

## Rancang Bangun Water Change Otomatis Berdasarkan Kekeruhan Air pada Aquarium dengan Penerapan *Internet of Things* (IoT) Berbasis Android

Dody Wahjudi<sup>1</sup>, Tri Watiningsih<sup>2</sup>, Pandega Adynata<sup>3</sup>, Irawan Dharma Sukowati<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

### ARTICLE INFO

#### Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v6i.861](https://doi.org/10.30595/pspfs.v6i.861)

Submitted:

August 05, 2023

Accepted:

September 29, 2023

Published:

Ocotober 13, 2023

#### Keywords:

Arduino, Aquarium, Internet of Things (IoT), Water Change

### ABSTRACT

Recently, maintaining ornamental fish has become a hobby in society, from the lower classes to the upper classes. Draining and filling water in the existing aquarium is still done manually. Many people like to keep fish confused if they travel far. No one may maintain fish properly. So, worrying about regular water changes. An important factor in keeping fish is the level of turbidity of the water. The turbidity level of water that can be tolerated by warm water fish is 25NTU (Nephelometric Turbidity Unit). So based on the above considerations, the researcher tried to submit a research proposal with the title "Design of Automatic Water Change Based on Water Turbidity in Aquariums with the Application of Android-Based Internet of Things (IoT). The developed system is expected to be able to maintain the level of water turbidity and replace water automatically in the aquarium so that it can increase the life expectancy of fish. The results of this study are that this system can effectively reduce the turbidity value of water in the aquarium. After being tested 10 times the system can keep the water turbidity level below the value that can be tolerated by warm water fish (25NTU).

*This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).*



#### Corresponding Author:

**Dody Wahjudi**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Jalan Raya Beji Karangsalam No. 25, Karangsalam Kidul, Kedungbanteng, Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia.

Email: [elektro@unwiku.ac.id](mailto:elektro@unwiku.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini memelihara ikan hias menjadi suatu hobi di masyarakat, mulai dari kalangan bawah sampai kalangan atas. Pengurasan dan pengisian air dalam aquarium yang ada sekarang ini masih dilakukan secara manual. Banyak orang yang hobi memelihara ikan kebingungan jika mereka bepergian jauh. Hal ini dimungkinkan tidak ada yang memelihara ikan dengan baik. Sehingga mengkhawatirkan penggantian air yang secara berkala. Faktor penting pemeliharaan ikan adalah kebersihan air. Selain untuk menjaga kebersihan air pada aquarium tingkat kekeruhan air dapat mempengaruhi nilai estetika dan juga keberlangsungan hidup ikan didalamnya. Ikan pada aquarium secara umum dapat mentolerir nilai kekeruhan sebesar 25NTU [1].

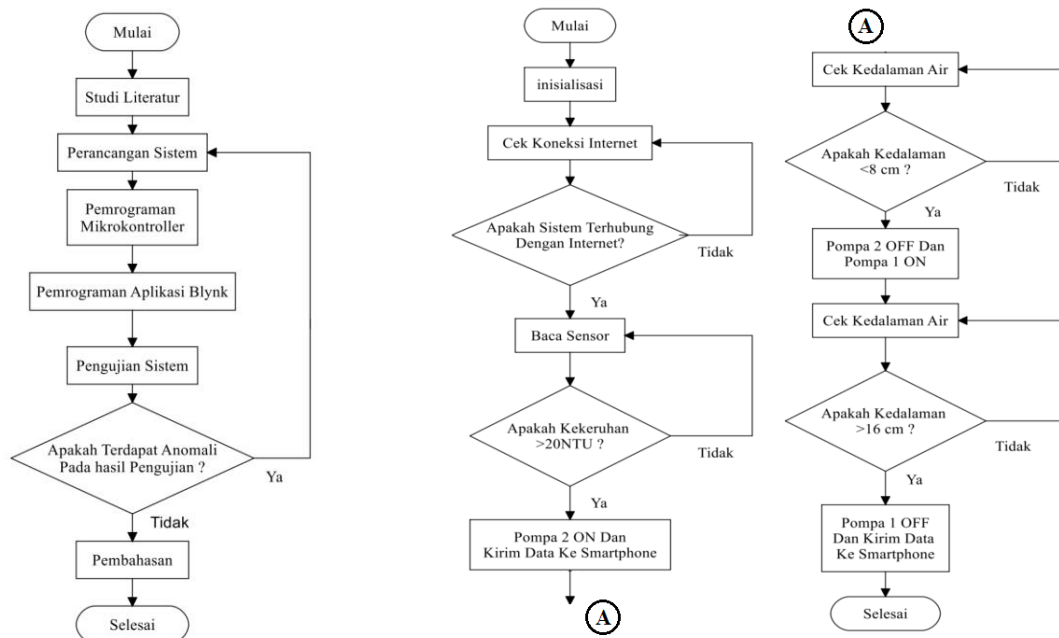
Seiring berjalannya waktu dan masa, perkembangan teknologi di segala aspek kehidupan sekarang ini sangat dibutuhkan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya teknologi yang sudah menggantikan pekerjaan manusia yang dilakukan secara manual menjadi lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu sangat diperlukan untuk membantu pekerjaan menjadi otomatis. Alat ini berguna untuk membantu membersihkan air secara berkala tanpa harus takut lupa untuk melakukannya karena akan bekerja dengan sendirinya [2].

