

# RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING NILAI pH DAN KADAR KEKERUHAN AIR PADA KOLAM TERNAK KODOK LEMBU BERBASIS IoT

Ketut Dharma Yasa<sup>1</sup>, I Gusti Ngurah Janardana<sup>2</sup>, I Nyoman Budiastira<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana.

Email : tutdhe77@gmail.com<sup>1</sup>, janardana@ee.unud.ac.id<sup>2</sup>, budiastira@ee.unud.ac.id<sup>3</sup>

## Abstrak

Daging paha kodok merupakan salah satu komoditi ekspor nonmigas yang cukup potensial. Tahun 2011-2012 nilai ekspor daging paha kodok menurun dari 4,152 ton menjadi 2,694 ton. Semakin langkanya kodok yang tersedia diakibatkan karena adanya perburuan yang masif dan penyebaran penyakit *red leg syndrome*. *Red leg syndrome* diakibatkan karena kurangnya pemantauan terhadap kondisi kolam kodok lembu. Dibutuhkan sebuah solusi pemecahan dengan memanfaatkan teknologi berbasis *Internet of Things* sebagai upaya untuk menciptakan lingkungan hidup terutama kadar air yang tepat dari kodok lembu tersebut, sehingga dapat mengurangi jumlah kodok lembu yang terkena penyakit. Alat ini mampu memantau nilai pH dan kadar kekeruhan air pada kolam budidaya melalui *platform Thingspeaks*. Pengujian dilakukan disalah satu Kelompok Ternak Budidaya Kodok Lembu yang berlokasi di Desa Buduk, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung didapatkan bahwa nilai pH pada kolam budidaya yaitu 6,5-8 dan kadar kekeruhan air yaitu, 3,8-9 NTU. Berdasarkan hasil tersebut, kolam budidaya sudah sesuai dengan standar air untuk kehidupan kodok lembu dengan nilai pH 6,5-8,5 dan kadar kekeruhan 1,2-11,6 NTU.

**Kata kunci :** *Internet of Things, Node MCU, Sensor Turbidity, Sensor pH,*

## Abstract

*Frog thigh meat is one of the potential non-oil and gas export commodities. In 2011-2012 the value of frog thigh meat exports decreased from 4.152 tons to 2.694 tons. The scarcity of toads available is due to massive hunting and the spread of red leg syndrome. Red leg syndrome is caused due to lack of monitoring of the condition of the bull frog pond. A harassment solution is needed by utilizing the Internet-based technology of Things as an effort to create an environment, especially the right water content of the bull frog, so as to reduce the number of bull frogs affected by the disease. This tool is able to monitor pH values and water turbidity levels in aquaculture ponds through the Thingspeaks platform. The test was carried out in one of the Beetle Fodder Animal Husbandry Groups located in Buduk Village, Mengwi District, Badung Regency. It was found that the pH value in the pond was 6.5-8 and the turbidity level was 3,8-9 NTU. Based on these results, aquaculture ponds are in accordance with water standards for the life of a bull toad with a pH value of 6.5-8.5 and turbidity levels of 1.2-11.6 NTU*

**Keywords:** *Internet Of Things, Node MCU, Turbidity Sensor, pH Sensors.*

## 1. PENDAHULUAN

Sejak 1969, Indonesia telah mengekspor daging berupa paha kodok ke berbagai negara [1]. Bahkan, pada tahun 1974-1979, Indonesia menjadi pengekspor 75% dari total ekspor daging kodok dunia, sehingga Indonesia menjadi pengekspor daging kodok terbesar ke-3 setelah India dan Bangladesh [3]. Di Asia, budidaya kodok dilakukan oleh negara Tiongkok, Bangladesh, Indonesia, Turki, India dan Hongkong. Bagi Indonesia sendiri, kodok merupakan komoditi ekspor nonmigas yang

cukup potensial. Permintaan daging kodok untuk dikonsumsi dalam negeri maupun luar negeri meningkat setiap tahunnya, tetapi pada tahun 2011-2012, nilai ekspor daging kodok menurun dari 4,152 ton menjadi 2,694 ton [2]. Semakin langkanya kodok yang tersedia di alam akibat adanya perburuan yang masif dan penyebaran penyakit *red leg syndrome*, menyebabkan persediaan daging kodok di Indonesia pun berkurang. Penyakit *red syndrome* disebabkan karena kurangnya pemantauan

terhadap kondisi kadar air sesuai standar kehidupan dari kodok lembu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk menghasilkan daging kodok yang berkualitas, dengan nilai protein hewani (16,4 gram/100 gram) [4] dapat dirancang dan diterapkan suatu inovasi teknologi yang dapat melakukan sistem monitoring untuk mengetahui kondisi lingkungan kodok yang berbasis IoT (*Internet of Things*).

