

Sistem Otomasi Pengisi dan Pembersih Tempat Air Minum Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Nelvi Wardani*, Nini Firmawati

Laboratorium Fisika Instrumentasi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 15 September 2021
Direvisi: 04 Oktober 2021
Diterima: 26 Oktober 2021

Kata kunci:

pembersih tempat minum ayam
sistem otomasi
sensor E201-C

Keywords:

cleaner of chicken drink
automation system
sensor E201-C

Penulis Korespondensi:

Nelvi Wardani
Email: nelvy.wardani@gmail.com

ABSTRAK

Telah dirancang sistem otomasi pengisi dan pembersih tempat air minum ayam berbasis mikrokontroler Aduino Uno. Sistem ini menggunakan sensor pH E201-C sebagai pengukur pH air minum ayam, dua pompa air mini sebagai pengisi dan penguras tempat air minum ayam, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air, dan LCD untuk menampilkan nilai pH dan jarak. Sistem ini dikontrol oleh modul mikrokontroler Arduino Uno. Hasil pengujian menunjukkan ketika jarak dari sensor ke permukaan air besar dari 5 cm, maka pompa 1 hidup secara otomatis untuk mengisi tempat minum ayam. Pompa 1 mati secara otomatis ketika jarak sensor ke permukaan air pada tempat minum ayam sebesar 5 cm. Saat pH yang didapatkan 7,8 maka motor dc dan pompa 2 hidup secara otomatis untuk menguras air minum ayam. Setelah 17 s maka motor dc dan pompa 2 akan mati.

The designed an automation system for filling and cleaning chicken drinking water has been designed based on the Aduino Uno microcontroller. This system uses sensors pH E201-C as a pH meter for chicken drinking water, two mini water pumps for filling and draining chicken drinking water, an ultrasonic sensor HC-SR04 to detect the water level, and an LCD to display the pH value and distance. The system is controlled by the Arduino Uno module. The test results show that when the distance from the sensor to the water surface is greater than 5 cm, then pump 1 turns on automatically to fill the chicken drinking place. Pump 1 turns off automatically when the distance of the sensor to the water level in the chicken drink is 5 cm. When the pH is 7.8, the dc motor and pump 2 turn on automatically to drain the chicken's drinking water. After 17 seconds the dc motor and pump 2 will turn off.

Copyright © 2021 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kelangsungan makhluk hidup seperti manusia, hewan dan tumbuhan. Air juga bisa menjadi sumber penyakit apabila higienitasnya tidak terjaga atau sudah tercemar dengan yang lain. Salah satu kriteria air minum dengan kualitas yang baik adalah bersih, jernih, segar, tidak ada rasa, dan bebas dari kontaminasi (Ardi et al., 2014). Ayam adalah jenis unggas yang biasa dipelihara untuk dimanfaatkan daging dan telur. Perhatian terhadap makanan dan minuman ayam sangat penting (Fitriastuti & Prasetyo, 2013). Konsumsi air minum ayam jika terganggu, maka konsumsi makanan juga akan turun. Air minum yang diberikan pada ayam harus cukup serta baik kualitasnya (Wahju, 2004).

Minuman ayam biasanya mudah terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* akibat dari cemaran materi *feses* atau kotoran ayam. Adanya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada air minum yang diberikan ke ayam dapat menyebabkan penyakit pada ayam dan juga menyebabkan derajat keasaman (pH) air terganggu. Sifat nilai asam atau basa dalam air sebagai salah satu petunjuk yang menentukan kualitas air minum. pH air yang baik dan normal untuk konsumsi ayam petelur 6,5 s/d 7,2. Nilai pH air apabila lebih rendah atau lebih tinggi dari kisaran normalnya, maka dapat mempengaruhi konsumsi air minum ayam dan berdampak pada pertumbuhan dan produktivitas ayam tersebut (Yuwanta, 2010).

Ardi et al., (2014) merancang alat penguras dan pengisi tempat minum ternak pada peternakan bebek. Sistem ini menggunakan *laser diode* dan LDR sebagai sensor kejernihan dan akan dikendalikan oleh modul mikrokontroler Arduino UNO R3. Sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air dalam wadah. Sistem akan menguras air dalam wadah ketika air sudah keruh, dan akan mengisi air ketika persediaan air dalam wadah 1 cm sampai ketinggian air 8 cm. Penelitian ini masih ada kekurangan yaitu tidak membersihkan wadah tempat minum bebek.

