



**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENEBAR PAKAN OTOMATIS
DENGAN KENDALI PH PADA KOLAM LELE BERBASIS
ARDUINO UNO DAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro Strata Satu (S-1)



Disusun Oleh :

DENY RUSDIANTO

NPM : 21501053011

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI ELEKTRO

2022



**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENEBAR PAKAN OTOMATIS
DENGAN KENDALI PH PADA KOLAM LELE BERBASIS
ARDUINO UNO DAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh:
DENY RUSDianto
NPM. 21501053011**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
FAKULTAS TEKNK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
2022**

ABSTRAKSI

Rusdianto, Deny 21501053011, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. “RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENEBAR PAKAN OTOMATIS DENGAN KENDALI PH PADA KOLAM LELE BERBASIS ARDUINO UNO DAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IoT)”, Dosen Pembimbing I : **Fawadul Badri**; Dosen Pembimbing II : **Efendi S Wirateruna**.

Kata Kunci: Kendali pH; IoT (Internet of Things); ARDUINO IDE, Ultrasonik HCSR-04; Sensor pH probe; Blynk

Penelitian ini bertujuan untuk membuat *prototype* sistem penebar pakan otomatis sesuai jadwal yang ditentukan menggunakan sensor ketinggian yakni sensor Ultrasonik HCSR-04 untuk kesediaan pakan dan servo untuk penebar pakan dengan sistem berputar 1800, sementara kontrol kendali pH air kolam ikan lele menggunakan sensor pH probe yang dilakukan secara otomatis dengan Arduino IDE sebagai mikrokontroller. Sistem akan dimulai ketika pembacaan pH air kolam, jika diluar batas *set-point*, maka relay akan ON dan menyalakan pompa air untuk menguras selama 15 menit dan mengisi kembalivair kolam selama 15 menit. Pengujian pertama dilakukan pada sensor Ultrasonik dengan mistar, menunjukkan nilai yang hampir mendekati sempurna dengan nilai *error* 1,62%. Kedua pengukuran sensor pH probe dengan pH meter, pengujian kedua menunjukkan nilai *error* 5,29%. Untuk pengujian ketiga pengujian kinerja sistem secara keseluruhan, dari hasil menunjukan bahwa sistem bekerja dengan baik.

ABSTRACTION

Rusdianto, Deny 21501053011, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. “DESIGNING AUTOMATIC FEED DISPLAYER PROTOTYPE WITH PH CONTROL IN CATFISH POOL BASED ON Arduino UNO AND INTERNET OF THINGS (IoT) SYSTEM”, Advisor I : **Fawadul Badri**; Advisor II : **Efendi S Wirateruna**.

Keywords: pH control; IoT (Internet of Things); ARDUINO IDE, Ultrasonic HCSR-04; pH sensor probe; Blynk

Research on "Designing an Automatic Feed Spreader Prototype With pH Control in Catfish Ponds Based on Arduino Uno and Internet of Things (IoT) System". This study aims to an automatic feed spreader system according to a specified schedule using a height sensor HCSR-04 Ultrasonic, while controlling the pH of catfish pond water using a pH probe sensor. The system will start when the pH reading of the pool water is outside the set-point limit, then the relay will be ON and turn on the water pump to drain for 15 minutes and refill the pool water for 15 minutes. For feed spreaders, the Ultrasonic sensor HCSR-04 will read the availability of feed if it is safe and then the clock shows the time that is set, the feed servo will open. The first test showing an almost perfect value with an error value of 1.62%. Both measurements of the pH probe sensor with a pH meter, the second test showed an error value of 5.29%. For the third test, testing the overall system performance, the results show that the system works well.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini perkembangan teknologi sangat pesat seiring dengan kemajuan pola pikir manusia yang makin maju. Keinginan untuk menciptakan suatu yang dapat memudahkan pekerjaan, menghemat tenaga dan untuk mengurangi tingkat kesalahan yang disebabkan oleh manusia. Pada kolam tempat peternakan ikan lele, sangat penting perhatikan kondisi air kolam. Air yang kondisi tidak memenuhi syarat merupakan sumber penyakit yang nantinya akan sangat berbahaya bagi pertumbuhan ikan lele, adapun kualitas air yang dianggap baik untuk kehidupan ikan lele tersebut dengan tingkat keasaman atau pH antara 6.5 – 9 yang kurang dari 5 sangat buruk bagi ikan lele, karena bisa menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH keatas akan menyebabkan berkurangnya nafsu makan ikan lele [1].

