

Sistem Pengisian Air Minum Otomatis Peternakan Kambing Berbasis Internet of Things (IoT)

Abimanyu Dika Saputra
Informatics Department
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia

abimanyu.saputra@students.uii.ac.id

Dimas Zaeca Wardana
Informatics Department
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia

dimas.wardana@students.uii.ac.id

Abyan Jiddan
Informatics Department
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia

abyan.jiddan@students.uii.ac.id

Abstrak—Kebutuhan air merupakan kebutuhan utama bagi kambing untuk terhindar dari dehidrasi. Oleh karena itu, peternak selalu mengawasi ketersediaan air minum bagi kambing. Akan tetapi, pengawasan secara terus-menerus tidak dapat dilakukan oleh peternak karena peternak perlu mencari pangan, mengirimkan kambing, dan juga istirahat. Pengembangan air minum otomatis dengan bantuan arduino uno sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan sensor hc sr04 sebagai yang akan mendeteksi pelampung pada permukaan air sehingga dengan jarak tertentu antara sensor hc sr04 dengan pelampung akan menggerakkan servo MG996R. Pada penelitian ini menguji ketahanan prototype saat digunakan untuk otomatis air. pengujian prototype pada penelitian mengalami beberapa kendala masalah diidentifikasi oleh sebab kesalahan pengembangan prototype yang tidak kaku dan tidak mempunyai microSD untuk melakukan penyimpanan secara terus – menerus dalam rentan waktu yang lama.

Kata Kunci—Black-Box, IoT, Kambing, Pengujian, Wadah

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan air minum merupakan salah satu esensial utama bagi kehidupan makhluk hidup yang mana tidak akan ada kehidupan tanpa adanya air [1]. Kebutuhan air minum juga harus selalu tersedia bagi hewan ternak. Oleh karena itu, memastikan bahwa air minum tetap tersedia bagi peternakan harus dapat teratasi. Penerapan sistem otomatis air minum bagi kambing berbasis Internet of Things (IoT) merupakan sistem yang dirancang untuk membantu peternakan kambing dalam pemberian asupan air minum pada kambing secara otomatis guna membantu peternak kambing mandiri dalam perawatan kambing. Internet of Things memiliki kegunaan dalam mengubah sistem konvensional menjadi sistem otomatis sehingga dapat meningkatkan hasil dan juga efisiensi waktu yang lebih baik [2].

Dengan ukuran 1,5 x 3 meter dapat menampung hingga sepuluh ekor kambing. Pemberian asupan air minum pada kambing merupakan bagian penting untuk menghindari dehidrasi. Keterlambatan memberikan asupan air minum pada hewan ternak mengakibatkan dehidrasi yang membuat kambing lemas hingga berujung kematian. Kekurangan asupan cairan pada kambing akan berakibat pada kerugian, bahkan membutuhkan biaya tambahan jika kambing mengalami sakit atau bahkan kematian pada kambing akibat kekurangan cairan.

Selain itu, pemberian asupan air minum dalam mengurus peternakan kambing harus dilakukan secara konsisten untuk

memastikan ketersediaan asupan air minum pada setiap blok kandang kambing agar dapat terpenuhi.

Dalam pengawasan peternakan kambing mandiri, terkadang memiliki kendala terutama dalam penjagaan selama yang mana pada umumnya jarak antara lokasi peternakan dengan pemukiman adalah sejauh minimal 200 meter. Peternakan yang dikelola sendiri, menjadi sebuah masalah yang dapat mempengaruhi perawatan kambing. Hal ini dikarenakan jarak antara lokasi rumah dengan kandang kambing lebih dari 1 km dan lokasi kandang kambing terletak di tengah area persawahan. Oleh karena itu, penerapan teknologi IoT untuk mengotomatiskan pengisian sumber air minum pada peternakan kambing mandiri. Maka, penelitian ini akan mengembangkan suatu alat minum otomatis untuk ternak kambing berbasis IoT. Harapan dari sistem ini dapat membantu perawatan dalam memenuhi asupan air minum pada ternak kambing.

Penelitian lainnya yang berjudul “Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)” teknologi sistem kendali ini dilakukan oleh sensor-sensor yang terintegrasi dengan smartphone melalui jaringan internet. Untuk melakukan kontrol dan pengawasan terhadap sistem irigasi, bisa meliputi suhu, cuaca, debit air, saluran air, serta buka tutup bendungan secara otomatis [3].

Penerapan air minum otomatis untuk peternakan kambing menggunakan metode prototyping, dengan pengembangan cara trial dan error terhadap alat untuk mengetahui kesesuaian antara prototype dan keadaan blok kandang. Metode prototyping adalah metode pengembangan dari sebuah sistem yang secara iterasi memasukkan perubahan hingga sistem dapat memenuhi persyaratan yang dibutuhkan dalam proyek [4] [5]. Rumusan masalahnya adalah bagaimana bentuk dari rancangan sistem air minum otomatis yang akan digunakan dan apakah sistem air minum otomatis untuk hewan ternak cukup efektif untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan teknologi IoT untuk memodernisasi peternakan kambing agar dapat mempermudah dalam perawatan kambing.

