

PERANCANGAN ALAT MAKAN DAN MINUM PADA PETERNAKAN AYAM PETELUR SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Mayda Waruni Kasrani¹, Anwar Fattah², Zulkaeni Septia Rini³

^{1,2,3} Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan
Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA

Abstract—Developments in the field of livestock some have not used technology in the process of feeding and drinking, the process is still using human. This system realizes Aduino Nano to control the entire automation system in the form of feeding and drinking, so that the production process runs effectively and efficiently. This system consists of giving a feed schedule and the amount of feed given to chickens every day for feeding consists of two feeders who do morning and evening. System to provide input to the process using an automated system. This process works after all inputs have been given, starting from the first, second and third types of feed coming out through the door which is opened using the principle of relay movement in accordance with the specified amount, the feed already in the mixing place will be stirred and calcified, then feed already mixed will be sent to each chicken coop evenly using an automatic system. The results of the system test can be concluded that the feed scheduling system specified by Arduino Nano can work with a level of success and the security system goes well when an error occurs. Communication that occurs between Arduino Nano and other components runs well.

Intisari— Perkembangan pada bidang peternakan beberapa belum menggunakan teknologi dalam proses pemberian pakan dan minum, proses yang dilakukan masih menggunakan manusia. Sistem ini merealisasikan Arduino Nano untuk mengendalikan seluruh sistem automasi berupa pemberian pakan dan minum, agar proses produksi berjalan dengan efektif dan efisien. Sistem ini terdiri dari pemberian jadwal pakan dan jumlah pakan yang diberikan pada ayam setiap hari untuk pemberian pakan terdiri dari dua kali pemberi pakan yang dilakukan pagi dan sore hari. Sistem untuk memberikan *input* pada prosesnya menggunakan sistem otomatis.

Proses ini bekerja setelah semua *input* telah diberikan, mulai dari jenis pakan pertama, kedua dan ketiga keluar melalui pintu yang dibuka menggunakan prinsip pergerakan relay sesuai dengan jumlah yang ditentukan, pakan yang sudah terdapat pada tempat pencampuran akan di aduk dan tercapur, kemudian pakan yang sudah tercampur akan di kirim ke setiap kandang ayam secara merata menggunakan sistem otomatis. Hasil pengujian sitem dapat disimpulkan bahwa pada sistem penjadwalan pakan yang ditentukan oleh Arduino Nano dapat bekerja dengan tingkat keberhasilan serta sistem keamanan berjana dengan baik ketika terjadi *error*. Komunikasi yang terjadi antara Arduino Nano dengan komponen lainnya berjalan dengan baik

Kata Kunci— Aduino Nano, LDR Light sensor, RTC, Relay 4 Channel 5V, pakan ayam.

I. PENDAHULUAN

Salah satu tanggung jawab dalam meningkatkan pemeliharaan ayam petelur adalah waktu pemberian dan monitoring makan dan minum ayam. Di mana makan dan minum ayam tidak

boleh dalam keadaan kosong dan tidak juga diisi penuh. Hal ini dilakukan untuk menambah nafsu makan ayam. Jika waktu pemberian makan dan minum ayam tidak dikelola secara baik maka dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi pertumbuhan ayam. Dengan meningkatkan kebutuhan masyarakat dibidang teknologi yang semakin canggih, digunakanlah sebuah perancangan alat sebagai pemberian makan dan minum ayam secara otomatis berbasis mikrokontroler.

Arduino Nano dapat menjadi basis dalam kinerja sebuah perancangan Otomatis input dan output melalui masing-masing portnya sehingga dapat menjadi solusi dalam pemenuhan kebutuhan teknologi. Salah satunya kebutuhan akan perancangan alat makan dan minum ayam petelur secara otomatis berbasis mikrokontroler sehingga dapat membantu peternak dalam melaksanakan tugasnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Berikut detail dari teori yang berkaitan dengan alat makan dan minum ayam secara otomatis sebagai landasan dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan :

A. Penelitian Terdahulu

Telah dilakukan penelitian yang berjudul “Otomatisasi Tempat Pakan Dan Minum Burung Berbasis Mikrokontroler Board Arduino Dan GSM 900” dibuat oleh Achmad Dyan Prima Putra dari Universitas Balikpapan. Hasil penelitian ini sendiri didapatkan Otomatisasi Tempat Makan Dan Minum Burung Berbasis Mikrokontroler Board Arduino Dan GSM 900 ini dirancang untuk mempermudah pemilik memberikan makan burung walaupun pemilik meninggalkan rumah dalam jangka waktu yang cukup lama [1].