Masih sebagian besar dari peternakan ikan lele menggunakan proses manual untuk pemberian pakan, dan untuk pengukuran kadar pH pada kolam masih sangat jarang dilakukan secara rutin. Pengukuran kadar pH yang biasanya dilakukan oleh pemilik ikan lele dengan cara pengambilan sampel air dengan kertas lakmus dan membandingkan hasil warna dengan skala yang sudah ditentukan. Proses manual ini tentu saja memiliki kelemahan utama yaitu kelalaian manusia yang dapat berpengaruh terhadap ikan. Contohnya ketika terlalu sibuk dengan aktivitas diluar rumah dan tidak sempat datang ke kolam maka akan sering terjadi kelalaian pada saat pemberian jadwal pakan.

Air kolam pun menjadi tidak bisa maksimal untuk dikontrol dan jika tingkat keasaman dibiarkan saja makan akan berakibat buruk bagi kesehatan ikan. Hal tersebut dapat mengakibatkan ikan kekurangan gizi, pertumbuhannya terhambat dan tidak merata, sakit dan bisa mengakibatkan kematian sehingga hasil panen ikan tidak akan maksimal seperti yang diharapkan. Penerapan IoT terus dikembangkan, salah satunya contohnya dengan penerapan sistem pemberi pakan ikan dan sirkulasi air berbasis IoT.

Sistem berbasis Arduino dan IoT otomatis dapat membantu memberi pakan ikan ketika pemilik akuarium tengah sibuk atau tidak berada ditempat dan mengatur sirkulasi air untuk mencegah air akuarium menjadi terlalu keruh. Karena, pemberian pakan yang teratur, sesuai kebutuhan dan sirkulasi air yang baik adalah salah faktor penting dalam pertumbuhan ikan. Pakan yang diberikan terlalu sedikit akan menghasilkan pertumbuhan ikan yang kurang optimal karena ikan akan kekurangan gizi dan tidak sehat. Sebaliknya, bila pakan yang diberikan terlalu banyak maka dapat menyebabkan pencemaran dari sisa-sisa makanan yang terbuang, membuat air keruh yang dapat mempengaruhi kualitas hidup ikan. Dengan pemberian pakan yang cukup, maka masalah tersebut dapat dicegah.

Berdasarkan latar belakang di atas tersebut maka perancang berkeinginan untuk mengadakan perencanaan dengan judul “RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PENEBAR PAKAN OTOMATIS DENGAN KENDALI PH PADA KOLAM LELE BERBASIS ARDUINO UNO DAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IoT)”

1.2 Tujuan Penelitian

Melihat latar belakang, adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Dapat merencanakan komponen yang digunakan serta pemrograman Arduino dan IoT
2. Bagaimana cara memantau dan mengontrol kadar pH secara realtime dan otomatis.
3. Bagaimana waktu pemberian makan ikan lele secara otomatis.
4. Bagaimana hasil kerja sistem pada *Prototype* Penebar Pakan Otomatis dengan Kendali pH pada Kolam Lele berbasis Arduino Uno dan Sistem *Internet of Things* (IoT).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat merumuskan permasalahan dari perencanaan yang dilakukan. Rumusan masalah dalam perencanaan ini adalah:

1. Bagaimana rancang *Prototype* Penebar Pakan Otomatis dengan Kendali pH pada Kolam Lele berbasis Arduino Uno dan Sistem *Internet of Things* (IoT).
2. Bagaimana hasil pengujian *Prototype* Penebar Pakan Otomatis dengan Kendali pH pada Kolam Lele berbasis Arduino Uno dan Sistem *Internet of Things* (IoT).

1.4 Batasan Masalah

Melihat latar belakang dan rumusan masalah, maka dalam perencanaan ini perlu adanya batasan-batasan masalah agar penyusun lebih mengarah ke tujuan penelitian, adapun batasan sebagai berikut:

1. Penelitian Penebar Pakan Otomatis dengan Kendali pH pada Kolam Lele berbasis Arduino Uno dan Sistem *Internet of Things* (IoT) berskala *prototype*.
2. Ukuran *prototype* alat untuk media kolam lele adalah 0,3 meter x 0,6 meter x 0,4 meter
3. Faktor yang diperhatikan pada penelitian ini adalah keberhasilan pembuatan alat, keberhasilan proses pengontrolan pH dan pemberian makan yang teratur.
4. *Prototype* pemantauan kadar pH berbasis IoT adalah berupa monitoring nilai pH kolam dan kontrol pompa air dilakukan secara otomatis sesuai set point yang ditentukan.
5. Pengaturan nilai pH kolam lele disesuaikan dengan nilai kebutuhan pertumbuhan lele yaitu di pH 6,5 sampai 7,5.
6. Nilai sensor ultrasonik di atur untuk ketersediaan pakan ikan, batas bawah untuk stok pakan perlu diisi dan pemberian notifikasi ke *user* secara IoT dan batas atas untuk stok pakan ikan aman.
7. *Prototype* pemberian makan pada kolam ikan lele dilakukan secara otomatis sesuai jam atur dan dapat pula secara IoT dengan menekan tombol push button pada aplikasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Inovasi dan kreatifitas mahasiswa.
2. Sebagai refrensi serta acuan bagi peneliti maupun pembaca untuk mengembangkan pemberi makan dan mengatur pH otomatis.