Nawali et al., (2015) pada penelitiannya telah berhasil merancang alat penguras dan pengisi tempat minuman ternak ayam berbasis mikrokontroler ATmega 16. Sistem ini digunakan LED sebagai *transmitter* dan LDR sebagai *receiver* yang dibutuhkan sebagai sensor kejernihan dan akan dikendalikan oleh modul mikrokontroler ATmega 16. Penelitian ini hanya mengeluarkan dan mengisi air saja tidak membersihkan tempat minuman ayam tersebut. Akibat dari tidak bersihnya tempat minum ayam, maka air dalam wadah juga akan cepat kotor.

Novitasari (2017) merancang alat penggantian air dan pemberian pakan secara otomatis pada akuarium ikan hias berbasis mikrokontroler. Penelitian ini menggunakan 4 sistem kontrol yaitu sistem kekeruhan air menggunakan sensor LDR, mengontrol pH air menggunakan sensor pH meter, sistem pembuangan dan pengisian air menggunakan *solenoid valve* dan sensor ultrasonik untuk membaca ketinggian air, dan sistem pemberian pakan otomatis menggunakan motor servo dan RTC. Alat ini telah berhasil bekerja dengan baik, namun pada saat pengurasan air atau pembuangan air nya menggunakan batas ke tinggian airnya 10 cm sehingga mengakibatkan air kotor nya masih sama banyak dengan air yang bersih karena pada batas pengisian air bersihnya 20 cm.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya masih terdapat beberapa kekurangan. Pengembangan alat untuk membersihkan dan mengisi tempat air minuman ayam diperlukan yang lebih baik. Penelitian ini dirancang alat pembersih dan pengisi tempat air minum ayam menggunakan sensor pH yang dikontrol oleh modul mikrokontroler arduino uno.

II. METODE

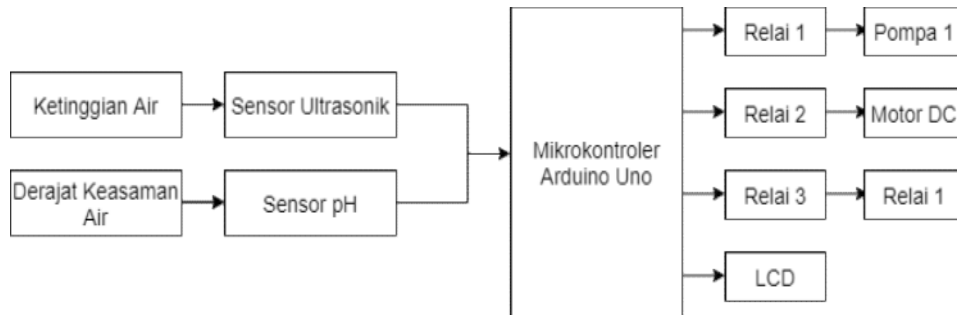
2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam perancangan ini meliputi baterai, papan uji, multimeter digital, Obeng dan tang potong, pH meter, wadah tempat minum ayam. Bahan yang digunakan meliputi sensor ultrasonik, sensor E201-C, relai, motor DC dan pompa mini.

2.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras alat pengisi dan pembersih tempat minum ayam terdiri dari sensor E201-C, relai, motor DC dan pompa mini. Rancangan perangkat keras ini diawali dengan pengisian air bersih ke dalam wadah tempat minuman ayam dengan pompa mini. Apabila jarak air besar dari 5 cm dari sensor ultrasonik maka mikrokontroler Arduino Uno memerintahkan sistem relai 1 untuk mengaktifkan pompa 1. Sensor pH selanjutnya akan mendeteksi pH air. Apabila $6,5 < \text{pH} < 7,2$ maka mikrokontroler Arduino Uno memerintahkan sistem relai 2 agar mengaktifkan motor dc dan

