

PADrink - Poultry Automatic Drinking System Innovation Using Arduino

Musliadi KH¹, Yonky Pernando², Kaharuddin³

¹Teknik Informatika, Fakultas Komputer, Universitas Universal

²Teknik Perangkat Lunak, Fakultas Komputer, Universitas Universal

¹musliadiKH@gmail.com*, ²yonkyfernando194@gmail.com, ³kahar.osvaldo@gmail.com

Abstract

Water is a key component in poultry farming, as poultry bodies comprise at least 60% - 85% water. Poultry cannot survive for 2-3 days without water, so farmers must routinely monitor the provision of drinking water. Fully controlling the provision of drinking water to poultry is time-consuming, preventing farmers from performing other activities. To enable farmers to carry out various activities while meeting their poultry's drinking water needs, it is necessary to design an innovative water provision control system. To achieve this innovation, the research flow used is the prototype method approach. This method consists of three important stages: preparation, prototype, and delivery. The preparation stage involves collecting the data necessary for system development. In the prototype stage, researchers analyze and design the initial system concept, implement the design, and evaluate the developed prototype. The delivery and evaluation stage involves submitting the system to users and gathering feedback. This research resulted in the innovative PADrink system, which excels in its ability to detect water volume and display the information via an LCD. After a series of tests, the average success rate of PADrink in water control was 75%, with the ultrasonic sensor used significantly impacting the success or failure of the drip water control process. From seven measurement results, the average accuracy level for water height and sensor readings was 1,8 cm. The percentage error rate obtained from sensor readings was only 3%, indicating that there is no significant difference between manual measurements and sensor readings.

Keywords: Arduino; Automatic System; Poultry Drink; Smart Poultry Water; System Innovation

Abstrak

Air merupakan komponen utama pada peternakan unggas, sebab tubuh unggas tersusun setidaknya 60% - 85% air. Unggas tidak dapat bertahan hidup 2-3 hari tanpa air, sehingga peternak harus rutin mengontrol pemberian air minum tersebut. Pengontrolan secara penuh terhadap pemberian air minum pada unggas, tentunya menyita banyak waktu dan peternak tidak dapat mengerjakan aktivitas lainnya. Agar peternak dapat mengerjakan berbagai aktivitas dan kebutuhan air minum unggasnya terpenuhi, maka perlu dilakukan perancangan inovasi pengontrolan pemberian air minum. Untuk mencapai tujuan perancangan inovasi tersebut, maka alur penelitian yang digunakan adalah pendekatan metode prototipe. Pendekatan metode tersebut dibagikan atas tiga bagian penting, persiapan, prototipe dan penyerahan. Tahap persiapan dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan pada pengembangan sistem. Pada tahap prototipe, peneliti mengenalisa, mendesain kosnep awal sistem, melakukan implementasi desain serta melakukan evaluasi terhadap prototipe yang dikembangkan. Penyerahan dan kepada pengguna dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui hasil feedback dari pengguna. Hasil penelitian ini menghasilkan sistem inovasi PADrink dengan keunggulannya pada kemampuannya dalam mendeteksi volume air dan menampilkan informasinya melalui LCD. Setelah melakukan serangkaian pengujian, diperoleh akurasi rata-rata persentase keberhasilan PADrink dalam mengontrol air sebesar 75%, di mana sensor ultrasonik yang digunakan sangat mempengaruhi berhasil atau tidaknya proses pengontrolan air yang ditetaskan. Dari delapan kali hasil pengukuran, rata-rata tingkat akurasi seleisih ketinggian air dan pembacaan sensor sebesar 1,8 cm. Sedangkan persentase tingkat eror yang diperoleh dari pembacaan sensor hanya 3% yang menandakan bahwa pengukuran secara manual dan dengan menggunakan sensor tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Kata kunci: Arduino; Air Unggas Cerdas; Inovasi Sistem; Minuman Unggas; Sistem Otomatis

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International

1. Pendahuluan

Pada pertanian unggas, efisiensi dan kesejahteraan hewan ternak menjadi perhatian utama bagi peternak [1]. Salah satu aspek penting dari perawatan unggas seperti ayam adalah penyediaan air minum yang memadai [2]. Pemberian air minum yang memadai secara otomatis merupakan impian peternak dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan peternakan [3]. Namun saat ini, pemberian air minum masih dikontrol secara penuh oleh para peternak setiap harinya [4]. Pengontrolan secara penuh tersebut menyita banyak waktu dan peternak tidak dapat beralih ke aktivitas lainnya [5]. Kesibukan peternak tidak hanya tertuju

pada satu aktivitas, tetapi juga mencakup sejumlah aktivitas lainnya yang harus dikerjakan [6].

Pada observasi awal, peternak memerlukan 4 jam setiap harinya untuk memberikan minum ternak secara manual, di mana jumlah tempat air minum yang diisi sebanyak 83 unit. Setiap harinya, peternak memiliki banyak aktivitas yang harus dikerjakan. Disela kepadatan aktivitas tersebut, peternak harus memperhatikan waktu pemberian air minum pada ternaknya [3], karena air merupakan bagian terpenting bagi tubuh unggas. Tubuh unggas tersusun setidaknya 60-85% air [7] dan unggas tidak mampu bertahan tanpa air selama 2-3 hari, sehingga fungsi dan peranan air begitu penting bagi unggas [8]. Agar kebutuhan air

minum unggas terpenuhi setiap hari dan semua aktivitas peternak dapat diselesaikan dengan baik, diperlukan inovasi dalam pengaturan pemberian air minum pada unggas.