Maka atas pertimbangan di atas, peneliti mencoba melakukan penelitian dengan judul "Rancang Bangun *Water Change* Otomatis Berdasarkan Kekeruhan Air Pada Aquarium Dengan Penerapan *Internet of Things* (IoT) Berbasis Android" tersebut Sistem yang dikembangkan ini diharapkan dapat mengatur tingkat kekeruhan dan penggantian air secara otomatis pada aquarium sehingga dapat menjaga tingkat kekeruhan air pada aquarium agar tidak melebihi batas

yang telah ditentukan (25NTU) dan juga dapat menjaga nilai estetika serta dapat menaikkan tingkat harapan hidup ikan di aquarium.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan sebelum benar-benar menciptakan sistem. Berikut adalah *flowchart* tahapan penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1 (kiri) dan rancangan perangkat lunak terdapat *flowchart* sistem alur dari program. *Flowchart* sistem dapat dilihat pada Gambar 1 (kanan).



**Gambar 1.** *Flowchart* Penelitian (kiri) dan *Flowchart* Sistem (kanan)  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

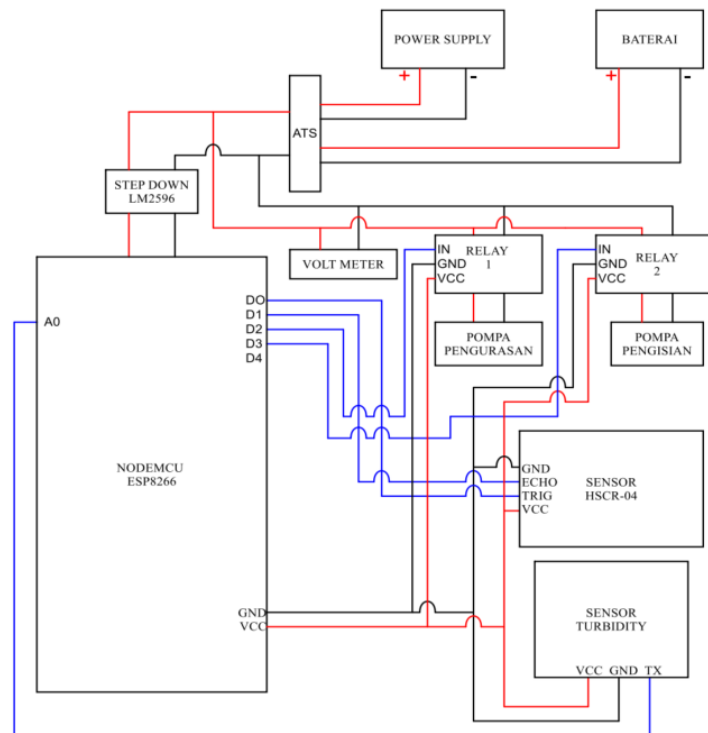
Perencanaan sistem yang dilakukan antara lain mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian mengenai rancang bangun *water change* otomatis berdasarkan kekeruhan air pada aquarium. Alat dan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan	Jumlah
Laptop atau Komputer	1 buah
Node MCU	1 buah
Sensor <i>Ultrasonic</i> dan <i>Turbidity</i>	1 buah
Relay	2 buah
Modul ATS	1 buah
Akrilik	1 kotak
<i>Step Down</i> LM2596	1 buah
Tang Potong	1 buah
Kabel <i>Jumper</i>	1 paket
Android <i>Smartphone</i>	1 buah
<i>Power Supply</i> dan Aki 12volt	1 buah
Aquarium 20x20x30cm	1 buah