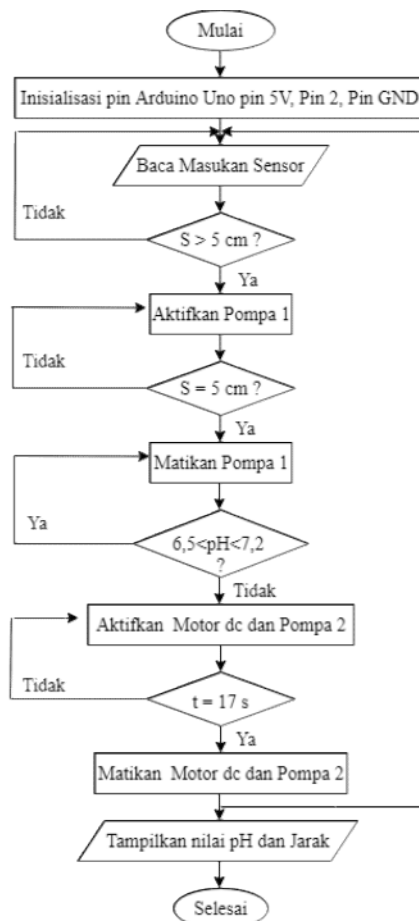
relai 3 untuk pompa 2. Setelah 17 detik yang diatur pada program motor dc dan pompa 2 mati. Nilai pH dan jarak akan ditampilkan pada LCD. Rancangan perangkat keras sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram blok sistem

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak sistem pengisi dan pembersih tempat minum ayam dirancang Dengan menggunakan Arduino IDE, program ditanamkan pada mikrokontroler untuk mengatur urutan kerja masing-masing komponen. Proses pada penelitian ini diawali dengan inialisasi pin arduino kemudian sensor ultrasonik HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian jika jarak dari sensor ke permukaan air air besar dari 5 cm , pompa 1 akan aktif dan mengisi wadah air minum ayam ketika air 5 cm dari sensor ke permukaan air maka pompa 1 akan mati. Sensor pH akan mendeteksi nilai pH dari air minum ayam dan akan diatur pada program sebagai data masukan. Saat nilai $6,5 < pH < 7,2$ maka motor dc dan pompa 2 akan aktif. Motor dc akan menggerakkan sikat pembersih pada wadah tempat minuman ayam dan pompa 2 mengeluarkan air kotor. Waktunya setelah 17 detik yang diatur pada program, maka motor DC dan pompa 2 akan mati. Nilai pH dan jarak akan ditampilkan pada LCD. Diagram alir program pengontrolan sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir program keseluruhan

2.4 Perancangan dan Karakterisasi Alat

Perancangan dan karakterisasi alat dilakukan pada sensor E201-C, sensor ultrasonik HC-SR04, LCD, motor DC dan pompa mini. Sistem yang dirangkai secara keseluruhan dihubungkan pada baterai yang berfungsi sebagai *power supply*. Karakterisasi sensor E201-C sebagai pendeteksi pH air minuman ayam dilakukan dengan membandingkan pH air yang terukur terhadap tegangan yang dihasilkan oleh sensor. Nilai pH dijadikan sebagai input dan tegangan dijadikan sebagai output. Karakterisasi sensor ultrasonik HC-SR04 dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sensor dengan memvariasikan ketinggian air. Karakterisasi LCD bertujuan untuk mengetahui apakah LCD yang dihubungkan dengan Arduino dapat berkerja dengan baik. Karakterisasi motor DC dan pompa mini dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan masing-masing alat pada sebuah baterai.

2.5 Pengujian Sistem Pendeteksi dan Pengambilan Data

Pengujian dilakuka pada system yang telah dirangkai secara keseluruhan dalam satu rangkaian. Rangkaian ini dihubungkan pada baterai yang berfungsi sebagai *power supply* . Keseluruhan dari sistem akan dipasang dipermukaan luar wadah tempat air minum ayam. Data nilai pH air akan ditampilkan di pada LCD.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Karakterisasi Sensor E201-C

Pengujian sensor E201-C sebagai pendeteksi pH air minuman ayam dilakukan dengan membandingkan pH air yang terukur terhadap tegangan yang dihasilkan oleh sensor. Nilai pH dijadikan sebagai input dan tegangan dijadikan sebagai output. Data yang diperoleh dari pengujian sensor E201-C dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil karakterisasi sensor E201-C

pH	Tegangan (V)					Vr (V)
	1	2	3	4	5	
4,3	1,90	1,93	2,01	2,02	2,04	1,95
5,0	1,77	1,78	1,81	1,87	1,89	1,79
5,3	1,71	1,74	1,75	1,76	1,81	1,73
5,8	1,65	1,66	1,7	1,71	1,72	1,67
6,1	1,61	1,66	1,67	1,68	1,77	1,65
6,8	1,53	1,54	1,59	1,61	1,69	1,55
7,2	1,52	1,53	1,55	1,59	1,67	1,53
7,6	1,44	1,4	1,47	1,49	1,51	1,44
8,0	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,43
8,9	1,35	1,36	1,4	1,48	1,5	1,37