Perkembangan teknologi di era modern seperti saat ini sudah banyak teknologi yang dapat digunakan untuk membantu pekerjaan manusia, salah satu teknologi tersebut adalah Arduino [9]. Arduino merupakan pengendali *mikrosingle-board* bersifat *open-source* yang dirancang khusus untuk memudahkan pengguna elektronik di berbagai bidang [10]. Arduino juga merupakan kit teknologi elektronika sebagai komponen utama yang diaplikasikan pada *mikrokontroler* [11]. Saat ini, Arduino sudah banyak diaplikasikan di berbagai bidang, seperti di perkebunan [12], layanan telekomunikasi [13], keamanan kendaraan [11], pemantauan perilaku unggas [14], pendeteksian lingkungan [15], pemantauan kesehatan ternak [16], dan masih banyak lagi penerapan lainnya.

Perkembangan Arduino juga di barengi dengan komponen pendukungnya, seperti sensor ultrasonik dan solenoid valve. Sensor ultrasonik merupakan komponen masukan pada Arduino yang berfungsi untuk mendeteksi jarak pada suatu objek [17]. Sensor sudah banyak diterapkan di berbagai bidang, seperti pemberian pakan pada perikanan [18], pembuatan tempat sampah otomatis [19], monitoring lahan parkir [20], kran air otomatis pada tempat wudu [21], pemberian pakan pada kucing [22]. Dari beberapa hasil penerapan tersebut, membuktikan bahwa sensor ultrasonik merupakan komponen pendukung Arduino dalam mendeteksi jarak objek.

Sedangkan solenoid valve merupakan komponen Arduino berbentuk katup yang dikendalikan oleh arus AC atau DC dari solenoid [9]. Katup tersebut merupakan elemen kontrol yang paling digunakan pada sistem fluida. Seperti rancangan irigasi cerdas pada lahan terbatas [23], penyiraman tanaman otomatis pada toko tanaman hias [24], perajang umbi Porang [25], buka tutup pada brankas [26], pembuatan sistem manajemen pada akuakultur bioflok [27]. Beberapa penerapan solenoid valve menjelaskan bahwa komponen ini sangat membantu dalam membuka dan menutup alur keluaran objek.

Selain menggunakan dua komponen tersebut, Arduino juga sering dipasangkan dengan *liquid crystal display* (LCD). LCD merupakan komponen Arduino yang berfungsi sebagai luaran yang menampilkan data hasil pembacaan sensor [28]. LCD sudah banyak digunakan di berbagai bidang, seperti menampilkan hasil pengeringan kakao berbasis Arduino [29], menampilkan informasi pencemaran air pada kolam ikan menggunakan Arduino [30], serta menampilkan informasi perajangan pisang yang dikendalikan oleh Arduino [31].

Beberapa penelitian terdahulu yang mengintegrasikan teknologi Arduino dalam sistem otomatisasi pemberian pakan dan pelacakan di berbagai kasus, seperti yang

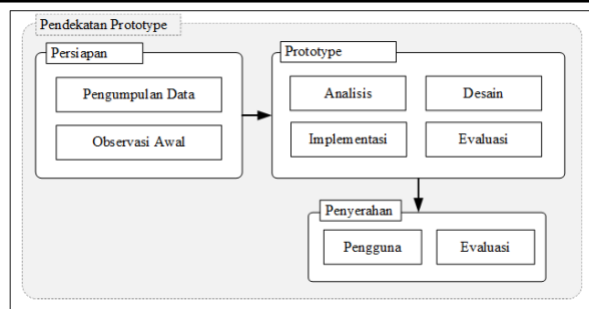
dilakukan oleh Marwan As Sadad dan timnya yang berhasil mengatur pemberian pakan pada kucing sesuai standar perusahaan penjualan makanan kucing [32]. Uci Rahmalisa dan timnya berhasil memberi makan kucing secara otomatis menggunakan Arduino yang mampu membuka dan menutup corong tempat makanan kucing tersebut [33]. Pengujian pemberian pakan otomatis yang dilakukan oleh Wahyu agung nurcahyo dan Arif faizin pada ternak burung puyuh selama tujuh hari dapat memberikan kenaikan pada berat puyuh dan menghasilkan hasil telur yang lebih baik [34]. Sedangkan Rizki Priya Pratama dalam penelitiannya berhasil memberikan pakan ikan selama 4 menit 17 detik per kilogramnya [35]. Masykur dan timnya melakukan penelitian pendeteksian ketinggian air pada irigasi menggunakan sensor ultrasonik dan mampu mendeteksi ketinggian air dan mengirim sinyal ke Arduino untuk diproses dan menutup pintu irigasi [36].

Penerapan teknologi sensor ultrasonik di bidang peternakan juga sudah banyak dilakukan, seperti membuat desain pemberian pakan ikan untuk mendeteksi ketinggian dari pakan ikan yang terdapat di dalam wadah [37]. Implementasi ultrasonik juga digunakan pada pengisian tank air otomatis yang berfungsi untuk memberhentikan proses pengisian air apabila ketinggian air sudah mencapai batas maximum [38]. Sistem pemantauan irigasi menggunakan ultrasonik untuk membaca apakah jarak air dalam keadaan normal atau tidak, jika berada pada jarak normal maka air akan dialirkan apabila jarak air normal maka air dialirkan, sedangkan jika air mengalami ketinggian dalam jarak tertentu, maka air tidak dialirkan [39].

