

Rancang Bangun Prototipe Kandang Kambing Sistem Terkoleksi dan Pemberian Pakan Otomatis Berbasis Arduino Uno R3

Muhammad David¹, Sri Ratna Sulistiyanti², Herlinawati³, Helmy Fitriawan⁴

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹muhammaddavid952@gmail.com

²sr_sulistiyanti@eng.unila.ac.id

³herlinawati@eng.unila.ac.id

⁴helmy.fitriawan@eng.unila.ac.id

Intisari — Peternak kambing saat ini kurang diminati dalam sektor peternakan, dikarenakan kotoran kambing yang berbau dan hanya menghasilkan penghasilan tahunan. Oleh karena itu salah satu inovasi untuk mengatasi masalah ini dengan membuat Kandang kambing sistem terkoleksi dan pemberian pakan otomatis berbasis Arduino Uno R3 yang mampu mengumpulkan dan memisahkan feses dengan urine serta memberikan pakan otomatis secara real time sesuai waktu yang ditentukan. Pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB pemberian pakan akan diberikan pada ternak dengan menggerakkan motor servo untuk membuka katup penampungan pakan sehingga pakan akan jatuh pada sensor loadcell dan ditimbang dengan berat minimal 1 kg agar konveyor dapat bergerak menghantarkan pakan pada ternak. Bersamaan dengan pemberian pakan, konveyor kotoran juga akan bergerak untuk menghantarkan kotoran menuju penampungan kotoran. Alat penelitian ini dapat menampilkan data nilai waktu pemberian pakan dengan keberhasilan sebesar 99,95%, berat pakan dengan tingkat keberhasilan 65,97%, waktu hidupnya relay sebagai switching dari motor DC selama 3,6 detik, dan jarak laju konveyer sejauh 60 cm. Secara keseluruhan tingkat keberhasilan alat sebesar 91,48% dengan nilai rata rata waktu pengoperasian alat sebesar 12,6 detik. Sehingga dapat dikatakan secara fungsional alat telah berfungsi dengan baik.

Kata kunci — Arduino Uno R3, Kandang Kambing Terkoleksi, dan Pemberian Pakan Kambing Otomatis.

Abstract — Goat breeders are currently less in demand in the livestock sector, due to the smelly goat manure and only generating annual income. Therefore, one of the innovations to overcome this problem is to create a goat cage with an Arduino Uno R3-based collection and automatic feeding system that can collect and separate feces from urine and provide automatic feed in real-time according to the specified time. At 08.00 and 16.00 WIB, the feed will be given to livestock by moving the servo motor to open the feed storage valve so that the feed will fall on the loadcell sensor and weighed at least 1 kg so that the conveyor can move to deliver feed to the livestock. Simultaneously with feeding, the dung conveyor will also move to deliver the manure to the manure reservoir. This research tool can display data on the value of feeding time with a success of 99.95%, feed weight with a success rate of 65.97%, the lifetime of the relay as switching from a DC motor for 3.6 seconds, and the distance of the conveyor rate as far as 60 cm. the overall success rate of the tool is 91.48% with an average operating time of 12.6 seconds. So it can be said that functionally the tool has been functioning properly.

Keywords — Arduino Uno R3, Collected Goat Cage, and Automatic Feeding Goat.

I. PENDAHULUAN

Peternakan adalah salah satu sektor penting untuk menunjang kehidupan dan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Namun, saat ini peternak dipandang rendah, berbau, mencemarkan lingkungan dan hanya memiliki penghasilan tahunan. Sehingga para peternak harus memutar otak untuk menemukan inovasi baru yang dapat mematahkan argument itu. Salah satu inovasi itu adalah kandang kambing sistem terkoleksi. Kandang kambing sistem terkoleksi dianggap tepat untuk menanggulangi pencemaran lingkungan dan dapat menghasilkan penghasilan tambahan dengan mengolah kotoran kambing yang dipisahkan dari urine sehingga mendapatkan pupuk cair dan pupuk padat organik.

Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk membuat rancang bangun kandang sistem terkoleksi dan pemberian pakan dengan Arduino Uno R3 yang dapat dijalankan secara otomatis dengan cara mengatur intensitas pemberian pakan dan pengumpulan feses, sehingga mempermudah pekerjaan manusia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kandang kambing sistem terkoleksi adalah kandang yang dapat memisahkan urine dan feses ternak serta dapat mengumpulkannya, sehingga dapat memudahkan peternak dalam membersihkan kandang. Sistem kandang terkoleksi ini juga dapat menjaga lingkungan dengan bersih, bebas dari bau yang menjadikan polusi udara dan juga dapat meningkatkan penghasilan peternak dari penanganan limbah.

A. Arduino UNO

Arduino Uno merupakan sebuah mikrokontroler berbentuk papan pengembangan ATmega328P-20PU. Papan ini memiliki beberapa pin yang sebanyak 14 pin digital untuk berkomunikasi (I/O pins, input/output) dengan 6 pin di antaranya dapat memodulasi keluaran PWM (pulse width modulation, mensimulasikan keluaran analog), 6 masukan analog (di digitalisasi menggunakan ADC/ Analog-to-

Digital Converter internal), osilator berkecepatan 16 MHz, sebuah konektor USB, colokan catu daya, ICSP header, dan tombol reset [1].

B. Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah [2].

C. Sensor Berat LoadCell

Loadcell merupakan suatu komponen atau sensor berat, jika loadcell diberikan beban pada besi intinya maka nilai dari resistansinya di strain gauge akan berubah. Loadcell terdiri dari strain gauge, konduktor, dan jembatan Wheatstone. Yang berfungsi untuk menghitung suatu massa di salah satu benda [3].

D. Belt Conveyor

Belt conveyor merupakan sebuah perangkat yang sederhana dan digunakan untuk mengangkut benda-benda yang mana benda itu memiliki kapasitas dari kecil hingga besar. Belt conveyor itu sendiri terdiri dari sabuk yang bekerja sebagai pengangkut benda. Sabuk yang digunakan ini dapat dibuat dari macam-macam jenis bahan tergantung dari kebutuhan dan benda apa yang ingin diangkut [4].

E. Motor DC

Motor DC merupakan sebuah salah satu jenis motor yang menggunakan tegangan searah atau DC sebagai sumber tegangannya. Ada dua bagian dari motor DC yaitu rotor sebagai bagian yang berputar dan stator sebagai bagian yang diam. Bagian rotor ini yang akan dialiri arus listrik berupa coil. Bagian stator akan menghasilkan medan magnet dari pengaruh elektromagnetik koil ataupun suatu magnet yang permanen [4].

F. Motor Servo

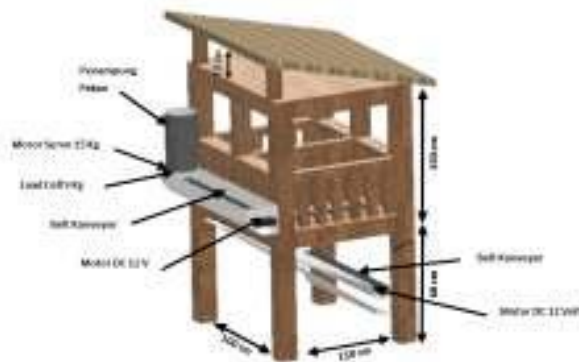
Motor servo merupakan sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sebuah sistem control umpan balik (loop tertutup), sehingga mudah untuk di setting atau diatur untuk menentukan apakah sudah berada di suatu poros motor. Motor servo ini terdiri dari sebuah perangkat motor DC, rangkaian gear, rangkaian control dan potensiometer [5].

G. Motor Relay 5 Volt

Relay merupakan sebuah penyaklaran (switch) yang dioperasikan secara listrik merupakan sebuah komponen electromechanical (elektromekanikal) yang memiliki 2 bagian utama yaitu elektromagnetik dan mekanik. Relay ini menggunakan prinsip kerja dari elektromagnetik untuk menggerakkan sebuah kontak penyaklaran sehingga dengan dapat berjalan dengan arus yang kecil (low power) dan dapat menghantarkan tegangan listrik yang lebih tinggi [4].