II. TEORI PENDUKUNG

A. Metode Prototyping

Metode Prototyping merupakan metode pengembangan sistem yang membuat perancangan alat secara bertahap sehingga evaluasi dapat dilakukan dengan cepat dan untuk memenuhi syarat yang dibutuhkan pada sistem [6].

Prototyping tidak hanya merujuk pada pembuatan prototype, tetapi juga memiliki komunikasi interaktif secara digital.

Dari observasi dan analisis induktif yang memberikan tiga aspek utama dari prototyping. Tiga aspek utama tersebut, yaitu sebuah prototype adalah implementasi sebuah desain sebagai alat meningkatkan komunikasi, pembelajaran dan pengambilan keputusan, dan digunakan sebagai dasar pada setiap proses desain untuk pengembangan suatu alat atau sistem [7].

Tujuan akhir dengan menggunakan metode ini adalah untuk mencapai kinerja dan pengalaman oleh pengguna dari desain akhir yang telah memenuhi syarat yang telah tercapai Design prototyping methods: state of the art in strategies, techniques, and guidelines [8].



Gambar 1. Arduino Uno



Gambar 2. Servo MG946R



Gambar 3. Ultrasonic Distance Sensor HC SR04



Gambar 4. Module microSD card

B. Internet of Things (IoT)

Internet of things (IoT) adalah objek yang memiliki kemampuan dalam mengirimkan dan menerima data melalui jaringan nirkabel maupun non-nirkabel untuk menghubungkan sensor, kontroler, monitor, dan lainnya agar dapat berinteraksi antara komputer dengan manusia begitu juga sebaliknya.

Menurut Matthew Evans, “Internet of things (IoT)” sensor sederhana yang terhubung ke berbagai macam perangkat yang dapat saling menghubungi bersama” [7]. Selain itu, pemantauan dengan IoT dapat mempermudah pemilik peternakan dalam merawat serta menjaga kondisi ternak pada kandang dengan lebih baik [9]. Suatu sistem dapat dikatakan IoT jika sistem tersebut mengirimkan data tanpa interaksi antara manusia dengan manusia ataupun komputer dengan manusia.

C. Arduino Uno

Arduino Uno adalah mikrokontroler berbasis atmega328 yang memiliki IC (Integrate Circuit) dengan 14 input/output digital, i/ps-6 analog, resonator keramik-A16 MHZ, koneksi USB, tombol reset, dan kepala ICSP. Perangkat arduino uno ini menggunakan bahasa C++ untuk instruksinya. Lihat Gambar 1.

D. Servo MG946R

Sevo merupakan perangkat motor listrik pintar untuk memutar atau mendorong objek dengan kontrol presisi yang tinggi terhadap sudut, kecepatan, dan akselerasi yang tidak dapat dilakukan oleh motor biasa. Servo mg946R memiliki batas torsi dengan beban hingga 13kg. Lihat Gambar 2.

E. LCD 16x2 (Liquid Crystal Display)

Liquid Crystal Display memiliki fungsi untuk menampilkan sebanyak 32 karakter huruf, angka, atau simbol dengan konsumsi daya yang rendah.

F. UltraSonic Distance Sensor

UltraSonic Distance Sensor merupakan sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pemantulan suara untuk mendeteksi objek yang tertentu yang berada di depannya. Sensor ini memiliki frekuensi suara dari 40 KHz - 400KHz. Proses pemantulan suara terhadap sasaran objek yang dikirimkan suara melalui transmitter kemudian akan diterima kembali oleh receiver setelah ultrasound memantul dari objek yang berada di depan transmitter dan receiver [10]. Lihat Gambar 3.

G. MicroSD Card Module

Module ini merupakan module yang dapat membaca dan menulis data dari sensor dan lainnya pada arduino dan juga menyimpan data data di dalam microSD card. Lihat Gambar 4. LED 3MM LED Light Emitting Diode 3MM merupakan lampu led kecil akan menyala ketika arus listrik melewatinya. LED dapat digunakan sebagai penanda maupun penerangan kecil. Lihat Gambar 5.