Berdasarkan permasalahan pada pemberian air minum ayam ternak dan pembagian waktu aktivitas peternak, perkembangan teknologi serta beberapa penelitian terdahulu yang menerapkan Arduino di berbagai bidang, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang inovasi pengontrolan pemberian air minum pada unggas. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih efisien, handal, dan mudah diimplementasikan untuk memenuhi kebutuhan air minum yang tepat waktu, yang tepat bagi ayam ternak dan peternak tidak lagi fokus pada satu aktivitas.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji efektivitas PADrink sebagai inovasi sistem pemberian minum otomatis unggas menggunakan teknologi Arduino. Agar penelitian tersebut dapat berjalan dengan baik dan lancar, diperlukan alur penelitian yang terstruktur dan sistematis. Alur penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan metode prototipe yang dibagi menjadi tiga bagian utama, yakni persiapan, prototipe dan penyerahan.



Gambar 1. Arsitektur Penelitian

Setiap tahapan terdiri dari beberapa bagian yang memiliki fungsi dan peranan yang berbeda-beda sesuai data dan proses pengerjaan datanya. Fungsi dari masing-masing tahapan pada alur penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.1. Persiapan

Tahap awal pada alur penelitian yang diusulkan dalam membuat PADrink diawali dengan persiapan, di mana pada tahap ini terdiri dari dua proses yang dikerjakan peneliti. Langkah awal yang dilakukan peneliti adalah melakukan observasi pada lokasi penelitian yang dituju. Proses observasi tersebut di barengi dengan pengumpulan data awal. Hasil pengumpulan data di analisa untuk memahami kebutuhan pengembangan, tujuan utama pengembangan, kapasitas produk, cara kerja produk dan lingkungan implementasi produk tersebut.

2.2. Prototipe

Setelah mendapatkan kebutuhan, tujuan, kapasitas, dan cara kerja, serta bagaimana dan dimanah PADrink akan diimplementasikan, tahap selanjutnya adalah membuat *prototipe*. Tahapan prototipe melalui empat bagian, yakni analisis, desain, implementasi dan evaluasi.

Analisis dan desain secara cepat dilakukan secara bersamaan untuk menentukan model desain produk. Peneliti mendesain sketsa atau *wireframe high fidelity* hingga mengembangkan desain visual dan antarmuka pengguna yang lebih lengkap kemudian desainer menggambarkan tampilan visual, komponen, dan hierarki informasi pada prototipe.

Hasil desain secara cepat diimplementasikan oleh tim developer pada pembuatan prototipe fisik, kemudian melakukan serangkaian pengujian fungsi dan fiturnya. Implementasi desain dilakukan untuk mereplika secara fisik produk yang dikembangkan, seperti dimensi, bentuk, dan komponen utama. Setelah model prototipe berhasil dibuat, tim melakukan evaluasi terhadap fungsionalitas produk, melakukan pengujian mekanis dan mengidentifikasi potensi masalah teknis secara internal.

2.3. Penyerahan

Produk prototipe yang sudah melalui serangkaian pengujian secara internal, diserahkan kepada pengguna untuk diimplementasikan dan melakukan pengumpulan umpan balik untuk mengetahui kekuatan dan

kelemahan konsep, serta menentukan langkah selanjutnya dalam pengembangan produk.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, hasil dan pembahasan difokuskan pada pengembangan dan evaluasi PADrink menggunakan pendekatan metode prototipe. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk merancang, membangun, dan menguji sistem dalam iterasi yang berulang, sehingga dapat dilakukan perbaikan secara bertahap berdasarkan umpan balik yang diperoleh.

3.1. Persiapan

Tahap persiapan sangat penting dalam proses perancangan sistem untuk memastikan bahwa peneliti benar-benar memahami kebutuhan, tujuan utama pengembangan, kapasitas produk, cara kerja produk dan lingkungan implementasi produk tersebut.

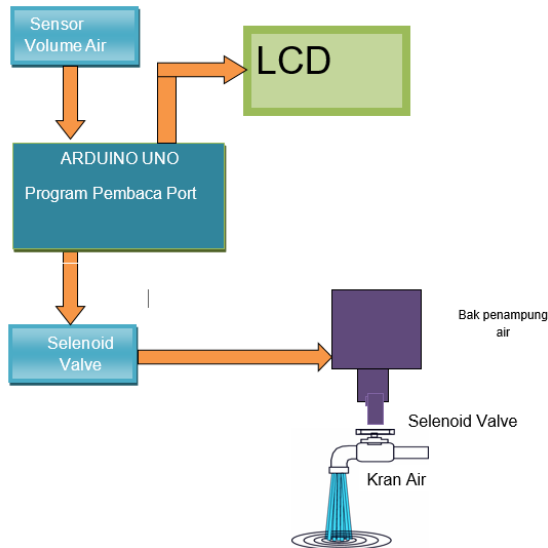
Kunjungan ke beberapa peternakan unggas dilakukan peneliti untuk mengumpulkan data dan memahami masalah yang sering dihadapi dalam pemberian air minum pada unggas. Observasi yang dilakukan mencakup pengamatan langsung terhadap perilaku ayam dalam mengakses air minum, kondisi lingkungan kandang, serta sistem penyediaan air yang digunakan.