Penelitian lain yang berkaitan adalah yang disusun oleh Margaretha Yohanna, Desy Tri Natasia Lumban Toruan dari Universitas Methodist Indonesia di Medan berjudul “Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Dan Minum Ayam Secara Otomatis”. Didalam penelitian ini mikrokontroler ATMEGA328 digunakan sebagai alat untuk memproses data dari sistem yang berfungsi untuk mengirimkan perintah sensor ultrasonic ke modul GSM SIM900A sehingga perintah dapat ditampilkan dalam bentuk SMS [2].

Penelitian selanjutnya adalah Prototipe Sistem Otomatis Pemberi Makan Dan Minum Pada kandang Ayam Menggunakan PLC Dengan Monitoring HMI yang disusun oleh Aloysius Krista Pradiptya mahasiswa Teknik Elektro dari Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Pada Penelitian ini didapatkan hasil pengujian sistem penjadwalan pakan yang ditentukan oleh user dapat bekerja dengan baik. Akan tetapi, dalam perancangan sistem hardware perlu dilakukan kembali agar proses penyaluran pakan dari storage sampai menuju tiap kandang berjalan dengan baik dan sesuai [3].

Dari penelusuran pustaka yang telah dilakukan, khususnya terkait dengan pemberian makan dan minum ayam secara otomatis yang menggunakan mikrokontroler, belum ditentukan adanya perancangan alat pemberian makan otomatis dengan menggunakan timer sebagai pengendali terhadap tempat makan ayam petelur jika waktu makan ayam tersebut masih tersedia atau sudah habis yang terdapat dalam wadah makanan.

B. Ayam Petelur

Ayam petelur merupakan salah satu ternak unggas yang cukup potensial di Indonesia. Ayam petelur dibudidayakan khusus untuk menghasilkan telur secara komersial. Saat ini terdapat 2 kelompok ayam petelur yaitu tipe ayam medium dan tipe ringan. Tipe medium umumnya bertelur dengan kerabang coklat sedangkan tipe ringan bertelur dengan kerabang putih [4].

C. Mikrokontroler

ATMega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll) [5].

D. Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroler keluaran Arduino. Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan mikrokontroler Atmega328 untuk Arduino Nano versi 3.x dan Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis Arduino *Duemilanove*, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda [5].

E. LDR Light Sensor

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai Hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai Hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap.

F. RTC

Komponen Real Time clock adalah komponen IC penghitung yang dapat difungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan atau tahun. Komponen DS1307 terdiri dari IC yang perlu dilengkapi dengan komponen pendukung lain seperti kristal jam sumber dan baterai eksternal 3,6 Volt sebagai sumber energi cadangan agar penghitung tidak berhenti.

G. Relay 4 Channel 5V

Relay 4 saluran 5V adalah papan antarmuka *estafet 5 channel 5V*, dan setiap saluran memerlukan driver 15-20mA saat ini. Dapat digunakan untuk mengontrol berbagai peralatan dan peralatan dengan arus besar. Itu dilengkapi dengan relay arus tinggi yang bekerja di bawah AC250V 10A atau DC30V 10A. Ini memiliki antarmuka standar yang dapat dikontrol langsung oleh mikrokontroler [6].

H. Steardown LM2596

Stepdown LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai *Step-Down DC converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini

yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed* [7].

I. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan suatu jenis penampil (*display*) yang menggunakan *Liquid Crystal* sebagai media refleksinya. LCD juga sering digunakan dalam perancangan alat yang menggunakan mikrokontroler [8]. LCD dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan *teks*, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Tergantung dengan perintah yang ditulis pada mikrokontroler

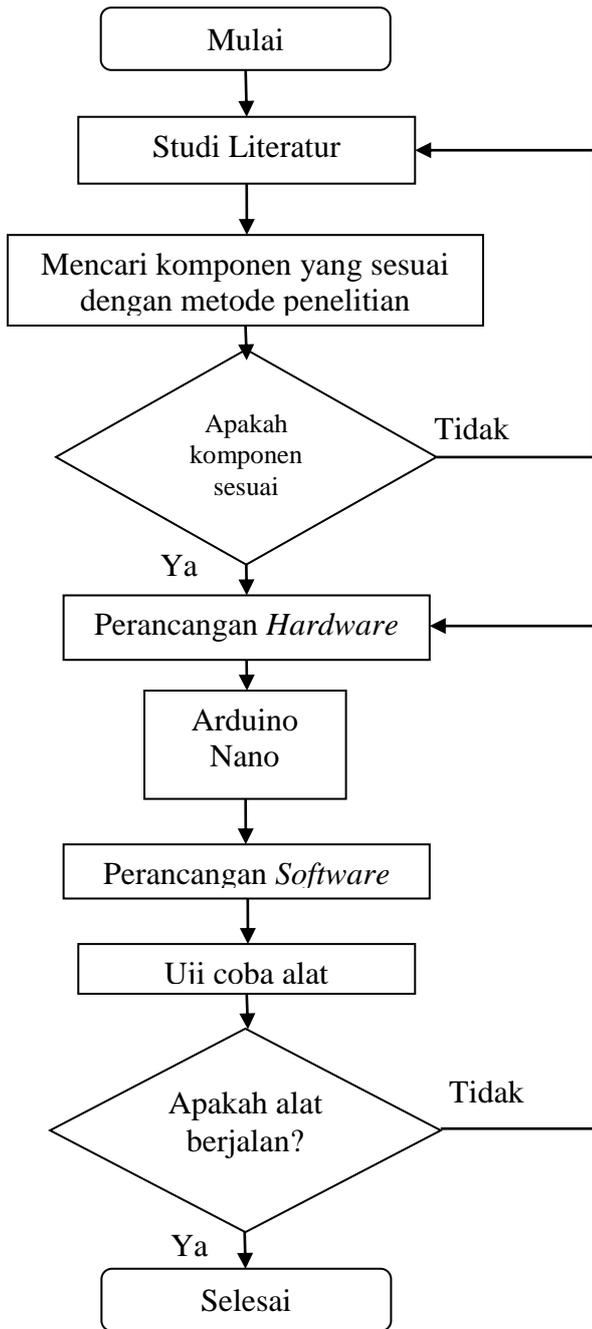
III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian di halaman Kampus Universitas Balikpapan, yang akan dilakukan pengamatan dan pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 15 Januari sampai dengan tanggal 15 juli 2019.