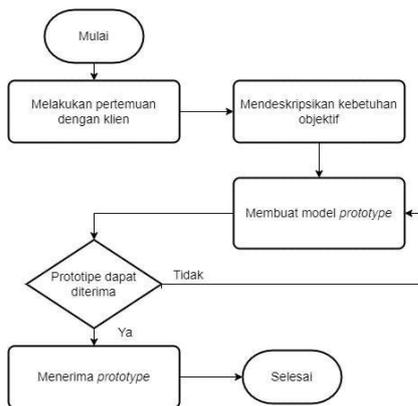


Gambar 5. LED 3MM

III. METODOLOGI

A. Prototyping

Pada penelitian ini, pendekatannya menggunakan metode Prototyping. Dalam membuat suatu sistem secara bertahap dan cepat sehingga dapat dievaluasi oleh pemakai. Metode ini memiliki beberapa tahapan yaitu: mengumpulkan informasi dari lokasi peternakan mengenai permasalahan yang dihadapi dalam perawatan ternak secara mandiri, merancang prototipe pembuatan prototipe dilakukan berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan dengan menyesuaikan keadaan kandang, dan pengujian dilakukan dengan menggunakan metode black box testing. Pada tahap ini pemilik akan menguji dan mengevaluasi sistem tersebut [7].



Gambar 6. Diagram Alir Metode prototyping

Definisi dari prototype pada Gambar 6 adalah membuat model untuk pengujian terhadap konsep dan proses kerja. Prototype akan mengalami proses pengulangan terhadap pengujian model hingga mencapai kesepakatan atau menerima model yang telah dibuat. Menurut Pressman, [11] pengembangan dengan menggunakan metode prototype melakukan pertemuan dengan klien untuk mendeskripsikan kebutuhan objektif dari model untuk mengetahui kebutuhan dari segi input dan output beserta gambar model, setelah itu melakukan perancangan cepat.

Pada perancangan cepat atau membuat model prototype dilakukan agar klien dapat segera mencoba alat otomatis air yang akan dibuat. Setelah itu, klien akan memberikan tanggapan apakah prototype alat minum otomatis dapat diterima atau tidak. Jika tidak dapat diterima, maka diperlukan membuat ulang model berdasarkan kekurangan hasil dari tanggapan klien. Jika prototype telah diterima oleh klien, maka klien akan menerima prototype tersebut dan proses dinyatakan selesai.

Pada metode ini memiliki kaitan dengan A Software Development Life Cycle (SDLC). Pengembangan ini merupakan framework yang memiliki hal penting yang diterapkan yaitu: Identification of requirements, Architecture and design, Codification, Testing, dan Production and maintenance of the application [12].

Identification of Requirement untuk mengetahui kebutuhan dari alat. Architecture and design setelah mengetahui kebutuhan alat maka dibentuk desain, Codification, Testing untuk mengetahui apakah alat sudah memenuhi persyaratan pada dua codification dan testing proses ini akan terjadi perulangan hingga persyaratan terpenuhi. Kemudian production and maintenance of the application ketika seluruh persyaratan telah terpenuhi, maka produksi dapat dilakukan dan akan pemeliharaan pada alat untuk menjaga ketahanan alat.

B. Observasi Lokasi Penelitian

Observasi penelitian ini dilakukan di dusun Bakalan, Donoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta pada jumat, 11 November 2022 hingga 13 November 2022. Pada lokasi penelitian ini terdapat peternakan kambing yang dapat menampung hingga dua ratus ekor kambing. Pada peternakan ini berfokus dalam penggemukan kambing atau breeding.

C. Persyaratan Kebutuhan Sistem

Dalam membuat rancangan desain dari sistem air otomatis yang akan digunakan pada peternakan kambing, dibutuhkan sebuah rancangan yang tidak akan merubah sistem instalasi air dan tidak merubah bentuk kandang kambing itu sendiri. Oleh karena itu, persyaratan dari desain sistem air otomatis bagi kandang adalah meletakkan sistem otomatis pada setiap kran air, tidak menyebabkan gangguan bagi para hewan ternak kambing, membutuhkan desain alat yang memiliki ukuran tidak lebih dari panjang 15cm, lebar 15cm, dan tinggi 15cm, dan sistem otomatis ini tidak merubah sistem instalasi air yang telah ada pada kandang kambing.

D. Uji Coba

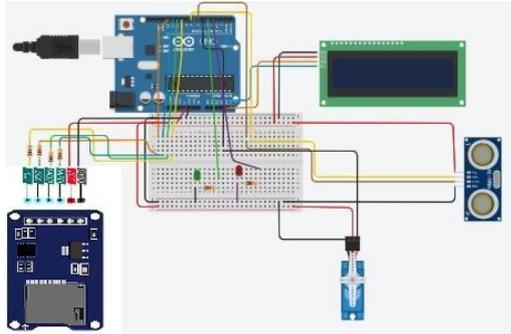
Pengujian dilakukan dengan mengukur waktu pengisian air terhadap wadah air minum hewan ternak. Wadah air minum ternak memiliki bentuk menyerupai balok dengan kriteria panjang 65 cm, lebar 13 cm, dan tinggi 12 cm. Kemudian mengkonversi satuan centimeter ke meter maka wadah memiliki kriteria panjang 0,65 m, lebar 0,13 m, tinggi 0,12 m. Perhitungan kapasitas air yang dapat ditampung oleh wadah menggunakan rumus balok yaitu:

$$\text{Volume} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

Uji coba pertama dilakukan pada penampung air dengan panjang 99cm, lebar 12.7cm, dan tinggi 10.5cm. Kemudian mengonversi satuan centimeter menjadi meter maka wadah air memiliki panjang 0.99 m, lebar 0.05 m, 0.105 m memiliki volume 0.0 132 atau 13.2liter.