Hasil observasi yang dilakukan mendapatkan beberapa jenis data seperti jumlah ayam, pola konsumsi air, waktu puncak kebutuhan air, serta kendala teknis yang sering terjadi seperti penyumbatan atau kebocoran pada sistem pipa air. Data-data tersebut digunakan sebagai acuan pada tahap prototipe, sehingga proses perancangan sistem dapat berjalan secara efektif, mampu menghasilkan produk sesuai permasalahan yang diperoleh.

3.2. Prototipe

Data-data temuan dari tahap persiapan di analisa kembali untuk mendapatkan gambaran desain sketsa atau *wireframe high fidelity* hingga mengembangkan desain visual dan antarmuka pengguna yang lebih rinci. Tim peneliti menyusun arsitektur PADrink sebagai gambaran dalam pembuatan model prototipe yang menjelaskan hubungan antar berbagai komponen pembentuk sistem PADrink.

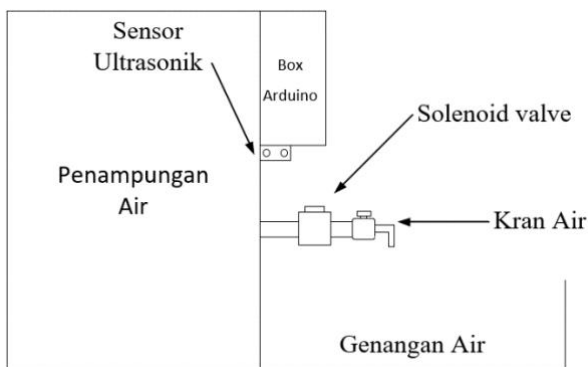
Komponen-komponen pada arsitektur yang didesain saling terhubung dan saling bekerja secara berurutan sesuai fungsi dan tugasnya masing-masing dalam memberikan air minum secara otomatis.



Gambar 2. Arsitektur PADrink

Setelah mendesain arsitektur hubungan setiap komponen yang digunakan, selanjutnya peneliti mendesain arsitektur penerapan sistem pada bak penampungan air. Perangkat Arduino yang menjadi komponen kunci sebagai pengontrol utama dipasang pada bagian luar bak penampungan air. Sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air dipasang sejajar dengan solenoid valve yang berfungsi untuk mengatur aliran air, dan relay modul untuk mengendalikan solenoid valve.

Kedua komponen tersebut dipasang di bagian bawah pipa penyaluran air menuju kerang yang nantinya mengirimkan data jarak ketinggian air yang berada pada genangan air ke Arduino, yang kemudian menghitung ketinggian air. Jika air berada di bawah ambang batas tertentu, Arduino mengaktifkan relay untuk membuka solenoid valve dan mengisi bak dengan air. Ketika ketinggian air mencapai batas yang ditentukan, Arduino mematikan relay, sehingga solenoid valve menutup dan aliran air berhenti.



Gambar 3. Arsitektur Penerapan Sistem

Semua komponen yang digunakan pada sistem ini ditempatkan dalam sebuah box yang aman dari air untuk mencegah kerusakan akibat kelembapan dengan gambaran arsitektur penerapannya seperti pada Gambar 3.

Pseudocode

DeKlarasi:

```
//Program pengontrolan air otomatis
```

```
long duration;
int distance;
pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
Serial.begin(9600); //MMG, Ed
```

Algoritma:

```
//Pengiriman sinyal ke sensor ultrasonik
digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

//Membaca sinyal dari sensor ultrasonik
duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);

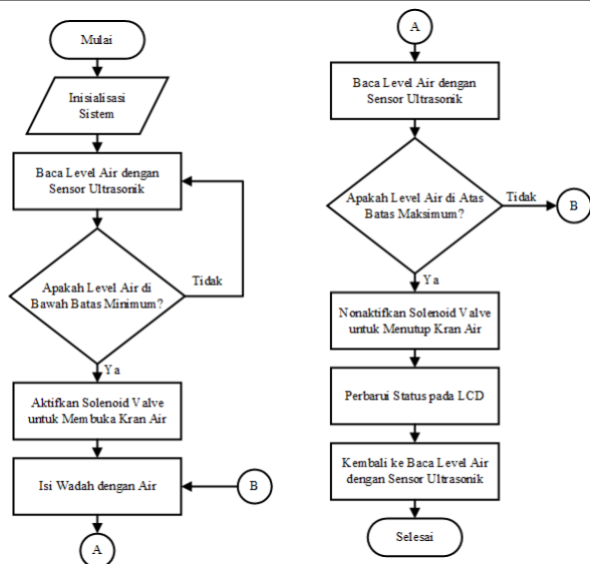
//Menghitung jarak berdasarkan durasi
distance = duration * 0.034 / 2;

//Menampilkan jarak ke LCD
Serial.print("Distance: ");
Serial.print(distance);
Serial.println(" cm");

//Kondisi mengontrol solenoid valve
if (distance < 10){
    digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
    //Tutup aliran air
} else {
    digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
    //Buka aliran air
}
}
delay(1000);
//Masa tunggu sebelum mengulangi pengukuran
```