A. Diagram Alir Penelitian

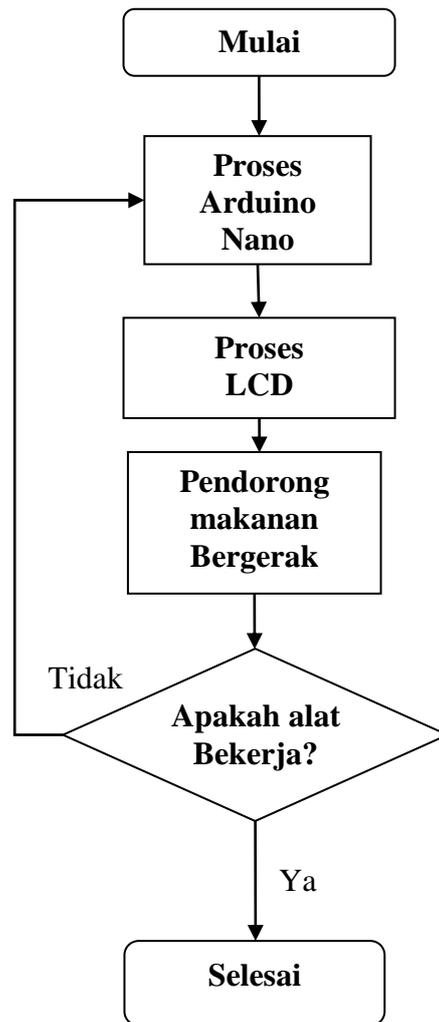
Diagram penelitian disusun berdasarkan proses jalannya penelitian mulai dari persiapan penelitian, kajian literature, instrument penelitian, pengumpulan data hingga pada penyusunan laporan termasuk persiapan perancangan alat. Didalam alir penelitian dimulai dengan studi literature untuk mengumpulkan materi-materi berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Dengan studi literatur yang telah dikumpulkan maka penulis selanjutnya mempelajari konsep dasar dari penelitian yang akan dilakukan dan dilakukan juga dengan instrument data pendukung termasuk alat dan peralatan. Pemilihan komponen yang sesuai dengan alat yang akan dirancang dengan cara melakukan pengecekan power, pengecekan komponen yang sesuai dengan alat yang akan dirancang. Setelah komponen yang digunakan telah siap, penulis masuk kedalam sesi perancangan hardware dimana alat akan dirangkai sedemikian rupa sesuai dengan perancangan alat yang sesuai dan diinginkan, dan tidak lupa untuk melakukan pemrograman dalam sebuah software yang sudah terinstal didalam komputer yang selanjutnya dimasukkan kedalam sebuah Arduino Nano untuk mengeksekusi perintah program. Pengujian alat kemudian dilakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak, jika gagal atau tidak sesuai yang diharapkan maka proses harus di ulangi dari tahap perancangan dan jika alat sudah bekerja dengan baik maka proses perancangan alat tempat makan dan minum otomatis serta pemberian informasi tentang bekerjanya alat bisa dikatakan selesai.

Diagram alir penelitian dapat ditunjukkan dalam gambar 1 agar memudahkan pemahaman peneliti



Gambar 1 Diagram Alif Penelitian

Diagram Alir Perancangan Alat



Gambar 2 Diagram Alir Perancangan Alat

Didalam gambar 2 perancangan tersebut terlihat alur perancangan alat penelitian yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. dalam perancangan awal pastikan power suplay adaptor menyuplai tegangan 12V dan LM2596 DC-DC step down sebagai penurun tegangan dalam posisi arus tegangan sebesar 5V dan siap sebagai suplay daya. Setelah dapat suplay arus tegangan pastikan Arduino Nano indikator LED berkedip yang menandakan bahwa Arduino Nano telah mendapatkan suplay arus tegangan dari adaptor. Setelah itu maka LCD akan menyala dan mulai menampilkan kalimat pembuka. Setiap sepuluh detik LCD akan menampilkan tulisan "Automatic Chicken Feeder" selama sepuluh detik lagi akan menampilkan tanggalan dan waktu jam selama sepuluh detik bergantian seterusnya. Lalu Sensor LDR akan mengirimkan sinyal ke arduino untuk mendeteksi adanya makanan atau tidak. Jika makanan tidak terdeteksi maka *relay* makanan akan menyala dan akan mengirimkan arus listrik pada motor DC

Gear Box yang akan memutar *auger screw* pendorong makanan sampai adanya makanan yang tersedia di tempat pakan ayam lalu setelah itu relay makanan akan mati. Jika alat tidak berjalan dengan baik (tidak dengan inputan pengguna seperti terjadi motor *Gear Box* tidak bekerja, maka alat harus diperbaiki kembali sesuai dengan diagram perancangan alat. Tetapi jika alat berjalan dengan baik (ya) sesuai dengan inputan pengguna dan tidak perlu ada perbaikan lagi, maka alat telah selesai diproduksi dan telah menjadi barang jadi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah proses hasil dan pembahasan dari penelitian ini :

A. Implementasi Alat



Gambar 3 Prototype Alat

Penerapan untuk perancangan alat tempat makan dan minum ayam otomatis berbasis mikrokontroler ini menggunakan beberapa komponen utama. Yaitu, arduino nano itu sendiri sebagai pengendali komponen lainnya, LDR *Light sensor* yang digunakan untuk mendeteksi makanan ayam, kemudian RTC sebagai tanggal pembersihan kotoran ayam, relay untuk menggerakkan pendorong makanan, mengeluarkan minuman ayam, mengeluarkan makanan ayam, dan solenoid di sini ada 2 yang berfungsi sebagai air pembersih kotoran ayam dan sebagai pembuka air dari tendon apabila air PDAM mati.