Uji coba kedua dilakukan pada penampung air dengan panjang 95.5 cm, lebar 13.2 cm, dan tinggi 10.5cm. Kemudian mengonversi satuan centimeter menjadi meter maka wadah air memiliki panjang 0.955 m, lebar 0.132 m, 0.105 m memiliki volume 0.0 132 atau 13.2 liter.

Gambar 7 menampilkan rangkaian yang saling terhubung untuk membentuk kesatuan sistem. Pada rangkaian tersebut arduino uno sebagai kontroler yang memberikan perintah terhadap seluruh komponen.



Gambar 7. Desain prototype

TABEL I. PIN TERHUBUNG ANTARA KOMPONEN DENGAN ARDUINO UNO

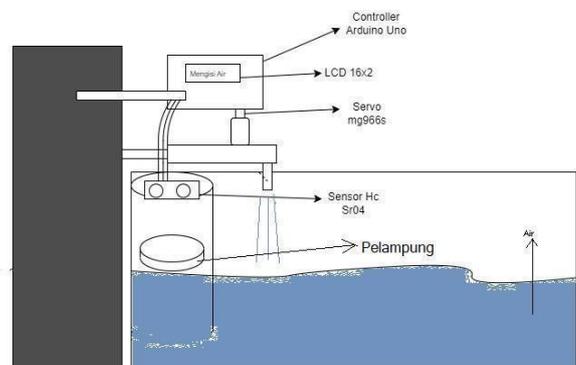
Nama Komponen	Pin pada setiap komponen	Pin Input/Output pada Arduino
Arduino Uno Atmega 328	5v	ke tanda (+) breadboard
	GND	ke tanda (-) breadboard
Servo MG946R	GND	ke tanda (-) breadboard
	VCC	ke tanda (+) breadboard
	Signal	ke tanda pin 6 pada arduino
LCD 16x2	GND	ke tanda (-) breadboard
	VCC	ke tanda (+) breadboard
	SDA	ke analog in A4 pada arduino
	SCL	ke analog in A5 pada arduino
Ultrasonic Distance Sensor HCSR04	GND	ke tanda (-) breadboard
	VCC	ke tanda (+) breadboard
	TRIG	ke tanda pin 8 pada arduino
	ECHO	ke tanda pin 7 pada arduino
MicroSD Module Card	CS	ke tanda pin 10 pada arduino
	SCK	ke tanda pin 13 pada arduino

	MOSI	ke tanda pin 11 pada arduino
	MISO	ke tanda pin 12 pada arduino
	VCC	ke tanda (-) breadboard
	GND	ke tanda (+) breadboard
LED 3MM Hijau	Catoda	ke tanda (-) breadboard
	Anoda	ke tanda pin 5 pada arduino
LED 3MM Merah	Catoda	ke tanda (-) breadboard
	Anoda	ke tanda pin 4 pada arduino

Tabel 1 memberitahukan mengenai komponen utama yang akan digunakan pada air minum otomatis untuk ternak kambing. Tabel 2 adalah jumlah komponen yang diperlukan.

TABEL II. KEBUTUHAN KOMPONEN

Komponen	Jumlah
Arduino Uno Atmega 328	1
Servo MG946R	1
LCD 16x2	1
Ultrasonic Distance Sensor HCSR04	1
MicroSD Module Card	1
Resistor	6
LED 3MM	2



Gambar 8. Gambaran Kerja Sistem

E. Cara Kerja prototype air otomatis

Gambar 8 memberikan gambaran mengenai alur komponen bekerja pada prototype air minum otomatis.

- Sistem kontrol pembuka dan penutup kran menggunakan servo mg996R yang mampu menampung bobot torsi sebesar 10kg.
- Sensor HC sr04 akan mendeteksi pelampung untuk mengetahui jarak antara ultrasonic distance sensor HC sr04 dengan pelampung.
- Jarak antara pelampung dengan ultrasonic distance sensor HC sr04.
- Saat jarak antara pelampung > 6 cm dengan sensor HC sr04 maka servo akan memutar kran untuk terbuka sehingga jalur air dapat masuk dan mengisi penampung air minum.
- Saat jarak antara pelampung < dengan sensor HC sr04 maka servo akan memutar kran untuk terbuka sehingga jalur air dapat masuk dan mengisi penampung air minum.
- Deteksi jarak yang oleh dilakukan oleh ultrasonic distance sensor akan ditulis oleh module microSD card untuk disimpan kedalam memori SD card.