Sistem kontrol air otomatis dimulai dengan inisialisasi sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air dan LCD untuk menampilkan informasi. Selanjutnya, sistem menetapkan batas minimum dan maksimum level air. Dalam loop utama, sistem membaca nilai dari sensor ultrasonik untuk mendapatkan ketinggian air saat ini. Jika ketinggian air kurang dari batas minimum, sistem akan menyalakan pompa air untuk menambah air. Sebaliknya, jika ketinggian air melebihi batas maksimum, sistem akan mematikan pompa air. Informasi ketinggian air saat ini kemudian ditampilkan di LCD. Setelah itu, sistem menunggu beberapa detik sebelum melakukan pengukuran berikutnya untuk menghindari pengukuran yang terlalu cepat. Proses ini berulang terus menerus untuk memastikan level air selalu dalam batas yang telah ditetapkan.

Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi ketinggian air dalam wadah atau tempat penampungan. Ketika sensor mendeteksi level air sudah rendah atau mencapai batas tertentu, informasi tersebut dikirimkan ke Arduino yang merupakan sebagai pengontrol utama sistem. Arduino kemudian memproses data dan mengirimkan sinyal ke solenoid valve, yang berfungsi sebagai katup pengontrol aliran air. Solenoid valve akan membuka atau menutup kran air secara otomatis berdasarkan perintah dari Arduino yang diterima dari sensor ultrasonik seperti yang digambarkan pada Gambar 4 alur kerja PADrink.



Gambar 4. Alur Kerja PADrink

Setelah selesai menentukan desain dari hubungan antar komponen dan cara kerja sistem, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan hasil desain tersebut dalam bentuk prototipe. Ketika sistem bekerja sesuai dengan alur kerja yang diberikan, hasil pembacaan sensor ultrasonik dan solenoid valve ditampilkan melalui LCD. Informasi yang ditampilkan pada LCD merupakan status sistem secara real-time, seperti saat kondisi kran air tertutup atau terbuka. Ketika di LCD status tertutup, keran air juga dalam kondisi tertutup dan begitu juga sebaliknya jika statusnya terbuka.

Hubungan antara sensor ultrasonik, solenoid valve, kran air, LCD, dan Arduino memungkinkan terciptanya sistem otomatis yang praktis untuk mengelola pemberian air minum dan memastikan ketersediaan air konsisten serta meminimalkan keterlambatan pemberian air minum.



Gambar 5. Status Kran Air



Gambar 6. Status Kran Air

Pada proses produksi, produk tersebut digunakan sebagai referensi untuk memastikan bahwa produk akhir diproduksi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Tim melakukan pengujian

secara internal untuk memastikan fungsionalitas dari prototipe berfungsi dengan baik. Pengujian fungsionalitas setiap komponen dilakukan menggunakan teknik *blackbox*.

Bagian terpenting yang dilakukan pengujian adalah sistem pembacaan ketinggian air, buka tutupnya kran air dan informasi yang ditampilkan pada LCD. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai pengukuran yang diperoleh dari hasil pembacaan sensor ultrasonik dan pengukuran secara manual menggunakan alat ukur meteran.

Pengujian dilakukan sebanyak delapan kali dengan jarak sensor dari permukaan air yang bervariasi. Pengujian pertama kali dilakukan pada jarak permukaan air dan sensor berada pada jarak 1 cm. Jarak antara sensor dengan permukaan air tersebut diukur menggunakan alat ukur secara manual dan menggunakan sensor ultrasonik. Hasil kedua pengukuran tersebut tidak memiliki selisih nilai, hal ini menandakan bahwa nilai dari kedua metode pengukuran tersebut adalah sama.

Informasi hasil pengukuran yang diperoleh dari pembacaan ultrasonik dikirim ke Arduino untuk diproses dan hasilnya ditampilkan ke LCD. Informasi yang ditampilkan pada LCD adalah status kran air tertutup, hal ini disebabkan karena jarak antara permukaan air dari sensor lebih kecil sama dengan 1 cm yang menandakan bahwa air pada tempat minum masih banyak atau penuh.

Pengujian kedua dilakukan saat jarak permukaan air dari sensor berada pada jarak 2 cm. Kedua metode pengukuran yang dilakukan masih memperoleh nilai yang sama, dan informasi yang ditampilkan pada LCD adalah kran otomatis dalam kondisi terbuka. Kran air terbuka karena ketinggian air pada tempat minum unggas berada di bawah batas minum.

Pengujian dilakukan berulang kali sebanyak delapan kali dengan jarak permukaan air dari sensor yang bervariasi. Pada pengujian ke-4 terjadi selisih nilai hasil pengukuran pembacaan sensor dan pengukuran manual, di mana pengukuran manual mendapatkan jarak 4 cm dan hasil pembacaan sensor jaraknya 3,5 cm. Selisih kedua pengukuran tersebut adalah 0,5 cm.

Pada pengujian yang ke-7 terjadi lagi selisih nilai pengukuran pembacaan sensor dengan pengukuran secara manual, di mana pengukuran menggunakan mistar memperoleh jarak 8 cm dan hasil pembacaan sensor memperoleh jarak 6,2 cm. sehingga selisih kedua pengukuran tersebut adalah 0,8 cm.

