

SISTEM PENGELOLAAN KEBERSIHAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO PADA PETERNAKAN UNGGAS

Meiwidia Seftiana¹, Ari Najeri², Harry Anggono³, Adhie Thyo Priandika⁴

^{1,2}Program Studi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

³Program Studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

⁴Program Studi S1 Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

[1meiwidia93@gmail.com](mailto:meiwidia93@gmail.com)

Abstract

The purpose of this research is to develop a microcontroller-based automatic cow dung cleaning tool. Cleaning poultry cages is certainly a problem in raising poultry. Of course, making this tool is a way to clean the poultry cage with a design that fits the poultry cage. This device uses an Arduino Uno microcontroller as a tool system controller and is supported by a DC motor that is already equipped with a gearbox, so it has the torque to move chicken manure which can be used in the Compeyor van as a moving medium. Equipped with cow dung for reservoir testing. This tool uses the RTC module to automate time ranges and buttons as manual options. The way this tool works is related to the RTC module as a medium for determining the time display determined by the Arduino system. Manual button for manual execution of the tool. From the results of the tests carried out, it can be concluded that the tool produced is a cow dung cleaning tool with Arduino and RTC controls for time-related disposal planning.

Keywords: Arduino Uno, RTC, Motor DC.

Abstrak

Penelitian ini akan mengembangkan alat pembersih kotoran unggas otomatis berbasis mikrokontroler. Membersihkan kandang unggas tentu menjadi masalah dalam beternak unggas. Membuat alat ini adalah cara membersihkan kandang unggas dengan desain yang sesuai dengan kandang unggas. Perangkat alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengontrol sistem alat dan didukung oleh motor DC yang sudah dilengkapi dengan gearbox, sehingga memiliki torsi untuk memindahkan kotoran unggas yang dapat digunakan dalam van Compeyor sebagai media bergerak. Alat ini menggunakan modul RTC untuk mengotomatiskan rentang waktu dan tombol sebagai opsi manual. Cara kerja alat ini berkaitan dengan modul RTC sebagai media untuk menentukan tampilan waktu yang ditentukan oleh sistem Arduino. Tombol manual untuk eksekusi manual dari alat. Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat yang diproduksi adalah alat pembersih kotoran unggas dengan kontrol Arduino dan RTC untuk perencanaan pembuangan terkait waktu.

Kata kunci: Arduino Uno, RTC, Motor DC.

1. PENDAHULUAN

Menurut Yemima dalam [1], hampir di setiap negara perkembangan peternakan mengalami kemajuan yang sangat pesat. Salah satunya peternakan unggas pedaging yang telah menjadi salah satu pilar utama peternakan di Indonesia khususnya di Pulau Jawa dan Sumatera. Namun, kandang unggas yang kotor sering menjadi masalah utama dalam beternak unggas. Upaya pembersihan kotoran unggas secara tradisional dilakukan melalui campur tangan manusia secara langsung. Petani harus terlebih dahulu melepas papan pengumpul kotoran dan kemudian membuang pupuk secara langsung untuk dibersihkan. Proses ini dilakukan secara terus menerus dan teratur minimal tiga kali sehari dan memakan waktu. Proses ini menjadi sangat membosankan jika peternak unggas selalu melakukannya secara langsung, dan menjadi masalah jika peternak tidak dapat membersihkan kandang untuk sesuatu. Jika kandang tidak dijaga kebersihannya, kotoran dapat menumpuk dan kandang dapat menimbulkan sarang penyakit yang dapat menyerang unggas dan peternak unggas.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu sistem yang dapat menjaga kebersihan kotoran unggas, terutama pada saat pengolahan kotoran unggas di dalam kandang yang dilengkapi dengan sistem pengolahan kotoran unggas secara otomatis. Perkembangan teknologi yang begitu pesat tentu dapat membantu permasalahan tersebut mengingat saat ini teknologi memegang peranan yang sangat penting dalam kemajuan kehidupan manusia [2], seperti perkembangan mikrokontroler arduino. Arduino dapat merasakan lingkungan melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu kontrol, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya [3]. Beberapa penelitian seperti [1], [4], [5] telah mengimplementasikan teknologi mikrokontroler pada bidang peternakan. Untuk itu, implementasi dalam kegiatan pembersihan kandang unggas tentu sangat mungkin dilakukan.

Cleaning set cocok untuk membersihkan kotoran unggas. Dalam pembuatan pembersih kandang, *timer* digunakan untuk mengatur waktu membersihkan kotoran unggas. Sistem pembersihan dengan alat ini menghidupkan atau mematikannya menggunakan sistem manual. Kontroler utama sistem menggunakan mikrokontroler yang terhubung dengan RTC (*Real Time Clock*) sebagai pengatur waktu pembersihan kandang unggas. Implementasi penggunaan RTC pada bidang peternakan telah dilakukan pada [1], [4]-[7].