F. Cara Sistem Bekerja

Sistem air otomatis bekerja dengan ultrasonic distance sensor akan mengirimkan ultrasound dari transmitter, kemudian pelampung yang mengambang pada permukaan air akan memantulkan ultrasound tersebut. Setelah itu receiver akan menerima ultrasound yang dikirim dari transmitter dan dipantulkan oleh pelampung. Ultrasound yang diterima oleh receiver akan dibaca dan memberitahukan jarak antara ultrasonic distance sensor dengan pelampung yang mana jarak antara ultrasonic distance sensor dengan pelampung akan diperlihatkan oleh LCD 16x4. Jika jarak antara ultrasonic distance sensor dengan pelampung memenuhi syarat yang ditetapkan adalah 15 cm maka servo mg946s akan memutar sebanyak 90 derajat untuk mengeluarkan air dari pipa yang terhubung dengan kran. Setelah itu, ketika jarak antara ultrasonic distance sensor dengan pelampung telah mencapai 6 cm maka servo mg946s akan berputar sebanyak -90 derajat atau servo mg946s akan memutar kran air kembali ke posisi semula pada saat aliran air untuk keluar ditutup.

Setiap jarak antara ultrasonic distance sensor dengan pelampung akan dicatat dan disimpan oleh microSD dalam rentan waktu setiap detik sehingga dapat diketahui berapa kali servo mg946s akan membuka aliran air untuk mengisi wadah air minum bagi para kambing.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. BlackBox Testing

Tabel 3 menyajikan skenario pengujian dan Tabel 4 menjelaskan bahwa seluruh skenario pengujian telah sesuai dengan harapan, kecuali pada kode 03 yang tidak sesuai harapan karena tidak dapat membuka knop kran air secara sempurna sehingga air dapat mengalir melalui kran secara maksimal.

TABEL III. SKENARIO PENGUJIAN

Test ID	Komponen	Skenario Pengujian
01	Arduino Uno	Memberikan perintah kepada komponen sensor HC Sr04, Servo MG996R, dan LCD 16x2
02	Ultrasonic Distance Sensor HC sr04	Sensor ultrasonic sebagai sensor jarak untuk mendeteksi jarak antara sensor dan jarak pada permukaan air
03	Servo MG996R	Membuka lajur air dengan memutar knop pada keran air
04	Servo MG996R	Menutup jalur air dengan memutar knop pada keran air
05	LCD 16x2	Menampilkan data dari aktivitas sensor Hc sr04
06	LCD 16x2	Menampilkan data dari servo membuka dan menutup keran
07	MicroSD Module Card	MicroSD Module Card dapat bekerja sebagai perantara antara kontroler dengan microSD card untuk menyimpan data
08	LED 3MM	LED 3MM merah dapat bekerja sebagai penanda ketika sd card mencatat data
09	LED 3MM	LED 3MM merah dapat bekerja sebagai penanda ketika sd card error
10	Memory MicroSD Robot 4 GB Class 6 Chip	Memory MicroSD Robot 4 GB Class 6 Chip dapat mencatat data dalam rentan waktu yang lama.

TABEL IV. HASIL PENGUJIAN

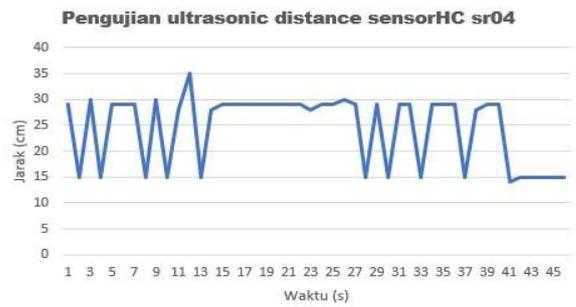
Test ID	Hasil Pengujian	Status
01	Arduino uno sebagai kontroler dapat memberikan perintah kepada komponen dengan baik sesuai dengan harapan	Pass
02	Sensor HC sr04 dapat mendeteksi pelampung pada permukaan air sesuai dengan harapan	Pass
03	Servo MG946R dapat membuka knop kran air, tetapi tidak dapat terbuka secara seluruhnya sehingga air tidak mengalir secara maksimal tidak sesuai dengan harapan	Fail
04	Servo MG996R dapat menutup keran secara sempurna sehingga tidak ada aliran air yang mengalir keluar dari keran sesuai harapan	Pass