III. METODE PENELITIAN

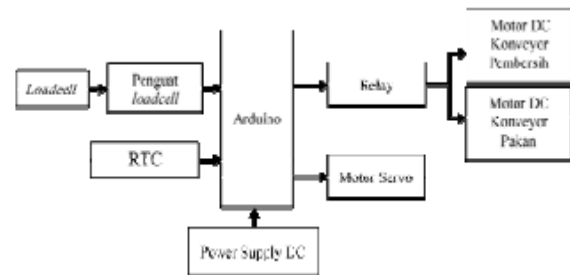
A. Desain Alat



Gbr.1 Desain Alat

Pada desain alat digunakan instrument untuk mendukung kerja dari kandang kambing system terkoleksi dan pemberian pakan otomatis, di antaranya sensor loadcell 5 Kg yang di letakan di bawah penyimpanan pakan, ada 2 motor DC 12 V untuk menggerakkan 2 buah konveyor yaitu konveyor pakan dan konveyor feses, dan ada 1 buah motor servo untuk membuka katub penyimpanan pakan.

B. Diagram Blok Sistem



Gbr. 2 Diagram Blok Penelitian

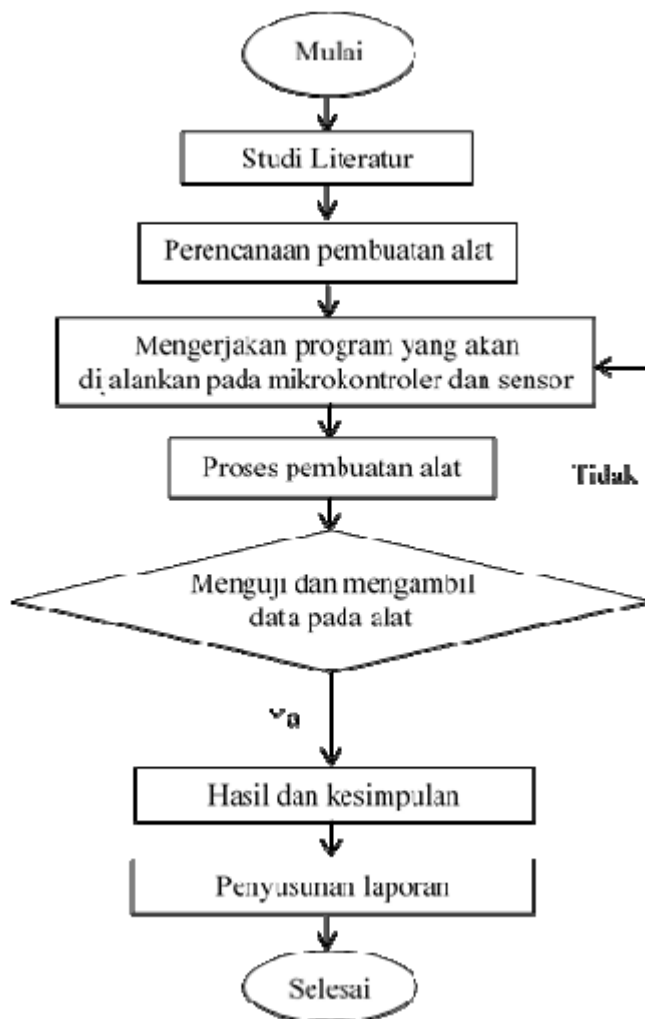
Pada saat pemberian pakan otomatis yang mana dari tabung penampungan pakan di beri sensor berat (loadcell), setelah itu mikrokontroler akan memerintah motor servo untuk membuka tutup penampungan pakan, dan relay memerintah motor DC yang digunakan sebagai penggerak konveyor pakan akan berjalan hingga ujung kandang kambing yang mana akan di atur dengan waktu konveyor itu sampai ke titik ujungnya dan ini akan berulang sehari akan bergerak dua kali untuk pemberian pakannya.

Untuk pembersih kotoran pemisahan urine dan feses akan terjadi secara manual dan urine yang berbentuk cairan bisa langsung bergerak ke penampungan urine, sedangkan ketika feses sudah terjatuh diposisi ujung pemisah feses tepatnya berada di atas konveyor pembersih feses tidak bias langsung bergerak ke penampung di sinilah diberi konveyor pembersih untuk memindahkan feses ini ke penampungan dengan pergerakan yang sama di konveyor pakan, jadi apabila konveyor pakan bergerak maka konveyor kotoran juga bergerak dikarenakan konveyor pakan dan kotoran di paralelkan.

