, Jalan Majapahit No. 2-4 Blitar, Indonesia
vipriyan.dhito@gmail.com, pans.uib1blitar@gmail.com, dimas.fanny92@gmail.com

ABSTRAK

Di era modern ini banyak sekali alat moinitoring yang di gunakan dalam berbagai aspek, salah satanya adalah alat monitoring kualitas air pada kolam ikan koi. Peneliti membuat alat monitoring kolam ikan koi ini bertujuan untuk mengurangi masalah yang terjadi pada kolam ikan koi milik Bapak Ahmad Fatikul Mubarid di Desa Sumberjo, Kecamatan Sanan Kulon. Masalah yang terjadi dalam budidaya ikan koi yaitu sering terjadinya kematian ikan yang salah satu penyebabnya adalah kurangnya control terhadap kualitas air pada kolam ikan koi. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan alur dari metode R&D yaitu mencari potensi masalah dilokasi penelitian, mengumpulkan data atau informasi, membuat desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Dipilahnya metode R&D ini dikarenakan metode R&D ini adalah metode yang tepat untuk proses penelitan membangun alat monitoring kualitas air pada kolam ikan koi berbasis Arduino. Hasil dari penelitian ini didapatkan dari pengujian alat oleh pakar robotik dan pengujian pengguna, dari pengujian pakar robotik 80% dan pengujian pengguna 94,50% maka hasil tersebut dapat dikatakan dengan hasil penelitian Layak untuk mejadi sistem keamanan dan penyimpanan barang. Dari penelitian ini telah berhasil dilakukan, yang mana alat monitoring kualitas air pada kolam ikan koi mampu mongontrol kadar pH agar tetap setabil dan tidak menghambat pertumbuhan ikan koi.

Kata kunci: *ikan koi, kadar pH air, Arduino uno, metode R&D*

1. PENDAHULUAN

Ikan koi merupakan salah satu ikan hias fovorit di Indonesia. Ikan koi juga memiliki corak yang mempesona dan beragam, semakin bagu corak akan semakin mahal harganya. Karena hal tersebut ikan koi menjadi salah satu komoditas perdagangan yang cukup menjanjikan. Akan tetapi, ada banyak kendala dalam bisnis budidaya atau pembesaran ikan koi. Beberapa kendala tersebut adalah indukan berkualitas yang tersedia terbatas, dan pengontrolan kualitas air pada kolam sehingga dapat menghambat pertumbuhan pada ikan koi sampai terjadi kematian secara masal [1].

Pada kolam ikan koi sangat penting dilakukan pengecekan kondisi air secara berkala. Kondisi air yang tidak memenuhi syarat dapat menjadi sumber penyakit yang berbahaya bagi pertumbuhan ikan koi. Parameter umum yang harus diperhatikan adalah kandungan mineral. Kandungan mineral biasanya dipengaruhi oleh tingkat keasaman atau pH. Tingkat pH yang baik bagi ikan koi adalah 6,5 – 8,0. Tingkat pH dibawa 6,5 sangat buruk bagi ikan koi. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat untuk memonitoring sebuah kolam ikan koi secara *real time* [2].

Pengukuran kualitas serta kandungan air pada kolam koi dilakukan secara manual, seperti menggunakan kertas lakmus atau penggunaan alat khusus. Pengukuran manual ini memakan waktu yang cukup lama dan juga harus sering dilakukan. Hal tersebut kurang efektif karena harus mengecek satu per satu kolam yang ada. Pengukuran menggunakan mikrokontoler dan sensor pH (SEN0161) yang mana dirancang untuk membaca parameter pH pada air [2]. Bila pH air tidak sesuai dengan standar maka alat tersebut akan otomatis menambahkan cairan penurun atau penaik pH.