05	LCD 16x2 dapat menampilkan angka jarak antara sensor HC sr04 dengan pelampung dengan satuan <i>centimeter</i> serta status sedang atau air masih tersedia	Pass
06	LCD 16x2 dapat menampilkan status dari servo MG996R sedang membuka knop kran air atau tidak sedang membuka knop kran air sesuai harapan	Pass
07	<i>MicroSD Module Card</i> dapat bekerja sebagai perantara antara kontroler dengan <i>microSD card</i> untuk menyimpan data.	Pass
08	LED 3MM Hijau dapat bekerja dengan baik sebagai penanda ketika <i>sd card</i> mencatat data	Pass
09	LED 3MM tidak dapat bekerja dengan baik sebagai penanda ketika <i>sd card</i> terjadi error saat mencatat data	Fail
10	<i>Memory MicroSD Robot 4 GB Class 6 Chip</i> tidak dapat mencatat data dalam rentan waktu yang lama melebihi 3442 detik.	Fail

Test ID 01 pengujian terhadap arduino pada gambar 9, gambar 11, dan gambar 12 memperlihatkan bahwa arduino dapat memberikan perintah kepada setiap komponen. Perintah tersebut meliputi keseluruhan sistem air otomatis yang dapat pada gambar 9 diketahui bahwa LCD dapat menyala dan lebih jelas pada gambar 12. Dari gambar 12 bahwa LCD dapat menyala dan memberitahukan informasi tentang jarak ultrasonic distance sensor dengan pelampung dan pada gambar 11 memperlihatkan kondisi kran air yang mengalirkan air.



Gambar 9. Arduino Uno Memberi Perintah Ke Komponen



Gambar 10. Pengujian Sensor HC SR04

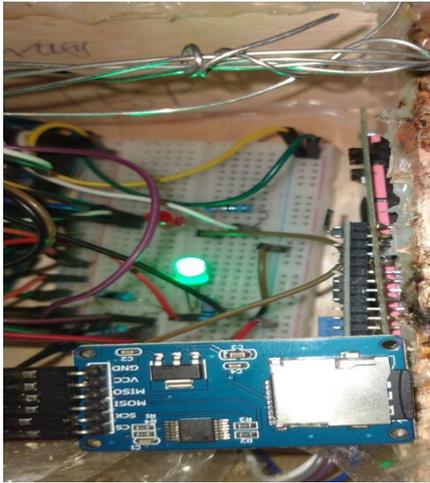
Test ID 02 Pengujian Ultrasonic distance sensor HC SR04 pada gambar 10 dapat terlihat bahwa sensor HC SR04 dapat bekerja dengan dalam rentan waktu pengujian sensor selama 45 detik. Gambar 10 berasal dari pengujian ultrasonic distance sensor yang diuji coba agar dapat diketahui bahwa ultrasonic distance sensor dapat digunakan dalam sistem otomatis air. Hasil pengujian ultrasonic distance sensor dapat dilihat pada gambar 11 yang memperlihatkan kran air mengalirkan air.



Gambar 11. Servo Membuka Kran Air



Gambar 12. LCD 16x2 Tampilan Luaran



Gambar 13. LED 3MM Warna Hijau Dapat Menyala

Test ID 03 servo MG946R pada gambar 11 dapat membuka kran air tetapi secara tidak sempurna sehingga air dapat mengalir walaupun tidak kran air tidak terbuka sempurna. Test ID 04 servo MG946R pada gambar 9 dapat menutup kran air secara sempurna sehingga air tidak dapat mengalir untuk mengisi wadah air. Test ID 05 LCD 16x2 pada gambar 12 dapat menampilkan indikator jarak antara ultrasonic distance sensor HC SR04 dengan pelampung. Test ID 06 LCD 16x2 pada gambar 12 dapat menampilkan indikator status dari servo sedang membuka kran untuk mengisi air atau sedang menutup kran untuk menghentikan aliran air keluar dari kran.

Test ID 07 module microSD card pada gambar 10 dapat menyimpan data dari jarak sensor untuk dapat diolah kembali. Penyimpanan dilakukan dengan cara menyimpan data setiap detik yang terjadi pada ultrasonic distance sensor. Test ID 08 pada gambar 13 LED 3MM warna hijau dapat menyala jika module microSD card sedang melakukan penyimpanan sehingga terdapat penanda bahwa data sedang disimpan ke dalam microSD card. Test ID 09 pada gambar 13 LED 3MM warna merah dan LED 3MM hijau tetap tidak dapat menyala, lihat gambar 14, jika module microSD card terjadi error atau tidak tersambung dengan module microSD card saat penyimpanan ke dalam microSD card. TEST ID 10 Memory MicroSD Robot 4 GB Class 6 Chip pada gambar 14 tidak dapat melakukan penyimpanan dengan durasi lebih dari 6208 detik. Lihat gambar 15.