Sumber: Hasil Penelitian, 2022

Skematik perancangan sistem yang dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Skematik Sistem  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

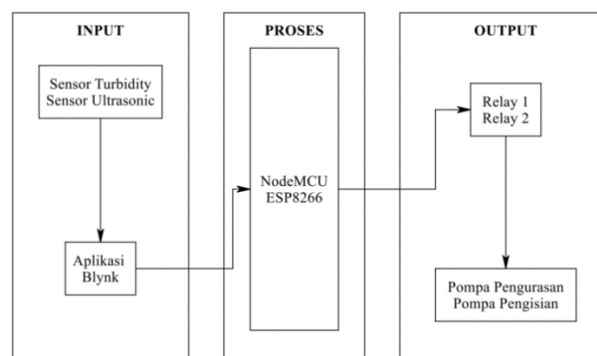
Diagram blok perancangan sistem meliputi *Input*, *Proses*, *Output*, Perancangan *Blynk*, Perancangan Arduino IDE, dan Perancangan *Hardware*. Gambar 3 menunjukkan diagram blok pada penelitian ini.

**Input.** Input merupakan langkah awal untuk mengoperasikan alat yaitu pairing antara smartphone (*blynk*) dengan sensor *turbidity* dan *ultrasonic* dari modul sebagai pendeteksi tingkat kejernihan air serta kedalamannya. Terdapat beberapa perintah didalam aplikasi *blynk* yang sudah terhubung dengan NodeMCU.

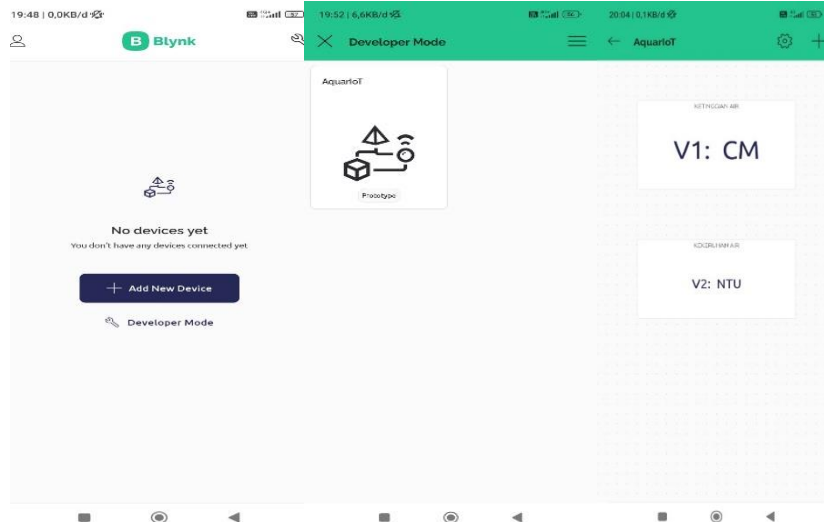
**Proses.** Mikrokontroler atau NodeMCU akan menerima perintah inputan dari aplikasi *blynk* kemudian diproses menjadi *output* berupa nilai 0 atau 1 yang digunakan untuk menyalakan relay 1 dan relay 2.

**Output.** Terdapat 2 relay, masing-masing relay memiliki fungsi yang berbeda yaitu relay 1 berfungsi untuk menyalakan pompa penguras air. Sedangkan relay 2 berfungsi untuk menyalakan pompa pengisian air.

**Perancangan Blynk.** Perancangan *software* pada alat “Rancang Bangun *Water Change* Otomatis Berdasarkan Kekeruhan Air Pada Aquarium Dengan Penerapan *Internet of Things (IoT)* Berbasis Android” menjelaskan tentang rangkaian penyetalan pada aplikasi *blynk* secara keseluruhan yang berfungsi untuk memberikan notifikasi dan pengukuran kepada peneliti. Gambar 4 menunjukkan perancangan *blynk*.