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Kodok Lembu

Kodok lembu yang memiliki nama ilmiah *Rana Catesbeiana* dikenal dengan nama *Bullfrog* di Amerika, termasuk famili *Ranidae*. Hewan amfibi ini dapat tumbuh hingga 19-23 cm. *Red leg syndrome* merupakan suatu penyakit yang menyerang kodok lembu berusia 1-2 bulan yang disebabkan oleh jamur dan bakteri akibat kurangnya pemantauan terhadap lingkungan kolam budidaya. Kondisi lingkungan budidaya yang ideal dengan tingkat suhu 26-30°C, kelembaban 60-65%, nilai pH 6,5-8,5, dan tingkat kekeruhan air berkisar 1,2-11,6 NTU [6].

### 2.2 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dc dengan sistem *closed feedback*. Posisi dari motor akan diinformasikan Kembali ke rangkaian control yang berada di dalam motor servo. Pada motor servo tersusun dari beberapa komponen, yaitu *gear box*, motor dc, dan variable resistor.



Gambar 1. Motor Servo [8]

### 2.3 Sensor pH

Sensor pH digunakan sebagai alat ukur derajat keasaman atau kebasaan oleh suatu larutan dengan skala pH antara 0 hingga 14. Sifat asam mempunyai pH antara 0 sampai 6 dan sifat basa 8 sampai 14. Sebelum dan sesudah melakukan pengukuran, sensor pH harus dikalibrasi.



Gambar 2. Sensor pH [7]

### 2.4 Node MCU ESP8266

*Node MCU ESP8266* merupakan sebuah mikrokontroler dengan tambahan modul *wifi* sehingga perangkat dapat terhubung langsung dengan *wifi* dan membuat koneksi TCP/IP. Berikut merupakan gambar dari module *Node MCU ESP8266*.



Gambar 3. Node MCU [5]

### 2.5 Turbidity Sensor (Kekeruhan)

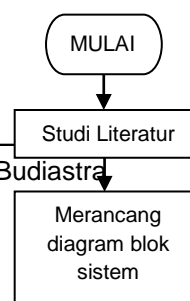
*Turbidity Sensor* merupakan sensor yang dapat mendeteksi kekeruhan air dengan membaca sifat optik air akibat sinar dan sebagai pebarndingan cahaya untuk dipantulkan dengan cahaya yang akan datang. Besarnya nilai kekeruhan ditentukan dalam satuan nilai yang disebut *Nephelometer Turbidity Unit* (NTU).



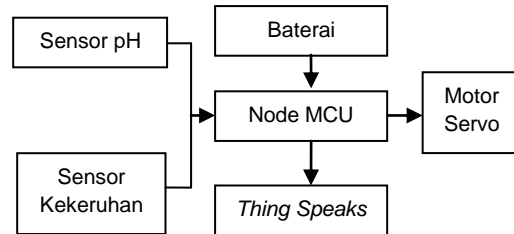
Gambar 4. Turbidity Sensor [9]

## 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.

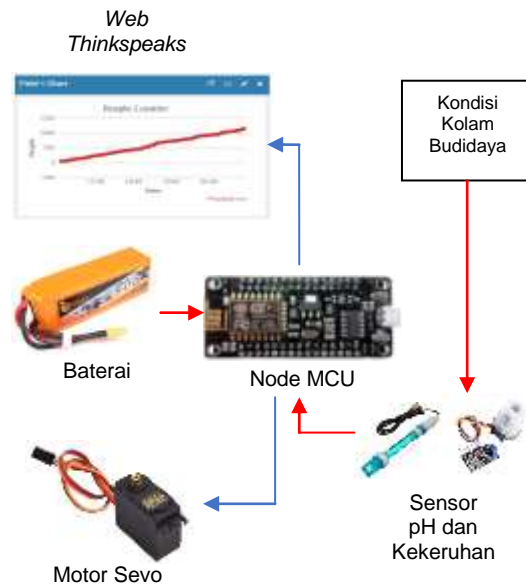


IDE. Berikut merupakan diagram blok dan *wiring* diagram rancang bangun alat monitoring kualitas kolam budidaya ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 6.** Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras

Berikut merupakan *wiring* diagram dari alat rancang bangun sistem monitoring kualitas kolam budidaya.



