

## SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN PH AIR BERBASIS IoT MENGUNAKAN PLATFORM ARDUINO

Muslim Hidayat <sup>1)</sup>, Nahar Mardiyantoro <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> D3 Manajemen Informatika, Fastikom, UNSIQ

<sup>2)</sup> S1 Teknik Informatika, Fastikom, UNSIQ

<sup>1)</sup> Email: muslim\_h@unsiq.ac.id

<sup>2)</sup> Email: mardziyant@gmail.com

---

### INFO ARTIKEL

---

#### Riwayat Artikel :

Diterima : 11 Desember 2019

Disetujui : 8 Januari 2020

---

#### Kata Kunci :

Arduino, pH air, Internet of Thing.

---

### ABSTRAK

Air yang berkualitas merupakan faktor yang sangat penting dalam kehidupan. Kualitas air dapat diidentifikasi melalui derajat keasamannya (pH). Menjaga air agar terjaga kualitasnya merupakan pekerjaan yang dapat menyita banyak waktu dan tenaga. Penelitian ini bertujuan untuk membangun system yang dapat digunakan untuk memantau dan mengendalikan pH air secara otomatis berbasis Internet of Things(IoT) menggunakan aplikasi telegram dan arduino. Fuzzy tsukamoto merupakan metode yang digunakan untuk menentukan rentang nilai pH. Pengujian system dilakukan dengan ujicoba perangkat keras serta bot telegram yang telah diintegrasikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendalian dan monitoring dapat dilakukan dengan alat bantu berbasis IoT menggunakan platform arduino. Sistem pengendali dapat memproses inputan dari sensor pH yang diolah oleh arduino kemudian informasi kondisi pH air di kirim ke user melalui aplikasi telegram dengan jaringan internet. Sensor pH air dapat memberikan data ke arduino dan diproses untuk menggerakkan pipa penambah asam atau basa pada air. Informasi nilai pH juga berhasil terkirim ke user melalui Bot Telegram dengan waktu 30 sampai 60 detik.

---

### ARTICLE INFO

---

#### Article History :

Received : December 11, 2019

Accepted : January 8, 2020

---

#### Key words :

Arduino, pH air, Internet of Things

---

### ABSTRACT

Quality water is a very important factor in life. Water quality can be identified through the degree of acidity (pH). Maintaining water quality is a job that can take up a lot of time and energy. This research aims to build a system that can be used to monitor and control water pH automatically based on Internet of Things (IoT) using telegram and arduino applications. Fuzzy tsukamoto is a method used to determine the range of pH values. System testing is done by testing hardware and telegram bot that has been integrated. The results showed that control and monitoring can be done with IoT-based tools using the Arduino platform. The control system can process the input from the pH sensor that is processed by Arduino then the water pH condition information is sent to the user via the telegram application with the internet network. Water pH sensors can provide data to Arduino and are processed to move acid or base enhancing pipes in water. Information on the pH value has also been successfully sent to the user via Telegram Bot with a time of 30 to 60 seconds.

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini telah menjadi bagian dari kehidupan manusia yang digunakan untuk memudahkan tugas sehari-hari. Internet of Things (IoT) telah didukung oleh teknologi pertukaran informasi baru, yang menyediakan tidak hanya komunikasi *People-To-Machine* tetapi juga *Machine-To-Machine* (M2M) (Murthy, 2017).

*IoT* bertanggung jawab atas request informasi dan / atau menjalankan perintah dari jarak jauh melalui perangkat keras dengan berbagai fitur dan tujuan.

Banyaknya jumlah air di berbagai daerah di Indonesia menjadi daya tarik warga Indonesia untuk berkecimpung usaha di bidang yang memanfaatkan air. Usaha yang berhubungan air dapat berupa budidaya ikan, pertanian dengan media tanah ataupun secara hidroponik.

Pelaku usaha kadang menemui kendala atau masalah tidak maksimalnya hasil usaha yang dikarenakan tidak memperhatikan faktor-faktor hasil, seperti kualitas air yang digunakan. Kualitas air dapat ditandai dengan derajat keasaman air atau pH air (Prakoso, 2018).