Tabel 1. Pengujian Internal Pembacaan Sensor

Data Mistar	Data Sensor	Selisih	% Error	Ket
1	1	0	0%	Tertutup
2	2	0	0%	Terbuka
3	3	0	0%	Terbuka
4	3,5	0,5	13%	Terbuka
5	5	0	10%	Terbuka

6	6	0	0%	Terbuka
7	6,2	0,8	11%	Terbuka
8	8	0	0%	Terbuka

Dari delapan kali pengujian, terdapat satu kali pengujian yang menampilkan informasi kran otomatis tertutup, karena jarak permukaan air dari sensor berada pada batas maksimum yang menandakan bahwa air pada tempat minum unggas masih banyak atau penuh. Sedangkan tujuh kali pengujian menampilkan informasi kran otomatis terbuka, karena jarak permukaan air berada pada jarak minimum yang sudah ditentukan.

Berdasarkan data pada tabel pengujian yang dilakukan, dari delapan kali pengujian terdapat dua kali pengujian memiliki nilai berbeda dengan persentase 25% dari total seluruh jumlah pengujian yang dilakukan. Sehingga tingkat keberhasilan dari kedua model pengukuran hanya mencapai 75%. Sedangkan persentase rata-rata nilai eror yang diperoleh dari total nilai eror yang diperoleh hanya sebesar 3% dan persentase selisih nilai dari kedua model pengukuran sebesar 0,163.

Setelah mengukur fungsional pembacaan sensor ultrasonik dalam mendeteksi ketinggian air, pengujian selanjutnya adalah mengukur efisiensi sistem pemberian minum otomatis pada unggas dari segi waktu dan sumber daya manusia (SDM). Berdasarkan data awal yang diperoleh pada tahap observasi sebelum adanya otomatisasi, peternak memerlukan 4 jam setiap hari untuk mengisi 83 tempat air minum secara manual.

Setelah sistem otomatis diimplementasikan, peternak hanya perlu memantau sistem dua kali sehari (pagi dan sore), dan melakukan pengisian bak penampungan air sekali dalam sehari. Waktu yang diperlukan untuk mengontrol sistem otomatis dan pengisian bak penampungan air dalam sehari hanya memerlukan kurang lebih 40 menit.

Berdasarkan lama waktu yang digunakan pada pemberian minum secara manual dan lama waktu yang digunakan sesudah adanya sistem otomatis, dapat diperoleh selisih pengurangan waktu pemberian minum unggas setelah adanya sistem.

$$t_3 = t_1 - t_2 \quad (1)$$

Di mana t_3 adalah selisih waktu pemberian minum sebelum adanya sistem (t_1) dengan setelah adanya sistem (t_2). Waktu yang diperlukan untuk memberikan minum secara manual memerlukan 3 jam/hari atau 180 menit/hari, sedangkan lama waktu yang diperlukan untuk mengontrol pemberian air minum pada ternak menggunakan sistem hanya 40 menit/hari, sehingga sisa waktu yang tidak digunakan setelah adanya sistem adalah 140 menit/hari atau sekitar 2,3 jam.

$$200 = 240 - 40 \quad (1)$$

Setelah adanya sistem otomatis, lamanya waktu yang diperlukan untuk mengontrol pemberian minum dapat berkurang hingga 200 menit atau 3,3 jam, di mana sisa

waktu tersebut dapat digunakan peternak untuk melakukan aktivitas lainnya di luar pemberian air minum.

3.3. Penyerahan

Ketika produk sudah melalui serangkaian perancangan dan pengujian secara internal, produk tersebut di implementasikan di lapangan. Untuk memastikan bahwa produk siap untuk disebar luaskan kepada semua peternak unggas, prototipe akan kembali dievaluasi secara menyeluruh setelah mendapatkan masukan dari hasil implementasi yang dilakukan di beberapa peternak. Pengujian dan evaluasi ulang dari hasil implementasi sangat penting untuk memverifikasi bahwa prototipe yang diperbaiki telah mengatasi berbagai masalah yang diperoleh di lapangan dan tidak memperoleh kendala yang signifikan dan dapat berfungsi dengan baik sebagaimana pada saat dilakukan pengujian secara internal.

4. Kesimpulan

Penelitian yang diajukan merupakan penerapan pendekatan metode prototipe dan implementasi teknologi Arduino, sensor ultrasonik, solenoid valve dan LCD pada inovasi PADrink untuk memberikan kemudahan pada pemberian air minum secara otomatis pada unggas, serta aktivitas peternak tidak fokus pada satu aktivitas dan dapat mengerjakan aktivitas lainnya.

Pengujian fungsional pembacaan jarak permukaan air dari sensor dilakukan menggunakan dua metode pengukuran, yakni menggunakan mistar dan sensor. Hasil pengukuran yang dilakukan memperoleh selisih pengukuran dengan rata-rata persentase tingkat eror sebesar 3% dari delapan kali pengukuran dengan nilai eror 1,8 cm, di mana pembacaan sensor terjadi selisih dua kali sebesar 0,5 cm pada pengukuran ke-4 dan 0,8 cm pada pengukuran ke-7.