3. Memberikan kemudahan pada ternak ikan lele.
4. Merupakan perkembangan yang efektif dan efisien di bidang budidaya perikanan.
5. Dapat menjadi acuan bagi pembudidaya ikan lainnya dan tak perlu khawatir karena alat sudah otomatis dan dapat monitoring jarak jauh.

1.6 Sistematika penulisan

Dalam penulisan skripsi ini akan dibahas secara sistematis untuk lebih memudahkan pembaca, Skripsi ini akan dibahas dalam beberapa bab dan subbab. Berikut uraiannya:

BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, dan sistematika penulisan dari perancangan ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdiri dari kajian pustaka dari perencanaan terdahulu dan dasar teori yang diambil dari buku serta jurnal yang digunakan sebagai pedoman perencanaan ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Terdiri atas hal-hal yang berhubungan dengan perancangan, yaitu alat dan bahan perancangan, prosedur perancangan, serta diagram alir perancangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan hasil perancangan dan pembahasan dari data yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi hal-hal yang disimpulkan dan saran-saran yang disampaikan dalam perancangan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat referensi yang perencana untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian, dapat disimpulkan :

1. Rancang *Prototype* Penebar Pakan Otomatis dengan Kendali pH pada Kolam Lele berbasis Arduino Uno dan Sistem *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor pH probe sebagai pengukur pH air kolam dan sensor Ultrasonik HCSR-04 sebagai pendeteksi keadaan pakan ikan lele. *Input* sistem adalah sensor Ultrasonik HCSR-04 dan sensor pH probe meter dan RTC DS1307 sebagai pengukur waktu yang akan dibaca oleh Arduino Uno sebagai *mikrocontroller* lalu melakukan aksi keluaran sesuai *set-point* jadwal pakan dan *set-point* pH netral 6,5-7,5. Lalu data akan dikirim secara komunikasi serial dari Arduino Uno ke Wemos D1mini R1, lalu pada Wemos D1mini R1 melalui jaringan internet akan mengirimkan data ke aplikasi Blynk sebagai monitoring jarak jauh. Kesimpulan yang didapat rancang alat yang dilakukan berhasil dibuat untuk kendali pH kolam dan otomatis penjadwalan pakan, sistem berjalan sesuai perintah pemrograman.
2. Dari hasil pengujian didapatkan nilai *error* sensor pH probe adalah sebesar 1,62% dan nilai *error* untuk sensor Ultrasonik HCSR04 adalah sebesar 5,29%, sehingga kedua sensor ini cocok dan dapat dijadikan *input-an* dalam alat rancang *prototype* yang dibuat dalam penelitian. Perancangan kendali pH kolam ikan agar dikeadaan pH stabil / netral yaitu 6,5 sampai

7,5, maka *set-point* alat dirumuskan apabila nilai pH diluar $<6,5$ dan $>7,5$ maka alat akan melakukan aksi berupa pengurasan air kolam selama 15 menit dan kemudian akan mengisi kolam ikan dengan air baru selama 15 menit. Dari hasil pengujian selama 4-hari didapatkan alat berhasil melakukan pembacaan sensor dan melakukan aksi dengan *respon time* rata-rata selama 3 sekon. Pada hari ke-1 pompa air menyala pada pukul 13.00 dikarenakan kondisi pH air berada pada basa diangka 8,58. Pada hari ke-2 pompa air melakukan pengurasan dan pengisian air pada pukul 14.12 karena dibawah nilai *set point* yaitu 6,12. Pada hari ke-3 pH air kolam berada kondisi netral, pada hari ke-4 pH air pada pukul 19.00 berada keadaan asam 6,43 sehingga pompa air menyala untuk melakukan pengurasan kolam. Untuk otomatis pakan ikan, dilakukan penjadwalan yaitu pada pukul 10.00 dan 15.00 akan membuka servo sebesar 180° untuk menebar pakan. Dan dapat dilihat pada pengujian pemberian pakan ikan secara otomatis berhasil. Lalu apabila keadaan pakan ikan pada corong sedang kosong, alat akan memberikan notifikasi yang terdapat pada layer monitoring melalui aplikasi Blynk. Pada hari ke-5 sistem mendeteksi kolam ikan mengalami pH yang diatas *set-point* sehingga melakukan pengurasan dan pengisian air yang baru. Untuk sistem pakan otomatis berjalan sesuai jadwal. Dan pada hari ke-6 pengujian, sistem kolam dalam keadaan pH air yang sesuai pada rentang anjuran budidaya kolam lele yaitu diantar pH 6,5 – 7,5, sehingga tidak ada pengurasan. Pukul 10.00 dan 15.00 juga tidak mengalami kendala untuk membuka servo dan menebar pakan. Kesimpulan yang didapat, sistem alat yang dibuat berjalan sesuai