Oleh karena itu, diperlukan suatu alat unruk me-*monitoring* sebuah kolam ikan koi yang dapat mempermudah dalam membudidayakan ataupun memelihara ikan koi. Adapun tujuan penelitian ini yaitu membuat sebuah alat untuk mengukur standar air pada kolam ikan koi dan juga merancang sebuah sistem yang memberikan keakuratan sesuai dengan standar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kualitas Air

Kualitas pada air dapat dinyatakan dengan parameter. Parameter ini meliputi fisika, kimia, dan mikrobiologis. Parameter fisika pada kualitas air meliputi suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya. Parameter kimia terdiri dari pH, oksigen terlarut, *biological oxygen demand* (BOD), kadar logam dan sebagainya [3].

2.2. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino sendiri merupakan sebuah mikrokontroler, yang mana merupakan *chip* atau IC (*Integrated Circuit*) yang bisa dimasukan suatu program yang dibuat dari komputer [4].

Gambar 1. Arduino

2.3. Sensor pH Meter PH-4052C

pH (*power of hydrogen*) merupakan suatu satuan yang digunakan untuk mengukur ion hydrogen yang ada dalam tubuh. Skala pH diantara 1 sampai 14 dengan dengan ketentuan 7 sebagai netral dibawah 7 sebagai basa dan diatas 7 sebagai asam [5].

Sensor PH-4052C digunakan untuk mengukur tingkat pH pada suatu cairan dan memiliki elektroda khusu untuk mengukur nilai pH pada bahan semi-padat [4].

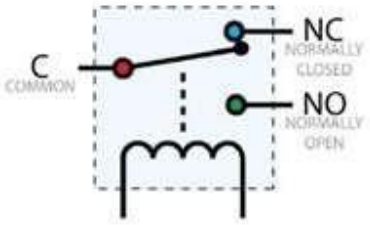
Gambar 2. Sensor pH Meter PH-4052C

2.4. Relay 2 Channel

Relay atau komponen yang digunakan sebagai saklar elektronik adalah komponen yang memanfaatkan koil (kumparan) yang dapat menciptakan medan magnet buatan untuk memicu kontaktor yang awal mulanya berada pada keadaan off menjadi on, dan begitu pula sebaliknya [6]. Bentuk *relay* dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 3. *Relay* 2 *Channel*

Relay terdiri dari *coil* & *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis: *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*) [7]. Skema *relay* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema *Relay*

2.5. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan suatu komponen elektronika yang menunjukan hasil keluaran dalam tampilan informasi. Media penampilan pada LCD adalah keistal cair, hasil pengukuran dari setiap sensor pada Arduino disajikan oleh penulis menggunakan LCD (*Liquid Crystal Display*) 16 x 2, yang menggunakan sistem *dot matriks* [5].

Pada umumnya LCD 16 x 2 menggunakan 16 pin untuk kontrolnya. Akan tetapi penulis menggunakan *driver* khusus sehingga dapat mengontrol LCD menggunakan jalur I2C. Pada jalur I2C, LCD dapat dikontrol menggunakan 2 pin saja yaitu SDA dan SCL. *Inter Integrated Circuit* (I2C) sendiri merupakan standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim dan menerima data [8]. LCD yang digunakan seperti pada Gambar 5.

Gambar 5. LCD 16x2 16 Pin

2.6. Arduino IDE

Software Arduino IDE (*Integreated Development Environment*) merupakan *editor* yang digunakan untuk menulis kode pogram, *compile* program, kemudian mengguh ke mikrokontroler. Kode program yang ditulis menggunakan Arduino disebut *sketches*[9]. Penulis kode program hanya perlu mendefinisikan dua fungsi agar dapat dijalankan yaitu:

1. void Setup() : pendefinisian mode pin sebgai i/o atau memulai komunikasi serial.
2. void Loop() : mengeksekusi bagian program berulang-ulang secara berurutan.