Derajat keasaman air memberikan tanda aktifitas ion hidrogen di dalam air. Semakin tinggi tingkat konsentrasi ion  $H^+$ , maka air semakin asam, ditandai dengan nilai  $pH < 7$ . Semakin tinggi tingkat konsentrasi ion  $OH^-$ , maka air semakin basa, ditandai dengan nilai  $pH > 7$ . Untuk Air murni (netral) ditunjukkan dengan  $pH = 7$  (Ardian K, 2012).

Pelaku usaha di bidang air seharusnya mengetahui derajat keasaman air (pH) yang baik untuk kenutuhan usahanya. Derajat keasaman air dapat diketahui dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan sensor pH air secara elektronik.

Pembacaan derajat keasaman air dapat dilakukan dengan sistem yang memanfaatkan sensor pH air, seperti yang pernah dilakukan oleh Flores dkk(2016) dengan menggunakan sensor pH meter kit yang dihubungkan dengan *rashberry pi* kemudian datanya diolah dan disimpan dalam *database SQL*. Sistem pada penelitian tersebut hanya membaca salah satunya adalah derajat keasaman air (pH).

Sedangkan Vimal& Shivaprakasha pada tahun 2017 melakukan penelitian monitoring dan *controlling* pH air pada *greenhouse* dengan

Arduino yang informasi hasil dari sensor kemudian dikirim ke user melalui SMS (*Short Message Service*).

Pengendalian dan monitoring derajat keasaman air secara otomatis tanpa harus ditangani langsung oleh pelaku sangat dibutuhkan oleh pelaku usaha di bidang air. Waktu dan tenaga akan menjadi lebih hemat.

Dari permasalahan yang ada, pada penelitian ini akan menguji sistem pengendali derajat keasaman air serta membangun *Bot Telegram* yang digunakan untuk memonitoring derajat keasaman air melalui aplikasi *message Telegram*.

## 2. METODE

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pengujian alat, dan yang terakhir adalah analisis data.

Sistem pemantau dan pengendali pH air terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat keras menggunakan komponen-komponen elektronika sebagai pengendali, penggerak dan pengukur pH air sesuai dengan parameter yang sudah diatur.

Pengendali pada sistem ini menggunakan *Arduino wemos* yang merupakan perangkat elektronik berbentuk papan berisikan *chip* yang diprogram dengan Bahasa C dan didalamnya sudah terdapat modul *WIFI* yang dapat terkoneksi dengan internet. Perangkat penggerak berupa dua pompa DC dengan tegangan 5 volt. Pompa 1 digunakan untuk memompa cairan didalam tabung berisi cairan penambah derajat keasaman pada air. Sedangkan pompa 2 digunakan untuk memompa cairan pada tabung yang berisi cairan penambah basa pada air. Pengukur Ph air menggunakan sensor kit pH analog DF robot.



**Gambar 1. Sensor pH air**

Sensor pH air adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi tingkat keasaman air yang kemudian mengirimkan informasi derajat

keasaman air ke sebuah Arduino. Nilai tingkat keasaman air kemudian diolah oleh Arduino sebelum diinformasikan ke user.

Sistem pemantau dan pengendali ph air dibuat dengan user *interface yang user friendly* bagi pengguna. Pengguna akan mendapatkan informasi tingkat keasaman air menggunakan *smartphone* atau komputer melalui aplikasi message instan yaitu Telegram.

Pengguna sistem dapat memperoleh informasi yang dikirim oleh Arduino wemos secara otomatis ketika terjadi perubahan tingkat keasaman air ataupun informasi yang diminta oleh user kepada sistem dengan memasukkan perintah pada telegram. Informasi tingkat keasaman air dikirim melalui jaringan internet dengan media telegram.