**Gambar 3.** Diagram Blok Rangkaian  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022



**Gambar 4.** Perancangan Blynk  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

**Perancangan Arduino IDE.** Rancangan Arduino IDE berisi tentang keseluruhan pemrograman pada aplikasi Arduino IDE. Pemrograman pada aplikasi ini digunakan untuk memprogram mikrokontroler NodeMCU dengan cara memasukkan program dalam aplikasi Arduino IDE. Gambar 5 menunjukkan *listing* program yang digunakan. *Listing* program lengkap dapat diakses melalui github: <https://github.com/irdhs/NodeMCU>

**Perancangan Hardware.** Perancangan ilustrasi dari alat “Rancang Bangun *Water Change* Otomatis Berdasarkan Kekeruhan Air Pada Aquarium Dengan Penerapan *Internet of Things (IoT)* Berbasis Android” menggunakan aplikasi Fritzing. Ilustrasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 kiri dan Gambar 5 kanan.

```

aquaIoT | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
File Edit Sketch Tools Help

aquaIoT$
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLWmrvLLI_"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "AquaIoT"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "1g80Yr_DYqIrQcxd0ZJrteRU108f623E"
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <NewPing.h>
#define TRIGGER_PIN D0 // pin trigger ke nodemcu
#define ECHO_PIN D1 // pin echo ke nodemcu
#define MAX_DISTANCE 200 // jarak maks sensor spy. tidak err
#define POMPA1 D2 // untuk mengisi
#define POMPA2 D3 // untuk kurus
bool Kurus = true;

unsigned long waktu_kirim = 0;
//unsigned long currentMillis;

const long interval = 30000;

int tinggi_terkini;
int raw_kekeruhan;
float kekeruhan;
NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE); // NewPing setup of pins
and maximum distance.
BlynkTimer timer;

char auth[] = "1g80Yr_DYqIrQcxd0ZJrteRU108f623E"; // BLYNK_AUTH_TOKEN;
//TTL5YHans109511IAZ1IoVrVa2wD-S";
char ssid[] = "wifi.id";
char pass[] = "12345677";

void kirim_data(){
  tinggi_terkini = 20 - sonar.ping_cm();
  raw_kekeruhan = analogRead(A0);
  digitalWrite(POMPA2, kurus);

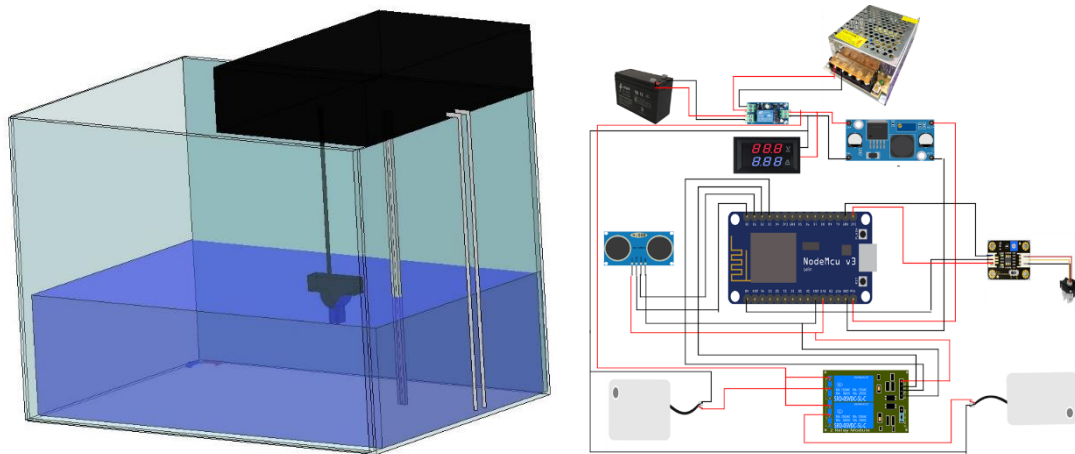
  if (raw_kekeruhan < 700) {raw_kekeruhan = 700;}
  if (raw_kekeruhan > 920) {raw_kekeruhan = 920;}

  NTU = map (raw_kekeruhan, 100, 920 , 3000, 0);
  float fNTU = float(NTU) / 10.0;
  fNTU = fNTU + 8;

  if (tinggi_terkini < 6 && tinggi_terkini > 0){
    digitalWrite(POMPA1, 0);
  }
}
Done Saving