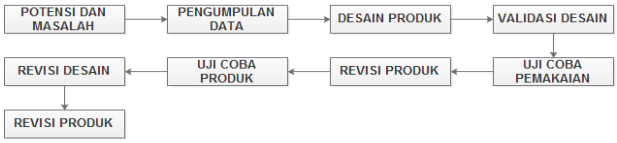
Gambar 6. Tampilan Arduino IDE

3. METODE PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang lebih dikenal dengan motede *Research and Development* (RnD). Metode RnD adalah metode penelitian yang menghasilkan produk maupun pengembangan produk yang sudah ada sebelumnya dan menguji keefektifan produk tersebut [10]. Penggunaan metode penelitian ini akan menghasilkan produk yang lebih efisien, efektif dan produktif. Pengertian *Research and Development* secara luas adalah proses yang dilakukan dalam mengembangkan produk baru atau sudah ada sebelumnya dengan melalui berbagai tahap pengujian sehingga produk dapat dipertanggungjawabkan.

Setiap penelitian memiliki alur untuk mengembangkan sistem atau produk yang dibuat. alur pada penelitian ini adalah sebagai berikut pada Gambar 7.



Gambar 7. Alur Penelitian

3.2. Potensi dan Masalah

Potensi merupakan segala sesuatu yang memiliki daya guna yang apabila dikembangkan dapat menghasilkan nilai tambah, seperti halnya dalam budidaya koi. Untuk mempermudah dalam memantau kualitas air pada kolam koi, maka peneliti memberikan solusi dengan merancang sistem monitoring kadar kualitas air. Sedangkan permasalah yang ada adalah kematian ikan koi akibat kualitas air yang kurang baik. Petensi yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah produk berupa alat monitoring untuk memantau kualitas air dan diterapkan guna menyelesaikan masalah kualitas air yang kurang terkontrol pada kolam koi.

3.3. Pengumpulan Data

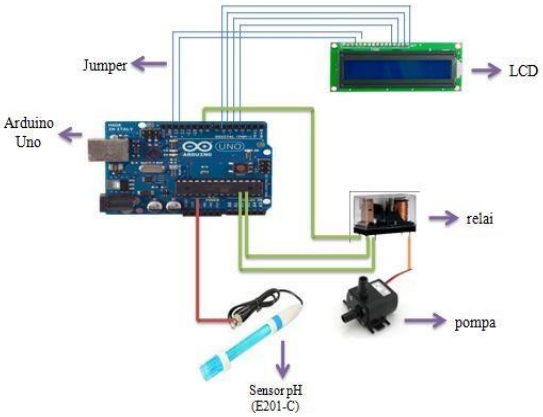
Pengumpulan data pada penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian. Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan menggunakan beberapa teknik seperti, observasi, wawancara dan studi literatur. Teknik observasi digunakan untuk mengamati keadaan tempat penelitian secara langsung. Untuk wawancara digunakan untuk menggali informasi lebih mendalam yang tidak bisa ditemukan ketika melakukan observasi. Terkahir studi literatur dilakukan untuk menemukan landasan teoritis atau konsep yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini.

3.4. Desain Produk

Desain produk harus diwujudkan dalam bentuk rancangan gambar, bagan maupun dalam bentuk 3D sebagai bahan referensi atau pedoman sehingga dapat digunakan dalam proses pembuatan produk sebagai acuan atau pedoman untuk menilai dan memudahkan pihak lain untuk memahaminnya [10]. Dan produk yang berupa sistem perlu dijelaskan bagaimana mekanisme penggunaannya, cara kerja sistem serta apa kelebihan dan kekurangan dari sistem tersebut. Berikut ini rancangan pada desain produk:

3.5. Rangkaian Sistem

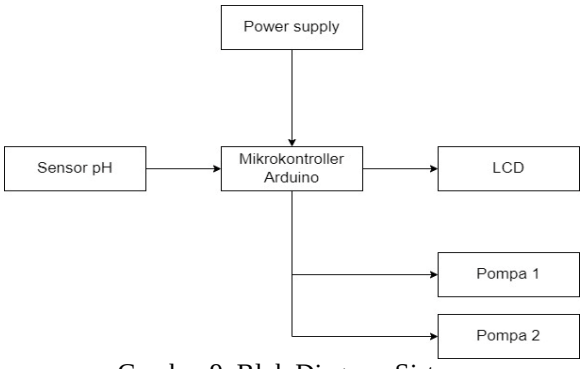
Rangkaian pada system berupa terkoneksinya komponen-komponen yang tidak dapat berdiri sendiri dalam suatu ruang linkup yang dapat terhubung dan saling berkomunikasi satu sama lain sebagai satu kesatuan. Rangkaian sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Sistem