**Gambar 7.** Wiring Diagram Alat

**Gambar 5.** Diagram Alir Penelitian

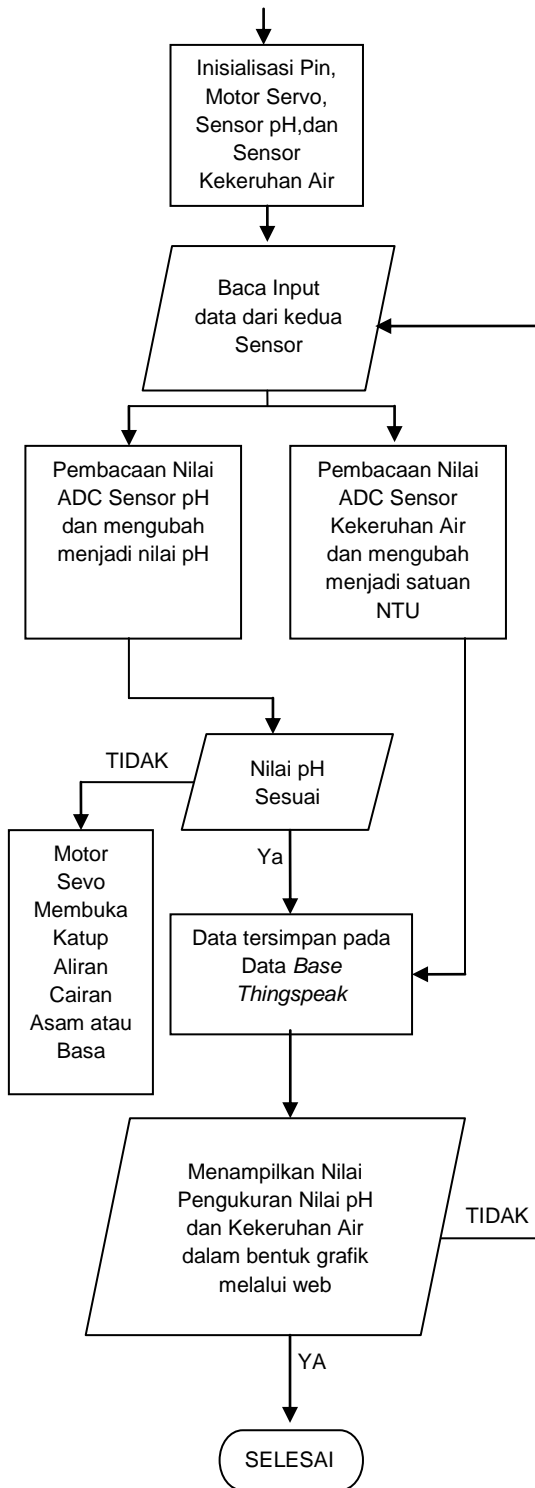
### 3.1 Perancangan Alat

Perancangan alat terdiri dari dua bagian yaitu, perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Perancangan perangkat keras menggunakan *software SketchUp* dan *EAGLE*, sedangkan untuk perancangan perangkat lunak menggunakan *Arduino*

MULAI

### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak

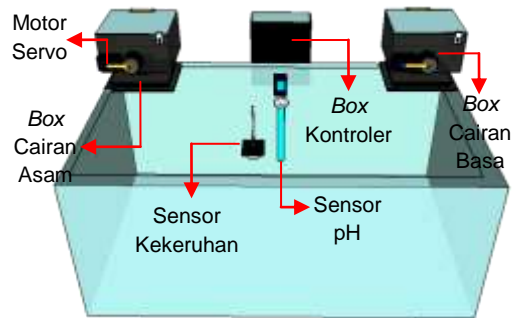
Perancangan perangkat lunak (*software*) menggunakan *Arduino IDE*. Berikut merupakan diagram blok rancang bangun alat monitoring nilai pH dan kekeruhan air ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 8. Diagram Blok Perancangan Perangkat Lunak