```

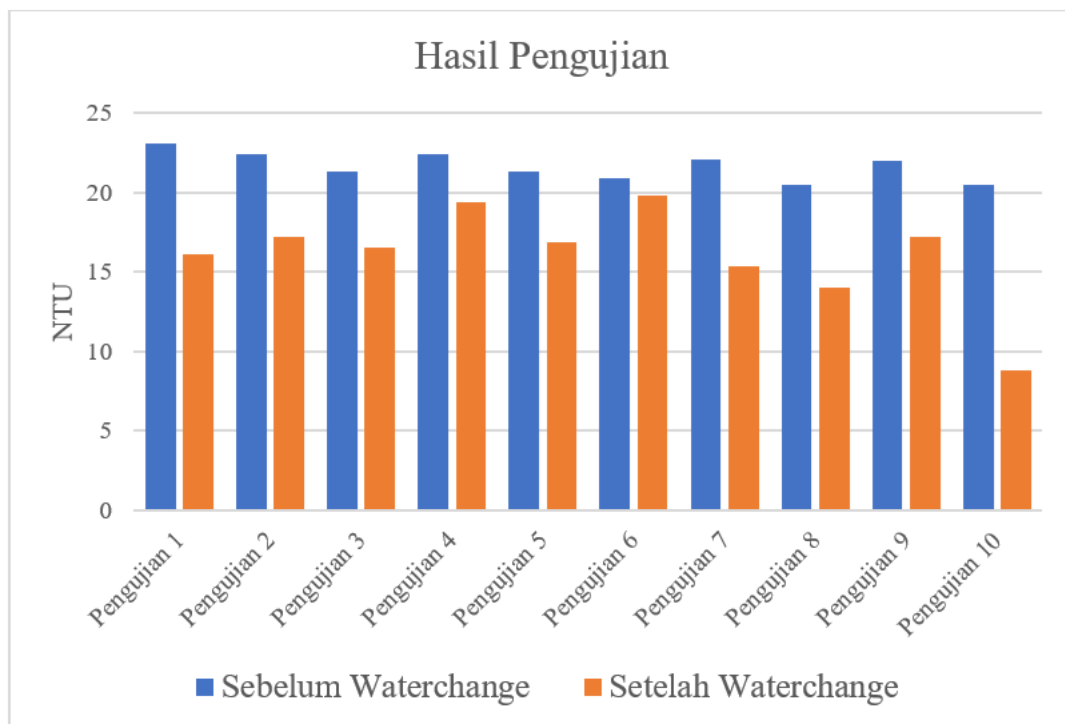
**Gambar 5.** Listing Program pada Perancangan Arduino IDE  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022



**Gambar 5.** Ilustrasi 3-Dimensi Alat (kiri) dan *Perancangan Hardware* (kanan)  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat *water change* Otomatis Berdasarkan Kekeruhan Air Pada Aquarium Dengan Penerapan *Internet of Things* (IoT) Berbasis android adalah sebuah alat untuk dapat mengurus aquarium secara otomatis, sensor ultrasonik (HC-SR04) dan sensor *turbidity* (DFRobot *turbidity*) digunakan pada alat ini. Masing-masing hasil pengukuran sensor ditampilkan pada aplikasi Blynk. Alat ini menggunakan 2 buah pompa yaitu pompa hisap dan pompa isi, masing-masing pompa terhubung dengan relay 1 dan relay 2 menggunakan tegangan dari power supply 12V. Pada saat nilai kekeruhan mencapai 20 NTU Aplikasi Blynk akan memunculkan notifikasi pengurasan air. Pada kondisi tersebut pompa hisap akan otomatis aktif. Setelah kedalaman air aquarium berada pada 7 cm pompa hisap akan otomatis nonaktif sedangkan pompa isi aktif. Setelah air aquarium mencapai kedalaman 17 cm pompa pengisian akan otomatis nonaktif. Hasil pengujian menyeluruh pada sistem bekerja sesuai rencana. Sistem dapat memunculkan notifikasi pada aplikasi Blynk untuk memberitahu peneliti bahwa air pada aquarium melebihi 20 NTU.