B. Cara Kerja Alat

Dalam tahap ini penulis akan menjelaskan cara mengoperasikan alat, yaitu sebagai berikut:

1. Pastikan power suplay adaptor menyuplai tegangan 12V dan LM2596 DC-DC step down sebagai penurun tegangan dalam posisi arus tegangan sebesar 5V dan siap sebagai suplay daya.
2. Setelah dapat suplay arus tegangan pastikan Arduino Nano indikator LED berkedip yang menandakan bahwa Arduino Nano telah mendapatkan suplay arus tegangan dari adaptor.
3. Setelah itu maka LCD akan menyala dan mulai menampilkan kalimat pembuka. Setiap sepuluh detik LCD akan menampilkan tulisan "*Automatic Chicken Feeder*" selama sepuluh detik lagi akan menampilkan tanggalan dan waktu jam selama sepuluh detik bergantian seterusnya.
4. Lalu Sensor LDR akan mengirimkan sinyal ke Arduino Nano untuk mendeteksi adanya makanan atau tidak.
5. Jika makanan tidak terdeteksi maka *relay* makanan akan menyala dan akan mengirimkan arus listrik pada motor DC *Gear Box* yang akan memutar *auger screw* pendorong makanan sampai

adanya makanan yang tersedia di tempat pakan ayam lalu setelah itu relay makanan akan mati.

6. Kemudian di waktu yang bersamaan Arduino Nano akan mendeteksi adanya air atau tidak di penampungan air minum yang akan mengirimkan air ke *nipple* minum ayam.
7. Air minum akan selalu tersedia jika PDAM mengalir namun jika air di penampungan air minum kurang maka menandakan bahwa air PDAM berhenti mengalir (*Mati Air*), ini menyebabkan *Solenoid Valve* menyala dan membukakan saluran air dari tendon ke penampungan air minum ayam. Katup *Solenoid Valve* akan terus membuka hingga kabel pendeteksi air minum yang berada di penampungan air minum ayam terendam air setelah itu katup *Solenoid Valve* akan menutup dan menghentikan aliran air dari tandon ketempat penampungan air minum ayam
8. Arduino Nano akan membaca jam dan jika pembersihan kotoran ayam sudah memasuki waktunya maka katup *Solenoid Valve* pembersih kotoran ayam akan terbuka dan mengalirkan air PDAM ke pipa pembersih dibagian bawah kandang yang akan menyiram kotoran ayam dengan air PDAM. Katup *Solenoid Valve* pembersih kotoran ayam akan terus membuka selama 2 sampai 3 menit kemudian akan menutup kembali.

C. Pengujian Alat

Pengujian sistem berguna sebagai menguji coba dan mengetahui apakah alat sudah bekerja sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah direncanakan sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerja perangkat keras pada masing masing rangkaian dapat bekerja dengan baik antara lain pengujian rangkaian Arduino Nano dan LDR dengan *Relay* makanan ayam, minuman ayam, dan pembersih kotoran ayam, pengujian rangkaian RTC dengan *Relay* pembersih. Kemudian data hasil pengujian yang diperoleh nantinya akan dibahas untuk dijadikan dalam pengambilan kesimpulan.

D. Pengujian Rangkaian Arduino Nano dengan *Relay*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah arduino terhubung atau belum terhubung dengan alat yang dirancang. Untuk mengetahui apakah arduino ini berjalan dengan baik maka harus menjalankan program Arduino IDE terlebih dahulu dengan menggunakan bahasa C++. Yang harus dilakukan sebelum proses *running* program adalah meng-*upload* program pada arduino nano.