3.6. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem menjelaskan mengenai alur system yang mana, *power supply* memberikan daya kepada Mikrokontroler. Kemudian sensor pH memberikan inputan kepada Mikrokontroler. Setelah itu Mikrokontroler menampilkan data ke LCD, jika sensor pH memberikan data yang tidak sesuai dengan batas pH air yang ditentukan, maka Mikrokontroler akan menyalakan pompa air. Untuk lebih jelasnya blok diagram dapat dilihat pada Gambar 9.

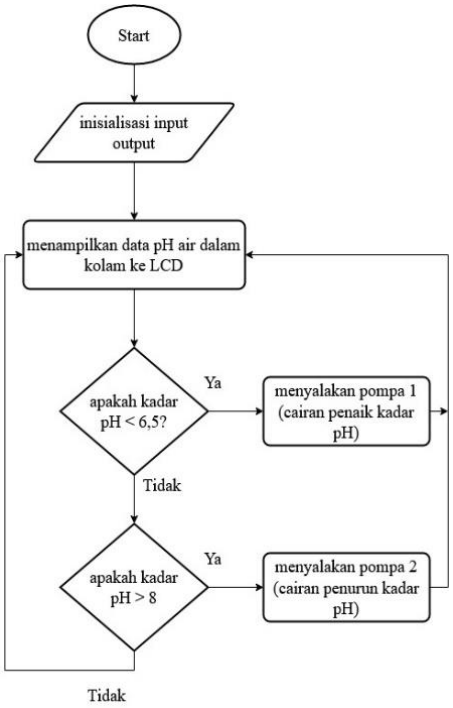


Gambar 9. Blok Diagram Sistem

3.7. *Flowchart* Sistem

Flowchart sistem pada penelitian ini digunakan untuk menjelaskan alur sistem yang akan dibuat.

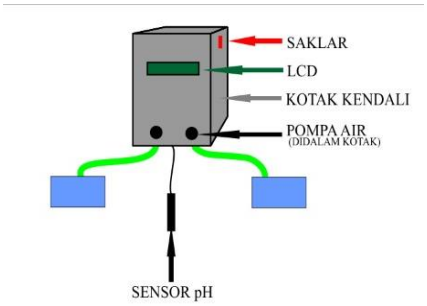
Pertama akan dilakukan inisialisasi pada *input* dan *output* sistem yang dilakukan oleh sensor pH. Kemudian Arduino mengolah data yang diperoleh dari sensor pH, lalu data tersebut akan ditampilkan di LCD. Data pH yang telah diolah akan diperiksa apakah sudah sesuai dengan batas yang ditentukan jika sudah sesuai proses akan selesai. Jika data tidak sesuai maka Mikrokontroler akan menyalakan pompa untuk menyetabilkan pH pada kolam. *Flowchart* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. *Flowchart* Sistem

3.8. Desain Alat Monitoring Air Kolam Ikan Koi

Desain dan perancangan yang peneliti buat masih bersifat hipotetik atau masih dalam pengujian karena efektivitasnya belum terbukti.



Gambar 11. Desain Alat Monitoring

Pada Gambar 11 menunjukan penerapan alat monitoring kualitas air pada kolam koi dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO yang terletak pada kotak kendali sebagai pengendali sistem. LCD berfungsi untuk memonitoring kadar pH dalam kolam saat digunakan untuk budidaya. Tombol *on/off* berfungsi untuk mematikan atau menghidupkan alat. Sensor pH sendiri berfungsi untuk mendeteksi kadar pH pada air dan terkahir pompa air digunakan untuk mengalirkan cairan peningkat atau penurun pH guna menyetabilkan pH air.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