Berdasarkan evaluasi hasil penelitian yang dilakukan, kesamaan pembacaan sensor dan mistar baru mencapai 75% dari 100% keberhasilan, yang menandakan bahwa masih terdapat sebanyak 25% perlu dilakukan perbaikan pada pembacaan sensor dan yang mempengaruhi ketidakstabilan sensor dalam membaca ketinggian air. Sedangkan pada efisiensi waktu yang dapat digunakan peternak untuk melakukan aktifitas lainnya di luar pemberian minum baru bertambah sekitar 3,3 jam

Daftar Rujukan

- [1] I. M. K. Widiyantara, Linawati, and D. M. Wiharta, "Rancang Bangun Akuaponik Berbasis Internet of Things," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, pp. 243–253, 2021.
- [2] B. A. M. Kevin and G. Ibelala, "Analisis Hasil Produksi Ternak Ayam Kampung Di Pancurbatudeliserdang," *Pediaqu - J. Pendidik. Sos. dan Hum.*, vol. 2, no. 4, pp. 13222–13237, 2023.
- [3] T. W. Agung, W. H. Yoga, M. Bakri, and D. R. Sampurna, "Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan RTC DS1302," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i1.71.

- [4] T. Ardianto, M. Dahlan, and S. Solekhan, "Pengontrol Suhu Dan Pemberi Pakan Anak Ayam Otomatis Berbasis Arduino," *J. Elektro Kontrol*, vol. 3, no. 1, pp. 47–59, 2023, doi: 10.24176/elkon.v3i1.9556.
- [5] D. Regar and P. K. Kurnia, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 152–164, 2020, doi: 10.35457/antivirus.v14i2.1234.
- [6] N. Mangembulude, D. S. Petrus, and A. Oeng, "Persepsi Peternak Lokal terhadap Menurunnya Tingkat Populasi Ternak Babi di Kampung Masni Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat," *Pros. Semin. Nas. Pembang. dan Pendidik. Vokasi Pertan. Politek. Pembang. Pertan. Manokwari*, vol. 2, no. 1, pp. 22–32, 2021, doi: 10.47687/snppvp.v2i1.1177.
- [7] Medion Ardhika Bhakti, "Optimal Menjaga Kualitas Air di Peternakan," *PT Medion Ardhika Bhakti*, 2019. <https://www.medion.co.id/optimal-menjaga-kualitas-air-di-peternakan/>.
- [8] T. Creative, "Tips Pemberian Pakan Dan Minum Ayam Broiler," *mitraalatternak.com*, 2023. <https://www.mitraalatternak.com/blog/tips-pemberian-pakan-dan-minum-ayam-broiler>.
- [9] P. Iman, "Prototipe Rancang Bangun Pintu Bendungan Otomatis Untuk Irigasi Pertanian Berbasis Mikrokontroler Arduino ATMEGA328," *J. Fasilkom*, vol. 10, no. 2, pp. 97–102, 2020.
- [10] S. Irma, T. Ahmad, and T. W. Adi, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT (Internet of Things)," *J. Fasilkom*, vol. 10, no. 2, pp. 103–112, 2020.
- [11] M. Buhori, D. Alharia, and I. M. Yogi, "Prototipe Pengukur Tinggi Rendah Permukaan & Arus Air Sungai Memprediksi Kemungkinan Banjir," *J. Fasilkom*, vol. 11, no. 2, pp. 112–118, 2021.
- [12] A. Aribowo, K. A. Sandy, A. S. Putra, and A. R. Mitra, "Metode Budidaya Tauge Dalam Smart Green House Dengan Sistem Penyiraman Otomatis," *J. Fasilkom*, vol. 11, no. 1, pp. 7–15, 2021, doi: 10.37859/jf.v11i1.2470.
- [13] M. Zulfikar and D. Angraina Fitri, "Perancangan Sensor Pergeseran Antena Microwave Menggunakan Metode Downtilt," *J. Fasilkom*, vol. 11, no. 3, pp. 131–135, 2021, doi: 10.37859/jf.v11i3.2801.
- [14] S. Alindekon, T. B. Rodenburg, J. Langbein, B. Puppe, O. Wilmsmeier, and H. Louton, "Setting the stage to tag 'n' track: a guideline for implementing, validating and reporting a radio frequency identification system for monitoring resource visit behavior in poultry," *Poult. Sci.*, vol. 102, no. 8, 2023, doi: 10.1016/j.psj.2023.102799.
- [15] G. Gržinić et al., "Intensive poultry farming: A review of the impact on the environment and human health," *Sci. Total Environ.*, vol. 858, no. October 2022, 2023, doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.160014.
- [16] L. A. van Veen, A. C. M. van den Oever, B. Kemp, and H. van den Brand, "Perception of laying hen farmers, poultry veterinarians, and poultry experts regarding sensor-based continuous monitoring of laying hen health and welfare," *Poult. Sci.*, vol. 102, no. 5, p. 102581, 2023, doi: 10.1016/j.psj.2023.102581.
- [17] A. F. S. Rahman, K. Mayda Waruni, and J. M. Krisman Putra, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Web (Internet)," *Jte Uniba*, vol. 5, no. 1, p. 78, 2020, [Online]. Available: www.niagahoster.co.id.
- [18] D. Laxmy, N. Sekar, C. Adi, Suryadi, and M. Irmansyah, "Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Menggunakan Blynk Untuk Keramba Jaring Apung Berbasis IoT," *Elektron J. Ilm.*, vol. 13, no. September, pp. 53–59, 2021, doi: 10.30630/eji.13.2.223.
- [19] O. Nabila and J. H. Govinda, "Rancang Bangun Buka Tutup Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 3, no. 3, pp. 384–388, 2021.