Tabel 1 Pengujian Pada Makanan Ayam

No.	Sensor	Makanan Ayam	Volume	Kondisi	Hasil
1.	LDR	Tidak Terdeteksi	kosong	Relay Makanan Nyala	Berhasil
2.	LDR	Terdeteksi	Penuh	Relay Makanan Mati	Berhasil

Tabel 2 Pengujian Pada Minuman Ayam

No.	Arduino Nano	Minuman Ayam		Solenoid Value	Volume	Hasil
1.	Terdeteksi	Air PDAM Mengalir	Air Tandon Mati	Menyala	Penuh	Berhasil
2.	Terdeteksi	Air PDAM Mati	Air Tandon Mengalir	Menyala	Penuh	Berhasil

E. Pengujian Rangkaian RTC dengan Relay Pembersih

Pengujian rangkaian terhadap RTC, yaitu pengujian untuk menyalakan relai pembersih di saat jam RTC memasuki waktu pembersihan yang telah ditetapkan. Ini dilakukan agar air PDAM dapat membersihkan dapat membersihkan pada bagian bawah kandang pada waktu pembersihan yang telah di tetapkan.

V. PENUTUP

Dai hasil perancangan dan pengujian alat makan dan minum pada peternakan ayam petelur secara otomatis berbasis mikrokontroler dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Perancangan sebuah alat tempat pakan dan minum ayam secara otomatis berjalan sesuai yang diharapkan dengan terhubungnya Arduino nano dengan *relay* pakan, *relay* minum dan *relay* pembersih kotoran ayam.
2. Perancangan proses perwaktuan dalam pemberian pakan dan minum ayam menggunakan Arduino Nano menghasilkan waktu yang sesuai dengan yang diharapkan.

Dari hasil tugas akhir yang penulis kerjakan ini masih terdapat beberapa kekurangan dan dimungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karenanya penulis merasa perlu untuk memberi saran-saran sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan kembali, perancangan pada sistem *Hardware* agar proses penyaluran pakan dari *auger screw* sampai menuju tiap kandang berjalan dengan baik dan sesuai.
2. Diharapkan tempat pemberi makanan ayam yang lebih modern lagi dari yang sebelumnya.
3. Penaruhan tempat pembuangan kotoran ayam yang lebih baik lagi.
4. Diharapkan untuk pengembangan alat ini dapat dibuat dengan yang lebih ringan dan konstruksi yang lebih kecil.

REFERENSI

- [1] A. D. P. Putra, "Otomatisasi Tempat Makan Dan Minum Burung Berbasis Mikrokontroler Board Arduino Dan GSM 900," vol. 2018, no. Senadi, 2018.
- [2] M. Yohanna, D. Tri, and N. Lumban, "Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam Secara Otomatis," vol. 4, pp. 305–314, 2018.
- [3] A. K. Pradiptya, "Prototipe Sistem Otomasi Pemberian Makan Dan Minum Pada kandang Ayam Menggunakan PLC Dengan Monitoring HMI," 2018.
- [4] T. Setiawati, R. Afnan, and N. Ulupi, "Performa Produksi dan Kualitas Telur Ayam Petelur pada Sistem Litter dan Cage dengan Suhu Kandang Berbeda," *J. Ilmu Produksi dan Teknol. Has. Peternak.*, vol. 04, no. 1, pp. 197–203, 2016.
- [5] R. H. Sudhan, M. G. Kumar, A. U. Prakash, S. A. N. U. R. Devi, and P. Sathiya, "ARDUINO ATMEGA-328," vol. 3, no. 4, pp. 27–29, 2015.
- [6] R. Electronics, "Relay Board 4 Channel 5v," no. 1, pp. 5–7.
- [7] U. S. Utara, "Rossum's Universal Robots .,," 2011.
- [8] E. Rismawan, S. Sulistiyanti, and A. Trisanto, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535," vol. 1, no. 1, pp. 49–57, 2012.