Pada diagram blok perancangan perangkat lunak, yang pertama dilakukan adalah inisiasi pin dari motor servo, sensor

pH, dan sensor kekeruhan air untuk memastikan pin yang digunakan sesuai dengan program yang dibuat. Setelah inisiasi, program akan membaca *input* data kedua sensor, berupa nilai pH dan kadar kekeruhan air dengan mengubah nilai data ADC (*Analog to Digital Converter*) menjadi nilai pH untuk kadar pH dalam air dan NTU (*Nephelometer Turbidity Unit*) untuk kadar kekeruhan air. Jika data ADC telah dikonversikan dalam bentuk satuan, maka data akan tersimpan pada data *base thingspeak* untuk mengetahui data dari nilai pH dan kadar kekeruhan air setiap menitnya dalam bentuk grafik. Berikut merupakan tampilan disain prototipe yang dirancang, dapat ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Disain Prototipe

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengujian Alat

Sistem monitoring nilai pH dan kadar kekeruhan air berbasis IoT (*Internet of Things*) pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler Node MCU ESP 8266 sebagai pengolah data sensor untuk melakukan pemantauan melalui platform *Thingspeaks*. Pengujian ini dilakukan pada salah satu kelompok ternak kodok lembu yang terletak di Desa Buduk, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung dengan memantau selama lima hari.



Gambar 10. Pengujian Alat Pada Salah Satu Kolam Ternak Kodok Lembu

### 4.2 Pengujian Data Logger

Pengujian *data logger* menggunakan sebuah platform *Thingspeaks*. *Thingspeaks* merupakan sebuah platform yang dikhususkan untuk *Internet of Things Device* secara gratis dan dapat diakses melalui internet. Berikut merupakan tampilan grafik dari *Thingspeaks*.



(a)



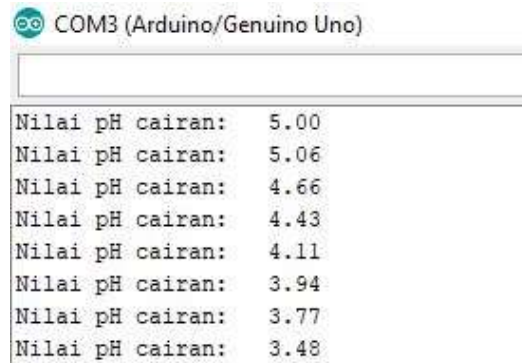
(b)

Gambar 11. Tampilan Grafik Pada *Thingspeaks* (a) Nilai pH, (b) Kekeruhan

### 4.3 Pengujian Rangkaian Sensor

#### 4.3.1 Pengujian Sensor pH

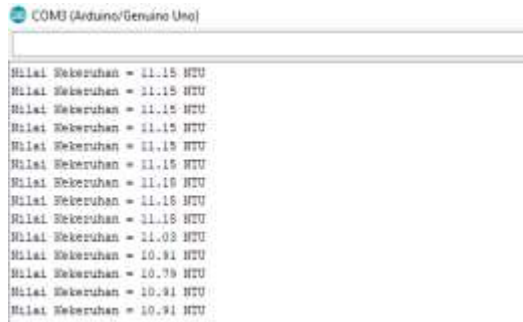
Sensor pH digunakan untuk mengetahui kadar nilai pH air dalam kolam budidaya diprogram dengan menggunakan software Arduino IDE. Sensor pH diuji agar dapat mengirimkan pesan serial ke Node MCU serta mengkalibrasi sensor. Pesan serial yang dikirim dari sensor ke Node MCU ditampilkan pada serial monitor yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Kalibrasi Sensor pH

#### 4.3.2 Pengujian Sensor *Turbidity* (Kekeruhan)

Sensor *Turbidity* digunakan sebagai pengukur kadar kekeruhan air pada kolam budidaya. Sensor ini diprogram dengan menggunakan software Arduino IDE. Sensor *Turbidity* diuji agar dapat mengirimkan pesan serial berupa kadar kekeruhan dalam satuan NTU (*Nephelometer Turbidity Unit*) ke Node MCU. Pesan serial yang dikirim dari sensor ke Node MCU ditampilkan pada serial monitor yang ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Kalibrasi Sensor Turbidity