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Table 1. Komponen Hardware Pengendali pH Air**

| Alat      | Spesifikasi                   | Jumlah |
|-----------|-------------------------------|--------|
| Wemos     | Wemos D1 mini                 | 1      |
| Arduino   | Arduino uno                   | 1      |
| Pompa Air | Pompa Aii mini DC             | 2      |
| Adaptor   | 5v                            | 1      |
| Relay     | 2 chanel                      | 1      |
| Sensor pH | sensor kit pH analog DF robot | 1      |
| LCD       | 16 x 2                        | 1      |

Sensor pH air sebagai inputan pada sistem dihubungkan ke pin A0 pada Arduino untuk mengirim data, pin GND dan V5 terhubung pada pin Arduino Uno sebagai daya dengan tegangan yang diperlukan sebesar 5V.

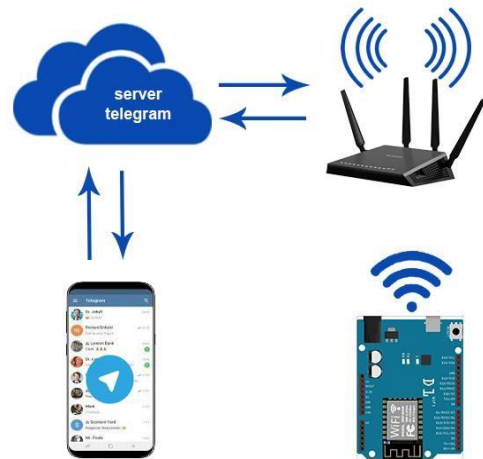
Pompa yang terdiri dari dua pompa dihubungkan dengan pin k1 dan k2 pada relay. Daya yang dibutuhkan untuk pompa sebesar 5V. kerja pompa aka bergantian sesuai dengan kondisi pH air. Pompa 1 yang terhubung ke pin K1 menyala pada saat kondisi pH dibawah nilai 7 atau asam. Pompa no 2 yang terhubung ke pin k2 akan menyala pada saat kondisi pH diatas 8 atau basa.

Relay terhubung pada pin di Wemos. Pada relay terdapat 4 pin yaitu GND, IN1, IN2, dan VCC. GND pada pada relay terhubung dengan GND, IN1 terhubung dengan D0, IN2 terhubung

dengan D5 sedangkan VCC terhubung dengan pin 5V pada Wemos.

LCD pada sistem ini menggunakan modul I2C sebagai komunikasi serial ke Wemos, tegangan yang diperlukan sebesar 5V. sedangkan Arduino Uno akan dihubungkan dengan Wemos, pin Tx pada Arduino akan dihubungkan dengan pin Rx pada wemos.

Skema sistem pengendali pH air dengan konsep IoT dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Skema IoT Pengendali Dan Monitoring pH Air**

Pada Gambar 2 terdapat beberapa perangkat yang dibutuhkan sebagai pendukung sistem IoT pengendali dan monitoring pH air. *Acces Point* sebagai penghubung internet secara nirkabel agar Wemos terkoneksi dengan internet. *Smartphone* atau PC yang terinstal aplikasi *messenger telegram*.

Alur sistem pengendali dan monitoring pH air adalah dimulai dari input nilai derajat keasaman (pH) air dari sesnsor pH yang dikirim ke wemos. Nilai inputan kemudian diproses oleh arduino sesuai dengan parameter yang sudah di upload ke *microcontroller* Arduino. Informasi derajat keasaman kemudian akan dikirimkan ke user melalui telegram setiap ada perubahan nilai secara otomatis dan setiap user meminta informasi melalui perintah command pada chat telegram.