C. Diagram Alir Penelitian

Pada diagram alir dilaksanakan perencanaan pembuatan alat yang meliputi bentuk, rangkaian alat, serta proses alat bekerja dari awal sampai selesai. Selanjutnya dilakukan pengerjaan program yang merupakan perintah terhadap sensor maupun mikrokontroler supaya dapat bekerja sesuai keinginan. Setelah pembuatan alat selesai maka yang dilakukan selajutnya adalah proses pengujian dan pengambilan data pada alat, jika mendapatkan hasil pengukuran yang tidak sesuai atau terjadi error, maka kembali lagi ke proses pengerjaan program, sebaliknya, jika

mendapatkan hasil yang sesuai atau tidak terjadi error maka dapat mengambil hasil pengukuran dan kesimpulan setelah proses pengujian alat selesai.



Gbr.3 Diagram Alir Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor Berat Loadcell

Berikut ini merupakan persamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai keberhasilan/ketepatan dari sensor loadcell terhadap timbangan konvensional.

Keberhasilan pengukuran :

$$\frac{X}{Y} \times 100\% \quad (1)$$

Kesalahan Pengukuran :

$$\left| \frac{Y-X}{Y} \right| \times 100\% \quad (2)$$

Dimana :

X = nilai berat terukur pada timbangan konvensional

Y = nilai berat terukur pada alat

B. Pengujian Motor DC dan Motor Servo

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai sudut dari motor servo saat membuka wadah penampung pakan, menutup wadah penampung pakan. Selain itu untuk mendapatkan kecepatan motor DC yang ideal untuk pergerakan conveyor. Berikut ini hasil pengujian motor servo.

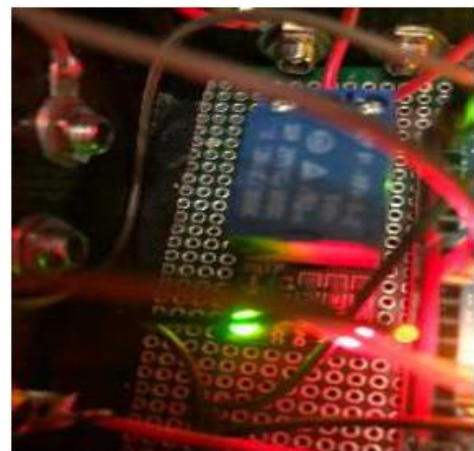
Tabel 1. Hasil Pengujian Motor Servo

Kondisi	Sudut (°)
Membuka	90
Menutup	0

Sudut motor servo saat akan membuka katup penampung pakan adalah 90° yakni berputar kebawah. Sudut motor servo saat akan menutup katup penampung pakan adalah 0° yakni berputar kembali keatas. Untuk kecepatan motor DC dapat diatur dengan power supply variabel yang dapat mengubah nilai tegangan yang akan disalurkan ke motor DC. Tegangan yang tepat adalah 12 Volt.

C. Pengujian Relay

Dari pengujian relay pada Gambar 4 dapat diperoleh data jika relay menyala maka lampu LED indikator yang berwarna hijau akan menyala ditunjukkan pada gambar diatas dan hasil pengukuran tegangan bernilai sebesar 4,6 Volt.



Gbr. 4 Pengujian Relay Pada Kondisi ON

Tabel 2. Lama Waktu Hidup Relay Dapat Mengaktifkan Conveyor

Waktu ON (s)	Jarak Laju Konveyor (cm)
3,6	60

Dari pengujian relay diatas dapat diperoleh data bahwa dengan waktu hidup relay 3,6 detik dapat menghantarkan pakan dengan jarak 60 cm dengan jarak ini tepat terletak didepan ternak kambing.

D. Pengujian Keseluruhan

Pengambilan data dilakukan di rumah peneliti, pada tanggal 29 Juni – 1 Juli 2021. Pengambilan data berlangsung selama 3 hari, setiap harinya dilakukan pengambilan data sebanyak 2 kali, dalam sekali pengambilan data dilakukan selama setengah jam. Pengambilan data diawali dengan mengisi tabung penyimpanan pakan dengan pakan sebanyak 6 Kg, pakan 6 Kg disini diharapkan dapat bertahan selama 3 hari. Kemudian dilakukan menghidupkan power supply 12 Volt yang dihubungkan ke motor DC dan relay dengan menampilkan serial monitor pada Arduino IDE yang mana untuk menampilkan waktu, tanggal, dan jumlah berat pakan yang akan diberikan.