Gambar 14. LED 3MM Warna Hijau Tidak Dapat Menyala

```
6202 Tinggi : 6
6203 Tinggi : "6
6: 4 Tinggi : 6
6205 tinggi : (6
6206 Tinggi : (6
6: 07 (Tinggi : 6
6208 Tinggi : |
6209 Tinggi : 6A*6"q0 Tinggi : 6
&251 Tinggi 2(6M
6252 Tinggi : 6
```

Gambar 15. Menunjukkan Terjadinya Error Pada Microsd

B. Pengujian Prototype

Pada gambar 9, pengujian pertama pada wadah menyerupai balok dengan kriteria panjang 65 cm, lebar 13 cm, dan tinggi 12 cm air kran mengalirkan air dengan luas penampang 2 pada wadah berkapasitas 13.2 liter. Karena kedua wadah memiliki daya tampung air yang sama maka persamaan ini digunakan untuk kedua wadah tersebut. Pengisian air pada wadah membutuhkan waktu selama 55 detik dengan menggunakan rumus fluida dinamis.

$$Q = \frac{v}{t}$$

Dengan menggunakan rumus kecepatan (v) sama dengan volume (V) dibagi luas penampang (A) kali waktu maka hasil yang didapatkan adalah 12×10^{-1} m/s.

$$v = \frac{V}{At}$$

Dari hasil perhitungan tersebut digunakan untuk mengetahui bahwa servo mg946R dapat memutar kran untuk mengalirkan air keluar dengan sempurna. Jika pada waktu pengisian air minum pada wadah membutuhkan waktu lebih dari 55 detik dengan kecepatan air yang keluar melalui kran kurang dari 12×10^{-1} m/s maka terdapat masalah pada servo mg946R sehingga servo mg946R perlu diganti.

Pada gambar 16, pengujian pertama dapat terlihat dari grafik bahwa ultrasonic distance sensor tidak stabil hal ini dikarenakan pada pengujian pertama dilakukan selama 2 jam dengan mengambil dan menuangkan kembali air untuk mengetahui kinerja dari servo MG946R terhadap perubahan jarak.

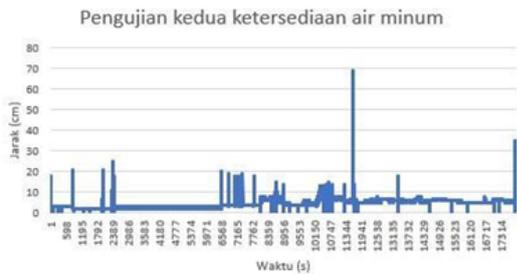
Gambar tersebut memperlihatkan bahwa ultrasonic distance sensor dapat mengirimkan dan menerima ultrasound yang dikirim oleh transmitter ultrasonic distance sensor ke pelampung dan diterima oleh receiver ultrasonic distance sensor sehingga dapat diketahui bahwa ultrasonic distance sensor dapat memberikan jarak yang cukup akurat untuk mengetahui bahwa ketersediaan air pada wadah air minum.

Pada gambar 17, pengujian kedua dilakukan dalam rentan waktu selama 6 jam. Dalam pengujian kedua ini terdapat reset otomatis sebanyak 4 kali dan akhirnya microSD terjadi error sehingga data tidak data disimpan. Dari gambar 16 dapat terlihat bahwa prototype dapat secara keseluruhan fungsi dapat bertahan hingga 17314 detik.

Dari hasil yang terlihat pada gambar 17 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa kesalahan yang terjadi ultrasonic distance sensor dalam menerima ultrasound yang dipantulkan. Hal ini dapat menyebabkan kinerja dari servo mg946s tidak stabil sehingga akan mempengaruhi ketahanan dari servo mg946s.



Gambar 16. Rekaman Data Dari Pengujian Pertama



Gambar 17. Rekaman Data dari Pengujian Pertama



Gambar 18. Pengujian Servo MG 946R

```
6202 Tinggi : 6
6203 Tinggi : "6
6 : 4 Tinfgi : (6
6205 tiigei : (6
6206 Tinggid : (6
6:07(Tk>Öwi : 6
6208 Tilfg@ : :|
620)0Vinggi : 6A*6*q0 Tinggi : 6
&251 Tioggi 2(6M
6252 Dinggi` : 6
```

Gambar 19. Menunjukkan Terjadinya Error Pada Sd Card

Pada gambar 18, pengujian pertama dan kedua digabungkan datanya untuk mengetahui ketahanan terhadap prototype dengan rentan waktu selama 8 jam dapat alat tetap dapat bekerja dengan cukup baik, akan tetapi selama kemampuan dari microSD card untuk terus membaca data hanya dapat bertahan dengan ketahanan paling lama selama 6208 detik. Sehingga ketika terjadi error program akan reset secara otomatis dari arduino itu sendiri hingga terjadi error yang tidak dapat ditangani oleh arduino itu sendiri.