perintah yaitu sesuai dengan *set-point* pH netral 6,5-7,5, dan sesuai jadwal pemberian pakan jam 10.00 dan 15.00.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya, diharapkan dapat menyediakan power cadangan sebagai alternatif jika terjadi listrik padam sewaktu-waktu, agar *prototype* ini dapat tetap beroperasi. Lalu untuk selanjutnya dapat dikembangkan pada sistem dengan ditambahkan RTC dan *microSD* untuk dapat menyimpan akuisisi data pembacaan pH air kolam ikan lele untuk penelitian lebih lanjut mengenai perubahan air pH kolam ikan lele.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumawati, A. A., Suprpto, D., & Haeruddin, H. (2018). PENGARUH EKOENZIM TERHADAP KUALITAS AIR DALAM PEMBESARAN IKAN LELE (*Clarias gariepinus*). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(4), 307–314. <https://doi.org/10.14710/marj.v7i4.22564>
- [2] Himawan, H., & Yanu F, M. (2018). Pengembangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Arduino Terintegrasi Berbasis IoT. *Telematika*, 15(2), 87. <https://doi.org/10.31315/telematika.v15i2.3122>
- [3] Edikresnha, Priadhana; Hardiansyah; Prasetya, E. B. (2016). Rancang bangun pemelihara lele otomatis dengan pengaturan waktu makan dan penjagaan kualitas air menggunakan atmega328. *Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI)*, 316–323.
- [4] Wibowo, R. A., Mochammad Djaohar, & Nur Hanifah Yuninda. (2020). PROTOTYPE PENGENDALIAN MOTOR UNTUK MENSTABILKAN pH AIR KOLAM IKAN LELE MENGGUNAKAN SENSOR pH DAN ULTRASONIC BERBASIS ARDUINO UNO. *Journal of Electrical Vocational Education and Technology*, 3(1), 43–46. <https://doi.org/10.21009/jevet.0033.08>
- [5] Supriadi, S. A. (2019). Perancangan Sistem Penjadwalan dan Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet of Things. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks SOLIDITA*, 5068(2018), 33–41. <https://media.neliti.com/media/publications/66503-ID-online-monitoring-kualitas-air-pada-budi.pdf>
- [6] Cholilulloh, M., D. Syauqy, T. (n.d.). *Implementasi Metode Fuzzy Pada Kualitas Air Kolam Bibit Lele Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.
- [7] Mahyudin. (2008). *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penerbar Swadaya.
- [8] Imaduddin, G., & Saprizal, A. (2017). Larutan Dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenuhan Ikan Lele. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika Dan Komputer*, 7.
- [9] Arief, D. N., & Sumarna. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL pH AIR PADA KOLAM PEMBENIHAN IKAN LELE (*Clarias gariepinus*) DI BALAI PENGEMBANGAN. *Rancang Bangun Sistem*, 6(1), 7–15.
- [10] Nasrudin. (2010). *Jurus Sukses Beternak Lele Sangkuriang*. Agromedia.
- [11] Hastuti, S. (2016). *Bagaimana Cara Kerja Internet of Things (IoT)*. PT Rineka Cipta.

- [12] Aziz, Abdul. Yudanto, Y. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. UNS Press.
- [13] Jayendra. (2014). *Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik*. [Http://Gray-Site.Blogspot .Com/2014/04/Prinsip-Kerja-Sensor-Ultrasonik_24.Htm](http://Gray-Site.Blogspot.Com/2014/04/Prinsip-Kerja-Sensor-Ultrasonik_24.Htm).
- [14] Wibowo, Sakti. *Budidaya Ikan Lele*. Klaten : Sahabat Pernerbit & Percetakan.
- [15] Rosali, Amalia. (2019). *Dakwan Beternak Ikan Lele*. Alumni.