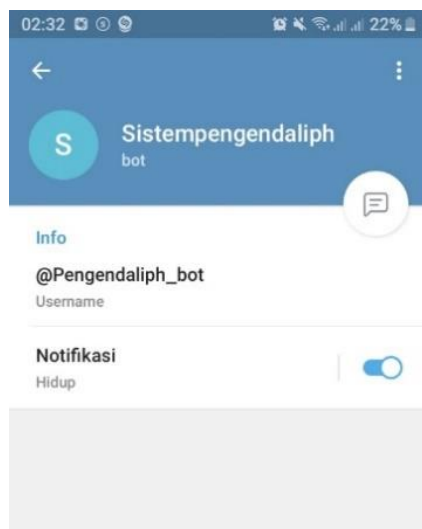
Tahap pengujian sistem pengendali derajat keasaman air (pH) dengan cara membuat *Bot Telegram* kemudian API atau token yang diberikan oleh telegram dimasukkan ke dalam *microcontroller* sehingga sistem akan terhubung dengan telegram. Tahap selanjutnya wemos

dihubungkan dengan internet melalui Acces point dengan SSID dan *password* yang ditentukan.

Sensor pH dimasukkan ke dalam penampungan yang berisi air normal. Selanjutnya pada aplikasi *Bot* telegram diberi perintah */start* yang menandakan monitoring pH air dimulai. Untuk mengubah derajat keasaman air diberi cairan kalibrasi asam serta basa secara bertahap. Pada tahapan ini sensor pH akan membaca derajat keasaman air yang kemudian apakah pompa 1 atau pompa akan bekerja sesuai dengan nilai pH yang ada pada air serta apakah system akan mengirimkan Nilai pH sertat status pompa ke user melalui *Bot* Telegram.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitur *Bot* pada telegram diintegrasikan dengan mikrokontroller. Akses hanya bisa dilakukan oleh user yang sudah di *setting* dengan token akun telegram tertentu saja. Akun ini diberi nama *@pengendaliph\_bot* yang dapat ditemukan pada pencarian akun di telegram.



**Gambar 3. Bot Telegram @pengendaliph**

*Bot* Telegram yang dibuat hanya menampilkan satu perintah yaitu */cek* yang digunakan untuk memonitoring kondisi pH dan pompa air. Pada mengirim perintah */cek* maka microcontroller Wemos (ESP8266) akan mengirimkan data atau kondisi pH dan pompa air saat ini melalui Telegram kepada user.

Informasi yang dikirim oleh sistem melalui telegram berupa nilai pH, status keasaman air, dan kondisi pompa 1 dan 2. Sistem diberi rule atau aturan dalam memproses inputan dari

sensor pH. Nilai rule yang diatur pada system dapat dilihat pada table 2

**Tabel 2. Rule Base**

| Nilai Ph  | pH          | Pompa      |
|-----------|-------------|------------|
| < 6       | Sangat Asam | Pompa 1 On |
| 6 - < 6,5 | Asam        | Pompa 1 On |
| 6,5 - < 7 | Agak Asam   | Pompa 1 On |
| 7 – 8     | Normal      | Pompa Off  |
| > 8 – 8,5 | Agak Basa   | Pompa 2 On |
| > 8,5 – 9 | Basa        | Pompa 2 On |
| > 9       | Sangat Basa | Pompa 2 On |

Pengujian alat dan system pengendali pH air didapat hasil seperti pada table 3

**Tabel 3. Hasil Pengujian Alat dan Sistem**

| Input Sensor pH | Kondisi pH  | Pompa |     |
|-----------------|-------------|-------|-----|
|                 |             | 1     | 2   |
| 6,60            | Asam        | On    | Off |
| 5,13            | Sangat Asam | On    | Off |
| 7,60            | Normal      | Off   | Off |
| 6,30            | Agak Asam   | On    | Off |
| 8,80            | Basa        | Off   | On  |
| 7,90            | Normal      | Off   | Off |
| 8,43            | Agak Basa   | Off   | On  |

Hasil pengujian tahap ini menunjukkan bahwa sistem sudah bekerja sesuai dengan aturan yang sudah diberikan pada sistem. Kondisi pH dan status pompa diinformasikan melalui LCD.

Tahap selanjutnya adalah pengujian kinerja alat dan sistem dengan koneksi internet serta proses interaksi antara system dengan bot Telegram.

#### 1. Koneksi jaringan Wifi

Setiap perangkat dinyalakan, dan terdapat sinyal dari Acces Point yang sudah diatur SSID serta passwordnya maka perangkat akan otomatis terkoneksi dengan acces point.