**Gambar 6.** Hasil Pengujian Alat  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil dari pengujian sistem secara menyeluruh yaitu pompa hisap dan pompa isi berjalan tanpa kendala, relay 1 dan relay 2 menggunakan tegangan dari *power supply* 12V untuk menjalankan pompa hisap dan pompa isi. Aplikasi Blynk akan memunculkan notifikasi pada *smartphone* apabila nilai kekeruhan mencapai 20NTU. Pada kondisi tersebut pompa hisap akan otomatis aktif. Setelah kedalaman air akuarium berada pada 7 cm pompa hisap akan otomatis nonaktif sedangkan pompa isi aktif. Setelah air akuarium mencapai kedalaman 17 cm pompa pengisian akan otomatis nonaktif.
- b. Kinerja sistem sangat baik karena dapat menjaga tingkat kekeruhan air agar tetap berada di bawah ambang batas toleransi ikan terhadap tingkat kekeruhan air (25NTU). Yaitu dengan melakukan *water change* pada saat tingkat kekeruhan air berada pada 20NTU.
- c. Baterai cadangan berfungsi apabila catu daya utama (listrik rumah tangga) padam atau tidak terhubung. Modul ATS akan otomatis mengganti sumber tegangan yang awalnya menggunakan listrik rumah tangga beralih ke baterai. Dengan demikian alat ini dapat berjalan pada kondisi listrik rumah tangga menyala ataupun padam.
- d. Secara keseluruhan alat ini sangat efektif karena dapat menjaga tingkat kekeruhan agar tetap di bawah 25NTU dan juga alat ini dapat bekerja dengan baik pada saat kondisi listrik rumah tangga nyala maupun padam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- B. Santoso and A. D. Arfianto, "Sistem Pengganti Air Berdasarkan Kekeruhan Dan pemberi Pakan Ikan Pada Akuarium Air Tawar Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 8, no. 2, pp. 33–48, 2014.
- M. S. Ramadhan and M. Rivai, "Sistem Kontrol Tingkat Kekeruhan pada Aquarium Menggunakan Arduino Uno," *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 1, 2018, doi: 10.12962/j23373539.v7i1.28499.
- I. Mubaroq, W. Isna, I. W. Septiani, and A. C. Fauzan, "Pengalaman Mikroprosesor 8086/8088 Menggunakan Operasi Aritmatika," *Briliant J. Ris. dan Konseptual*, vol. 4, no. 3, p. 298, 2019, doi: 10.28926/briliant.v4i3.342.
- S. Muddin, H. Baharuddin, M. Rizal H, and A. Ardillah, "Rancang Alat Sistem Kontrol Pergantian Air Keruh Dengan Pompa Sp-12-00 Dan Sensor Turbidity Pada Akuarium," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 15, no. 01, pp. 21–24, 2020, doi: 10.47398/iltek.v15i01.503.
- H. R. Safitri, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Dan Pengganti Air Aquarium Otomatis Berbasis Arduino UNO," *Jitekh*, vol. 7, no. 1, pp. 29–33, 2019.
- P. V. Vimal and K. S. Shivaprakasha, "IoT based greenhouse environment monitoring and controlling system using Arduino platform," *2017 Int. Conf. Intell. Comput. Instrum. Control Technol. ICICICT 2017*, vol. 2018-Janua, pp. 1514–1519, 2018, doi: 10.1109/ICICICT1.2017.8342795.
- M. Kushwah and R. Rani, "Home Automation and Security System Using Internet of Things," *2019 Int. Conf. Vis. Towar. Emerg. Trends Commun. Netw.*, pp. 235–258, 2019, doi: 10.4018/978-1-5225-7335-7.ch012.
- A. Supriyanto, A. Noor, and Y. Prastyaningsih, "Purwarupa Sistem Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Aplikasi Web Mobile," *Ultimatics*, vol. XI, no. 2, pp. 84–88, 2019.
- T. Widodo, B. Irawan, A. T. Prastowo, and A. Surahman, "Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i2.12.
- T. A. P. Ginting, "Rancang Bangun Alat Pembersih Akuarium dan Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535," *Skripsi*, pp. 1–34, 2018.
- R. Kresna, "Alat Pengusir Burung Di Sawah Menggunakan Nada Akustik," *Unversitas Pembang. Pancabudi*, 2020.
- Y. Triawan and J. Sardi, "Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–83, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.30.
- G. A. Saputra and R. N. Rohmah, "Monitoring Water Level Dan Pengendalian Pintu Bendungan Berbasis Iot (Internet of Things)," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 1, pp. 83–91, 2022, doi: 10.23917/emitor.v22i1.16726.
- J. S. Wakur, *Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno*. 2015.
- M. Sheth and P. Rupani, "Smart Gardening Automation using IoT with BLYNK App," *Proc. Int. Conf. Trends Electron. Informatics, ICOEI 2019*, vol. 2019-April, no. Icoei, pp. 266–270, 2019, doi:

---

10.1109/icoei.2019.8862591.

Y. Yuliza and H. Pangaribuan, "Rancang Bangun Kompor Listrik Digital Iot," *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 3, pp. 187–192, 2016, doi: 10.22441/jte.v7i3.897.