#### 4.4 Data Hasil Pengujian

##### 4.4.1 Pengujian Nilai pH

Sensor pH sudah mampu bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dikalibrasi. Pengujian ini dilakukan di kolam kelompok ternak kodok lembu yang terletak di Desa Buduk, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Nilai pH

Hari	Data Nilai pH	Keterangan
Rabu	6,5	Asam
Kamis	7	Netral
Jumat	8	Basa
Sabtu	7	Netral
Minggu	7	Netral

Data hasil pengujian sensor pH sudah mampu membaca nilai dengan baik dan sudah sesuai dengan kondisi lingkungan hidup dari kodok lembu yang berkisar antara 6,5-8,5.

##### 4.4.2 Pengujian Kadar Kekeruhan Air

Sensor *Turbidity* bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dikalibrasi. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Kadar Gas Metana

Hari	Kadar Kekeruhan Air (NTU)	Keterangan
Rabu	3,8	Tidak Keruh
Kamis	6,4	Sedang
Jumat	9	Keruh
Sabtu	6,4	Sedang
Minggu	9	Keruh

Data hasil pengujian sensor *turbidity* didapatkan data seperti Tabel 3. Pada hari rabu nilai kekeruhan air dinyatakan tidak keruh karena pada saat itu keadaan kolam ternak budidaya baru saja dibersihkan. Nilai tersebut sudah sesuai dengan kondisi lingkungan budidaya Kodok Lembu yang berkisar antara 1,2-11,6 NTU. Semakin besar nilai NTU maka kadar kekeruhan meningkat. Peningkatan nilai kadar kekeruhan air diakibatkan karena sisa-sisa pakan ternak dan kotoran dari kodok itu sendiri.

#### 5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring nilai pH dan kadar kekeruhan air dapat diterapkan pada kolam ternak budidaya kodok lembu untuk menghindari penyakit akibat kondisi lingkungan budidaya yang tidak baik.
2. Hasil pengujian prototipe sistem monitoring nilai pH dan kadar kekeruhan air dilakukan selama lima hari di Kelompok Ternak Kodok Lembu yang terletak di Desa Buduk, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, bahwa nilai pH kolam budidaya yaitu 6,5-8 yang artinya sudah sesuai dengan kondisi lingkungan hidup yang berkisar antara 6,5-8,5, dengan kadar kekeruhan air 3,8-9 NTU yang artinya sudah sesuai dengan kondisi lingkungan hidup dengan kisaran 1,2-11,6 NTU.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Mariani, N P, 2015. *Budidaya Kodok Lembu Memberi Harapan Baru Bagi Masyarakat*. Denpasar, Universitas Udayana
- [2]. Badan Pusat Statistik, 2013. *Statistik Ekspor Hasil Perikanan Menurut Komoditi, Provinsi, dan Pelabuhan Asal Ekspor*. Jakarta, Pusat Data, Statistik dan Informasi Sekretariat Jenderal, Kementerian Kelautan dan Perikanan
- [3]. Susanto, H., 1994. *Budidaya Katak Unggul*. Jakarta, Penebar Swadaya
- [4]. Pujaningsih, R.I., 2014. *Paha Kodok Alternatif Sumber Protein Asal Hewani* :

*Telaah Pustaka*. Semarang, Universitas Diponegoro

- [5]. Andrianto, H dan Darmawan, A 2016. *Arduino dan Node MCU Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung (diakses tanggal 8 Juli 2018)
- [6]. Nasarudin, 2008. *Karakteristik Habitan dan Beberapa Aspek Biologi Kodok Raksasa*. Kendari, Universitas Haluoleo
- [7]. Jufriadi., K., dkk, 2019. *Uji Keasaman Air Dengan Alat Sensor pH Di STT Migas Balikpapan*. Balikpapan, Jurnal Kacapuri
- [8]. Hilal, A dan Hanan, S. 2012. *Pemanfaatan Motor Sevo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat-alat Monitor dan Kondisi Pasien Di Ruang ICU*. Semarang, Universitas Diponegoro
- [9]. Wadu, R.A., dkk, 2017. *Rancang Bangun Sistem Sirkulasi Air Pada Akuarium/Bak Ikan Air Tawar Berdasarkan Kekeruhan Air Secara Otomatis*. Jurnal Ilmiah Flash, 31, pp.1-10