Dari gambar 18, dapat diketahui terdapat aktivitas yang mengganggu kinerja dari ultrasonic distance sensor sehingga memberikan data deteksi jarak hingga lebih dari 30cm. Gangguan tersebut memberitahukan bahwa ultrasonic

distance sensor tidak bekerja secara optimal dalam kurun waktunya yang lama sehingga dapat menyebabkan kinerja dari servo mg946s tidak stabil dan akan mempengaruhi ketahanan dari servo mg946s.

Setelah itu microSD card akan menyimpan data acak pada gambar 15 dalam bentuk simbol acak dan tidak dapat bekerja. Akan tetapi, jika masalah terjadi pada microSD card yang mengalami gagal baca maka penyimpanan data tidak dapat dilakukan sehingga tidak ada data tambahan yang tercatat, lihat gambar 19.

V. KESIMPULAN

Secara keseluruhan prototype tidak dapat dinyatakan berhasil secara sempurna karena terjadinya beberapa error dari kemampuan dari komponen microSD itu sendiri tidak dapat melakukan penyimpanan pada rentan waktu yang lama. pengembangan prototype sistem air minum otomatis bagi hewan ternak kambing dengan menggunakan metode prototyping.

Kinerja sistem dipengaruhi oleh kondisi dari air yang tersedia pada wadah air yang terdapat pelampung sebagai pemantul transmitter dan receiver pada sensor HC sr04 sebagai sensor jarak yang mendeteksi pelampung pada permukaan air.

Penelitian alat minum otomatis diharapkan memiliki manfaat bagi peternakan kambing mandiri sebagai bantuan dalam memberikan kebutuhan air minum bagi para ternak kambing.

Usulan pengujian ketahanan harus dilakukan untuk mengetahui apakah prototype dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan. Selain itu, kebutuhan akan desain yang kaku dirasa lebih baik daripada fleksibel sehingga kemungkinan terjadi error atau kerusakan komponen dapat dikurangi. alat ini masih memerlukan beberapa perbaikan dan tambahan untuk membuat alat ini menjadi lebih baik dan dapat bekerja secara optimal. Selain itu, dibutuhkan penyesuaian terhadap keran air yang digunakan agar kinerja dari servo dapat berkurang dan menjadi tahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Jiwa Osly, F. Dwiandi, I. Ihsani, and R. E. Ririhena, "Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Kabupaten Manokwari Dengan Model Mock." J. Infrastruktur, vol. 5, no. 2, pp. 59-67, 2019, doi: 10.35814/infrastruktur.v5i2.1025.
- [2] N. Effendi, W. Ramadhani, and F. Farida, "Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT," J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol., vol. 3, no. 2, pp. 91-98, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3923.
- [3] D. Setiadi and M. N. Abdul Muhaemin, "Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)," Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron., vol. 3, no. 2, p. 95, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.
- [4] G. D. Everett and R. McLeod, Software Testing: Testing Across the Entire Software Development Life Cycle. 2006. doi: 10.1002/9780470146354.
- [5] A. Qalit and A. Rahman, "Rancang bangun prototipe pemantauan kadar ph dan kontrol suhu serta pemberian pakan otomatis pada budidaya ikan lele sangkuriang berbasis iot," J. Karya Ilm. Tek. Elektro, vol. 2, no. 3, pp. 8-15, 2017.
- [6] F. S. Suwita, "Pengembangan Sistem Informasi Tugas Akhir dan Skripsi (SIMITA)," J. Teknol. dan Inf., vol. 10, pp. 71-82, 2020, doi: 10.34010/jati.v10i1.

- [7] C. A. Lauff, D. Kotys-Schwartz, and M. E. Rentschler, "What is a prototype? what are the roles of prototypes in companies?," *J. Mech. Des. Trans. ASME*, vol. 140, no. 6, 2018, doi: 10.1115/1.4039340.
- [8] B. Camburn et al., "Design prototyping methods: State of the art in strategies, techniques, and guidelines," *Des. Sci.*, vol. 3, no. Schrage 1993, pp. 1-33, 2017, doi: 10.1017/dsj.2017.10.
- [9] C. Bell, "What Is the Internet of Things?," *Wind. 10 Internet Things*, pp. 1-25, 2021, doi: 10.1007/978-1-4842-6609-0_1.
- [10] A. Arfandi and Y. Supit, "Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno," *Simtek J. Sist. Inf. dan Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 91-99, 2019, doi: 10.51876/simtek.v4i1.53.
- [11] Roger S. Pressman, "Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktis Buku Satu," Yogyakarta Andi, 2002.
- [12] J. de V. Mohino, J. B. Higuera, J. R. B. Higuera, and J. A. S. Montalvo, "The application of a new secure software development life cycle (S-SDLC) with agile methodologies," *Electron.*, vol. 8, no. 11, 2019, doi: 10.3390/electronics8111218.