Rata-rata keberhasilan Relay dan Konveyer adalah 100%. Waktu relay on sudah sesuai yang diharapkan yaitu 3,6 detik dan jarak laju konveyer bergerak sejauh 60 cm setiap pemberian pakan dan pengumpulan kotoran. Sedangkan pada sensor berat terdapat rata-rata keberhasilan sebesar 65,97%, Adanya perbedaan tekstur pakan menyebabkan berat terukur melebihi berat yang diinginkan. RTC juga dapat dikatakan sudah berjalan sesuai keinginan, rata-rata keberhasilannya adalah 99,95% hal ini disebabkan adanya delay sekitar 4-8 detik pada saat alat dijalankan.



(a). Tampak Depan Kandang Kambing Sistem Terkoleksi



(b). Konveyor Pemberian Pakan



(c). Konveyor Pemisah dan Penampung Kotoran

Gbr. 5 Kandang Kambing Sistem Terkoleksi dan Pemberian Pakan Otomatis

Tabel 3. Data Hasil Penelitian

No	Waktu (RTC)	Tanggal	Berat pada Timbangan Konvensional (Kg)	Berat Terukur (Kg)	Waktu Relay On (s)	Jarak Laju Konveyor (cm)	Nilai keberhasilan sensor berat (%)	Nilai keberhasilan RTC (%)
1	08:00:05	29.06.2021	0,9	1,134	3,6	60	88,18	99,95
2	16:00:04	29.06.2021	1,832	2,308	3,6	60	43,33	99,96
3	08:00:04	30.06.2021	1,21	1,524	3,6	60	65,62	99,96
4	16:00:04	30.06.2021	1,71	2,154	3,6	60	46,43	99,96
5	08:00:04	01.07.2021	0,962	1,211	3,6	60	82,58	99,96
6	16:00:08	01.07.2021	1,139	1,435	3,6	60	69,69	99,92
Rata-rata Keberhasilan (%)					100	100	65,97	99,95

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Telah terealisasi alat kandang kambing system terkoleksi dan pemberian pakan otomatis menggunakan Arduino Uno R3 dengan nilai rata-rata waktu pengoperasian alat sebesar 12,6 detik. Sehingga dapat dikatakan secara fungsional alat telah berfungsi dengan baik.
2. Alat penelitian ini dapat menampilkan data nilai waktu pemberian pakan dengan keberhasilan sebesar 99,95%, berat pakan dengan tingkat keberhasilan 65,97%, waktu hidupnya relay sebagai switching dari motor DC selama 3,6 detik , dan jarak laju konveryer sejauh 60 cm.

B. Saran

Adapun saran yang dapat diajukan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat membuat sirine atau notifikasi melalui smartphone pada saat pakan habis dari penampungan pakan.
2. Dapat mengganti posisi peletakan sensor berat agar dalam pengukuran tidak terjadi banyak gangguan seperti peletakan sensor dan perubahan sensor.
3. Dapat menambahkan sensor suhu agar dapat mengetahui suhu dari lingkungan ternak dan menunjang kesehatan dari hewan ternak tersebut.
4. Dapat melakukan perbandingan sensor loadcell dengan timbangan jenis lainnya seperti timbangan konvensional (manual).

Terhadap Timbangan Manual. Jurnal Elkomika. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya. 2017.

- [4] Loves, Erik Firmanto. Prototipe Pemilihan Benda Berdasarkan Bentuk dan Warna Menggunakan Conveyor. Skripsi Teknik Elektro. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma. 2017.
- [5] Hilal, Ahmad., dan Saiful Manan. Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang ICU. Jurnal Program Studi Diploma III Teknik Elektro. Universitas Diponogoro. 2013.

REFERENSI

- [1] David Warren, Jhon., Josh Adams., Harald Molle. Arduino Robotics. U.S.A : Springer Science. 2014.
- [2] Sinauarduino..Mengenal Arduino Software (IDE). Yogyakarta : Redaksi SianuArduino. 2016.
- [3] Wahyudi, Abdur Rahman, dan Muhammad Nawawi. Perbandingan Nilai Ukur Sensor Loadcell Pada Alat Penyortir Buah Otomatis