**Gambar 4. Status Koneksi ke Acces Point**

## 2. Perintah pada Bot Telegram

Pengujian dilakukan dengan mengetikkan perintah /start dan /cek pada bot. semua perintah direspon alat dan notifikasi serta status monitoring pH diterima oleh bot telegram. Jeda waktu antara perintah dengan diterimanya informasi ke user antara 30 sampai 60 detik.



**Gambar 5. Hasil Pengujian Perintah Pada Bot**

## 3. Pengujian sensor pH, Bot, pompa dan LCD

Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan sensor pH ke dalam air kemudian sensor mengirimkan data yang diolah ke microcontroller. Informasi nilai pH kemudian ditampilkan ke LCD serta dikirim ke bot Telegram ketika terjadi perubahan nilai pH.

Informasi yang dikirim tidak hanya informasi nilai pH air, tetapi status pompa 1 dan pompa 2 juga ditampilkan di LCD dan dikirim ke Bot Telegram.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pH air yang dibaca oleh sensor pH ditampilkan pada LCD serta dikirim ke Bot Telegram. Walaupun dalam proses mengirim ke Bot Telegram membutuhkan waktu 30 sampai 60 detik. Hasil pengujian tahap ini dapat dilihat pada Gambar 6 sampai 9.



**Gambar 6. Nilai pH Air Kurang Dari 6,5**



**Gambar 7. Nilai pH Air 7-8**



**Gambar 8. Nilai pH Air Lebih Dari 9**



**Gambar 9. Notifikasi perubahan nilai pH air**

Hasil pengujian IoT pada sistem pengendali pH air dengan arduino menunjukkan bahwa rule yang diberikan ke system dapat diproses oleh semua perangkat system pengendali pH. Sehingga user tidak perlu mengoperasikan perangkat pengendali pH karena system akan beroperasi secara otomatis dan user juga dapat memonitoring kondisi system pengendali pH air melalui aplikasi telegram yang dipasang pada smartphone atau PC.

## **4. PENUTUP**

### **4.1. Kesimpulan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat Arduino, wemos dan sensor pH air dapat diimplementasikan ke dalam IoT sebagai pengendali pH air serta monitoring derajat keasaman air secara realtime melalui jaringan internet dengan aplikasi Bot Telegram.

Sensor pH air memberikan data ke arduino kemudian datanya diproses untuk menggerakkan pipa penambah asam atau basa pada air. Informasi nilai pH juga berhasil terkirim ke user melalui Bot Telegram dengan waktu 30 sampai 60 detik.

### **4.2. Saran**

Peneliti berikutnya disarankan untuk dapat melanjutkan penelitian ini dengan mengimplementasikan ke bidang perikanan, pertanian atau bidang lain yang membutuhkan control pH air.

Peneliti selanjutnya sebaiknya menganalisis hubungan antara kecepatan bandwitch internet dengan waktu yang dibutuhkan untuk

mengirimkan informasi ke user melalui Bot Telegram.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Ardian, K. 2012. Analisa pH Air Budidaya Ikan Pada Kolam Budidaya. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Flores, K. O., Butaslac, I. M., Gonzales, J. E. M., Dumlao, S. M. G., & Reyes, R. S. 2016. Precision agriculture monitoring system using wireless sensor network and Raspberry Pi local server. In *2016 IEEE Region 10 Conference (TENCON)* (pp. 3018-3021). IEEE..
- Murthy, P. N. V. S. N., Rao, S. T., & Rao, G. M. 2017. Home Automation using Telegram. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering (IJARCCE)*, 6(6), 2278-1021.
- Prakoso, A. B. 2018. *Prototipe Sistem Pengendalian PH Air Budidaya Ikan Pada Tambak Berbasis Arduino* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta)...
- Vimal, P. V., & Shivaprakasha, K. S. 2017, July. IOT based greenhouse environment monitoring and controlling system using Arduino platform. In *2017 International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICICT)* (pp. 1514-1519). IEEE..