3.2 Hasil Karakterisasi Sensor Ultrasonik HC-SR04

Karakterisasi sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air pada wadah dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran jarak oleh sensor dengan meteran. Pengujian sensor ultrasonik dilakukan dengan mendeteksi ketinggian air yang berada di dalam wadah setinggi 5 cm. Jarak dihitung setiap variasi jarak 1 cm. Hasil karakterisasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil karakterisasi sensor Ultrasonik HC-SR04

Jarak oleh Meteran (cm)	Jarak oleh Sensor HC-SR04 (cm)	% Error
2	2,20	10,0
3	3,14	4,7
4	4,03	0,8
5	5,04	0,8
6	6,07	1,2
7	7,07	1,0
8	8,01	0,1
9	9,06	0,7
10	10,05	0,5

3.3 Hasil Pengujian Pompa Mini dan Motor DC

Pengujian pompa mini dan motor DC dilakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan baik. Proses pengujian dilakukan secara bergantian dengan menghubungkan masing-masing dari pompa mini dan motor DC dengan baterai, tegangan yang diberikan sebesar 5 V. Pengujian ini menggunakan 2 pompa mini yaitu pompa 1 untuk mengisi wadah tempat air minum ayam dan pompa 2 untuk menguras air tempat minum ayam. Hasil pengujian ini ketika jarak sensor ke permukaan air 9 cm pompa 1 hidup, pompa 1 mati jika jarak sensor ke permukaan air 5 cm. Motor dc dan pompa 2 hidup pada saat nilai pH air sebesar 7,8.

3.4 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk melihat apakah alat yang dirancang dapat berjalan dengan baik sesuai dengan diagram alir program. Sistem otomasi pengisi dan pembersih tempat minum ayam ini menggunakan nilai batas ambangnya 6,5 sampai dengan 7,2. Hasil yang diperoleh dari pengujian secara keseluruhan bahwa alat yang dirancang sudah berhasil mengisi dan membersihkan tempat minum ayam. Pengujian sistem secara keseluruhan ini pada saat ketinggian air 1 cm di dasar wadah sensor ultrasonik mendeteksi jarak 9 cm dari sensor maka pompa 1 ON. Jika jarak permukaan air 5 cm dari sensor maka pompa 1 mati. Jika nilai pH yang di deteksi < 7,2 maka motor DC dan pompa2 OFF, ketika pH yang dideteksi > 7,2 motor dc dan pompa 2 ON untuk menguras tempat minum ayam. Alat ini sudah mampu berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Data pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengujian sistem secara keseluruhan

Ketinggian Air (cm)	Kondisi Pengisian		Kodisi Penguras		
	Jarak Sensor ke permukaan air(cm)	Pompa 1	pH	Motor DC	Pompa 2
1	9	ON	6,5	OFF	OFF
2	8	ON	6,7	OFF	OFF
3	7	ON	6,8	OFF	OFF
4	6	ON	7,2	OFF	OFF
5	5	OFF	7,8	ON	ON

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem otomasi pengisi dan pembersih tempat minum ayam berbasis arduino uno berjalan dengan baik. Tegangan keluaran sensor E201-C menurun seiring dengan meningkatnya nilai pH yang diberikan. Nilai persentase *error* yang didapatkan dari perbandingan sensor ultrasonik HC-SR04 dengan alat pembanding meteran sebesar 2,2 %. Alat mampu mengisi air ketika nilai jarak sensor ke permukaan air besar dari 5 cm dan mampu menguras air ketika pH air >7,2.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, A., Siwindarto, P., & Rif'an, M. (2014). Rancang Bangun Penguras Dan Pengisi Tempat Minum Ternak Pada Peternakan Bebek. *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 1(5).
- Fitriastuti, F., & Prasetyo, A. A. (2013). Sistem Otomatisasi pemberian minum ayam ternak berbasis mikrokontroler AT89s52. *Jurnal Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra, Yogyakarta*.
- Nawali, E. D., Sompie, S. R. U. A., & Tulung, N. M. (2015). Rancang Bangun Alat Penguras Dan Pengisi Tempat Minum Ternak Ayam Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), 25–34.
- Novitasari, A. T. (2017). Rancang Bangun Alat Penggantian Air Dan Pemberian Pakan Secara Otomatis Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Mikrokontroler. Universitas Negeri Semarang.
- Wahju, J. (2004). Ilmu Nutrisi Ternak Unggas. *Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta*.
- Yuwanta, T. (2010). *Dasar Ternak Unggas*.