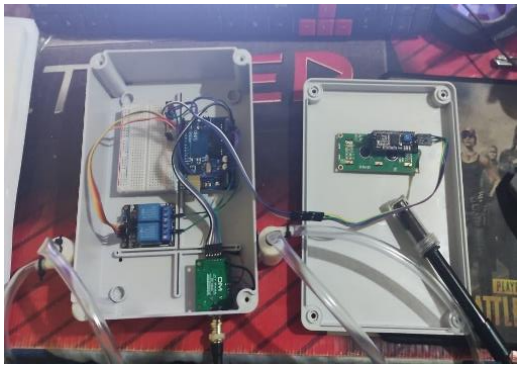
4.1. Perakitan Komponen

Pada perakitan komenen setiap komponen dihubungkan sesuai dengan skema rangkaian yang sudah dibuat sebelumnya. Untuk perakitan komponen dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen

No	Komponen	Keterangan
1	Arduino Nano	1. USB Jack - PSU
		2. Pin GND – Pin GND
		3. Pin D7 – Pin IN2 Relay 2
		4. Pin D8 – Pin IN1 Relay 1
		5. Pin D2 – Pin Do Sensor pH air PH-4502C
		6. Pin A0 – Pin Po Sensor Sensor pH air PH-4502C
		7. Pin A1 – Pin ToSensor Sensor pH air PH-4502C
		8. Pin A4 - Pin SDA I2C
		9. Pin A5 – Pin SCL I2C
		10. Pin 5V – Pin 5V
2	Sensor pH air PH-4502C	1. Pin 5V – Pin 5V Arduino Nano
		2. Pin GND – Pin GND Arduino Nano
		3. Pin Do – Pin D2 Arduino Nano
		4. Pin Po – Pin A0 Arduino Nano
		5. Pin To – Pin A1 Arduino Nano
3	LCD 16x2 dan I2C	1. Pin VCC – Pin 5V Arduino Nano
		2. Pin GND – Pin GND Arduino Nano
		3. Pin SDA– Pin A4 Arduino Nano
		4. Pin SCL – Pin A5 Arduino Nano
4	Relay	1. Pin VCC – Pin 5V Arduino Nano
		2. Pin GND – Pin GND Arduino Nano
		3. Pin IN1 – Pin D8 Arduino Nano
		4. Pin IN2 – Pin D7 Arduino Nano
		5. Pin COM1 – PSU 5V
		6. Pin COM2 – PSU 5V
5	Power Suppy	1. Pin GND – Pin GND
		2. Pin 12V – USB Jack Arduino Nano
		3. Pin 5V – Pin COM1, Pin COM2

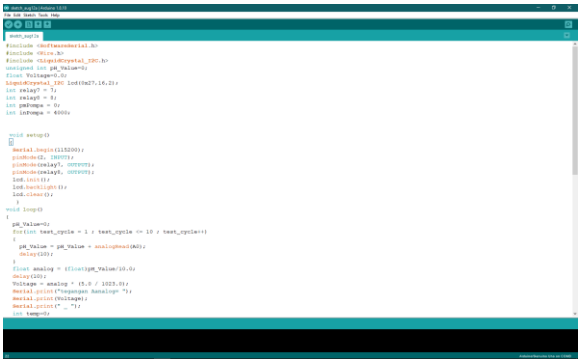
Untuk hasil perakitan alatnya seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Perakitan Alat *monitoring*

4.2. Ekstrasi Program

Ekstrasi program merupakan tahap dimana program yang sudah dibuat diupload ke dalam alat *monitoring* kualitas air pada kolam ikan koi. Ekstrasi program dilakukan dengan menghubungkan *jack* USB Arduino Nano pada Laptop.