- [20] A. R. Fariz, M. Hannats, H. Ichsan, and H. Fitriyah, "Sistem Monitoring Lahan Parkir Kendaraan pada Yayasan Teratai Putih Global menggunakan Sensor Ultrasonik dan MQTT berbasis Aplikasi Mobile," vol. 7, no. 3, pp. 1281–1287, 2023.
- [21] Shaputr.R, Gunoto.P, and Irsyam.M, "Kran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 192–201, 2019.
- [22] A. Habillah, Kusnadi, I. Wanda, and P. Suhadi, "Sistem Kendali Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Modul Nodemcu," *J. Digit.*, vol. 11, no. 2, p. 166, 2021, doi: 10.51920/jd.v11i2.202.
- [23] A. Haris, H. Sikumbang, and L. M. S. Anwar, "Mikro-Irigasi Cerdas dengan Sprinkler Menggunakan Fuzzy Logic Pada Lahan Terbatas Untuk Pertanian 4.0," vol. 14, no. 4, pp. 168–174, 2021, doi: 10.30998/faktorexacta.v14i4.10742.
- [24] R. Tullah, Sutarman, and A. H. Setyawan, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 9, no. 1, pp. 100–105, 2019.
- [25] M. T. Nurhibitullah and Haryadi, "Perancangan Alat Perajang Umbi Porang dengan Pendorong Pneumatik dan Kontrol PLC," *Pros. 12th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 217–222, 2021.
- [26] Annisya, H. Lingga, and C. Robby, "Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Mega," *J. Tek.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–9, 2017, doi: 10.31000/jt.v6i2.457.
- [27] F. Mohamad, Zulhelman, and M. Arif Rahman, "Sistem Manajemen Akuakultur Bioflok Menggunakan LoTa Berbasis IoT," *JIP (Jurnal Inform. Polinema)*, vol. 9, no. 3, pp. 301–306, 2023.
- [28] V. Lakshmikantha, A. Hiriyannagowda, A. Manjunath, A. Patted, J. Basavaiah, and A. A. Anthony, "IoT based smart water quality monitoring system," *Glob. Transitions Proc.*, vol. 2, no. 2, pp. 181–186, 2021, doi: 10.1016/j.gltp.2021.08.062.
- [29] R. Juliandar, J. Prayudha, and U. Pane, "Implementasi Teknik Counter Pada Pengeringan Biji Kakao (Coklat) Berbasis Arduino Uno," *J. Cyber Tech*, vol. 4, no. 5, pp. 1–10, 2021.
- [30] Muhammad Naim Alfiyah, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Pencemaran Air Pada Kolam Ikan dari Bahan Padatan Terlarut Menggunakan Sensor TDS," Universitas Pembangunan Panca Budi, 2019.
- [31] M. Daryono, S. Supratno, and ..., "Alat Perajang Pisang Berbasis Arduino Mega 2560," *JREC (Journal ...)*, vol. 7, no. 1, pp. 35–42, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/jrec/article/download/1763/1490>.
- [32] M. A. Sadad, L. Nurpulaela, and R. Rahmadewi, "Analisis Metode Fuzzy Logic Pada Sistem Pemberi Makan Kucing Otomatis Studi Kasus Makanan Kering," *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 5, no. 1, pp. 16–27, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/8544>.
- [33] R. Uci, Mardeni, H. Rialtra, and L. Arie, "Pemberi Makan Otomatis Pada Kucing Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android," *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 3, no. 2, pp. 298–308, 2020, doi: 10.36378/jtos.v3i2.782.
- [34] A. N. Wahyu and F. Arif, "Rancang Bangun Sistem Pemerik Pakan dan Minum Otomatis Pada Peternakan Burung Puyuh Menggunakan Internet of Thing (IoT)," *J. Multidisiplin Sainstek*, vol. 01, no. 02, pp. 60–70, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>.
- [35] P. P. Rizki, "Desain Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis ESP32," *Elektrise J. Sains dan Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 01, pp. 74–82, 2023, doi: 10.47709/elektrise.v13i01.2708.
- [36] M. Masykur, I. Nurichsan, and R. Firman Ginanjar, "Rancang Bangun Prototipe Alat Buka Tutup Pintu Perairan Sawah Otomatis Bersekala Kecil Di Desa Majasari Menggunakan Arduino Uno," *Agribisnis dan Agrowisata*, vol. 11, no. 1, 2020.
- [37] A. Amarudin, D. A. Saputra, and R. Rubiyah, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan

-
- [38] Mikrokontroler,” *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2020, doi: 10.33365/jimel.v1i1.231.
- [39] R. Wahyuni, I. Wiyono, and H. Fonda, “Rancang Bangun Kran Wudhu Otomatis Dan Pengisian Tank Air Otomatis Pada Stmik Hang Tuah Pekanbaru Berbasis Arduino Uno,” *J. Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 107–116, 2020, doi: 10.33060/jik/2020/vol9.iss2.174.
- [40] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, “Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” *JTST*, vol. 01, no. 01, pp. 17–22, 2020.
- R. O. Ojo, A. O. Ajayi, H. A. Owolabi, L. O. Oyedele, and L. A. Akanbi, “Internet of Things and Machine Learning techniques in poultry health and welfare management: A systematic literature review,” *Comput. Electron. Agric.*, vol. 200, no. July, p. 107266, 2022, doi: 10.1016/j.compag.2022.107266.