Gambar 13. Proses *Upload* Program

4.3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menguji semua komponen pada produk untuk mengetauhi efektivitas alat yang telah dibuat. Skema pada pengujian ini adalah menguji pada 2 aquarium yang mana diisi dengan air yang sama. Pada aquarium pertama dimasukan ikan dan di uji. Pengujian menghasilkan pH pada skala 6,9. Sedangkan pada pengujian kedua ikan di pindah ke aquarium kedua dan dilakukan *monitoring* menggunakan produk yang dibuat selama kurang lebih 5 jam. Untuk percobaan ketiga pada aquarium pertama diberi ikan baru kemudian dilakukan *monitoring* selama kurang lebih 5 jam. Hasil *monitoring* pada ketiga kondisi seperti pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian

No	Kondisi	Durasi	Hasil *monitoring*
1	Ikan dimasukan kedalam aquarium 1	5 jam	Level pH 6,9 – 6,5
2	Ikan dari aquarium 1 dimasukan kedalam aquarium 2	5 jam	Level pH 6,9 - 7
3	Pada aquarium 1 dimasukan ikan baru	5 jam	Level pH 6,5 – 6,7

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini adalah alat *monitoring* kadar pH dalam kolam ikan koi yang menggunakan Arduino Uno dan komponen sensor pH yang dilengkapi LCD untuk menampilkan kadar pH air. Alat ini mampu menetralkan pH pada kolam dengan cara mengalirkan cairan penurun maupun penaik pH air ketika pH tidak berada di level normal. Hasil pengujian pada alat ini setelah dilakukan 3 kali pengujian dengan kondisi yang berbeda. Pengujian pertama dengan ikan 1 dimasukan ke dalam aquarium 1 dan menghasilkan level pH 6,9 – 6,5. Sedangkan pengujian kedua dengan kondisi ikan 1 di pindah ke aquarium dan menghasilkan level pH 6,9 – 7. Terakhir pada aquarium 1 di beri ikan baru kemudian di ukur dan menghasilkan level pH 6,5 – 6,7, pengujian tersebut dilakukan selama 5 jam pada tiap kondisinya. Bedasarkan pengujian diatas dapat disimpulkan alat ini sudah berfungsi dengan semestinya dan layak digunakan. Adapun saran yang diberikan adalah penelitian ini masih perlu banyak dikembangkan pada penelitian selanjutnya, seperti fitur IOT (*Internet of Things*). Peneliti berharap pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan IOT pada alat ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] U. M. Papilon and M. Efendi, *Ikan Koi*, vol. 1. Penebar Swadaya, 2017. [Online]. Available: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Iy0-DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA86&dq=waktu+pembersihan+kolam+ikan+koi&ots=oVR7SrEuVa&sig=fj4sLxmI181as00EzWUArij7Kw0

[2] D. A. Silalahi, "Perancangan dan Pembuatan Alat Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Nila menggunakan Sensor Sen0161, Ds18b20 dan Tds Sensor Berbasis Arduino Nano," 2021, [Online]. Available: http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/32550

[3] A. Noor, "Air Menggunakan Turbidity Sensor Dan Arduino Berbasis," 2019.

[4] R. A. Tamasoleng, E. K. Allo, and J. Wuwung, "Rancang Bangun Alat Monitoring Nilai Air Pada Kolam Renang Berbasis IoT," *Repo.Unsrat.Ac.Id*, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: http://repo.unsrat.ac.id/3332/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3332/1/Jurnal Rival Tamasoleng.pdf

[5] D. Abimanyu, S. Sumarno, F. Anggraini, I. Gunawan, and I. Parlina, "Rancang Bangun Alat Pemantau Kadar pH, Suhu Dan Warna Pada Air Sungai Berbasis Mikrokontroller Arduino," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 1, no. 6, pp. 235–242, 2021, doi: 10.52436/1.jpti.55.

[6] H. Santoso, *Panduan Praktis Belajar Arduino untuk Pemula versi 2*, vol. 2. Malang: Elang Sakti, 2017.

[7] H. Santoso, *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula, 1st ed*. Trenggalek: Elang Sakti, 2015.

[8] Sarmidi and Sidik Ibnu Rahmat, "Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," *J. Manaj. dan Tek. Inform.*, vol. 02, no. 01, pp. 181–190, 2018.

[9] R. R. Abdullah and A. Wibowo, "Monitoring Suhu Ruangan Server Dengan Fuzzy Logic Metode Sugeno Menggunakan Arduino dan SMS," *J. SWABUMI*, vol. I, no. 1, 2014.

[10] S. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan R & D Cetakan ke-14*. bandung: Alfabeta, 2012.