Setelah mengolah input dari RTC yang menjadwalkan pembuangan setiap kotoran unggas, RTC mengontrol pergerakan motor DC untuk membersihkan kotoran tersebut. Selain menggabungkan teknologi mikrokontroler dengan RTC, penelitian ini juga akan menggunakan motor DC. Motor DC adalah motor listrik yang membutuhkan suplai tegangan arus searah (DC) ke kumparan medan untuk mengubahnya menjadi energi kinetik mekanik [8]. Implementasi motor DC pada perangkat otomatis telah dilakukan pada penelitian [9] [10]

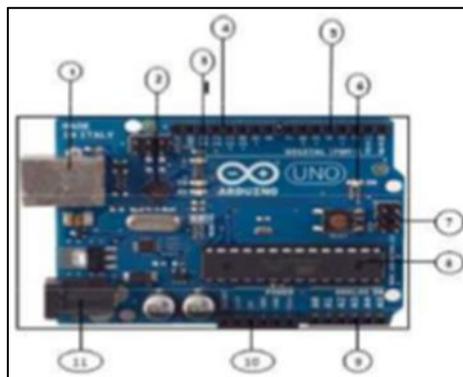
Pembersihan kotoran unggas dilakukan dengan menggerakkan wiper kiri atau kanan untuk menghilangkan kotoran. Kotoran akan dikirim ke wadah penyimpanan yang disediakan. Wadah penyimpanan terletak di tepi perangkat dan menggunakan baki untuk mengumpulkan kotoran setelah mengoperasikan perangkat. Pada

penelitian ini dibuat sistem pembersihan kotoran unggas secara otomatis berbasis mikrokontroler. Ini memiliki keuntungan karena dapat membersihkan kotoran secara otomatis dan mengatur waktu perencanaan menjadi 10 menit secara teratur, dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Kotoran unggas dialirkan ke rangkaian wadah kotoran unggas sebagai tempat penampungan, sehingga tidak perlu membersihkan kotoran unggas secara manual di kandang unggas.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data tentang buku, jurnal, artikel, dan disertasi dari penelitian sebelumnya sebagai sumber referensi untuk masalah yang sedang dibahas salah satunya adalah penggunaan Arduino Uno. Arduino Uno yang digunakan merupakan board mikrokontroler berbasis Atmega328 yang memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header dan tombol reset [11]. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan cukup dengan menghubungkan board arduino uno ke komputer menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya. Gambar Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 1 dan keterangannya dapat dilihat pada table 1.

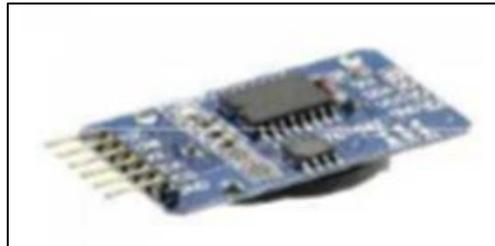


Gambar 1. Arduino Uno

Tabel 1. Keterangan dari Gambar Arduino

No	Keterangan
1	Port USB
2	IC Konverter Serial-USB
3	LED untuk Test Output Kaki
4	Kaki Input Output Digital (D8-D13)
5	Kaki Input Output Digital (D0-D7)
6	LED Indikator Catu Daya
7	Tombol Reset
8	Mikrokontroler AtMega328
9	Kaki Input Analog (A0-A5)
10	Kaki Catu Daya (5V, GND)
11	Terminal Catu Daya (6-9V)

Selanjutnya adalah penggunaan RTC yang digunakan untuk mengakses data waktu dan kalender. RTC yang digunakan adalah DS3231 yang merupakan pengganti dari serial RTC tipe DS1307 dan DS1302. RTC mengakses informasi data waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun [12]. Gambar RTC dapat dilihat pada gambar 2 dan keterangannya dapat dilihat pada table 2.



Gambar 2. RTC (Real Time Clock)

Tabel 2. Penjelasan Pin-Pin pada RTC

Pin	Fungsi
V Cc1, V Bat	Sebagai Power Supply, Jika V Ce2V Cel (+0.2v) Maka V Cc2 Menjadi Power Ds3231, Begitu Juga Sebaliknya
Scl	Untuk Sinkronisasi Data Pada Serial Interface (Clock)
Sda	Pin Data Bidireksional (Input Output)
Int/Sqw Out	Output Interupsi Dari Rtc Yang Dapat Diprogram Sebagai Pemberi Informasi Perubahan Waktu
32Khz	Output Gelombang Kotak Yang Dapat Diprogram
Rst	Pin Resetyang Rtc
Clock/Kalender	Memuat Data Dalam Bentuk BCD Dan Memiliki 7 Register Write/Read
Am-Pm 12-24	7 Bit Register Ditetapkan Sebagai Mode 12 Atau 24Jam.
Write Protect Bit	Pada 7 Bit Pertama (Bit 0...6) Berlogika 0 Sampai Pada Proses Read, Bit 7 Harus Berlogika 0 Sebelum Ada Operasi Penulisan Untuk Clock Atau RAM
Clock/Calendar	Bagian Dari Operasi Burst Mode

Motor DC merupakan suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor DC. Gambar motor DC dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Motor DC

2.2. Analisis Kebutuhan

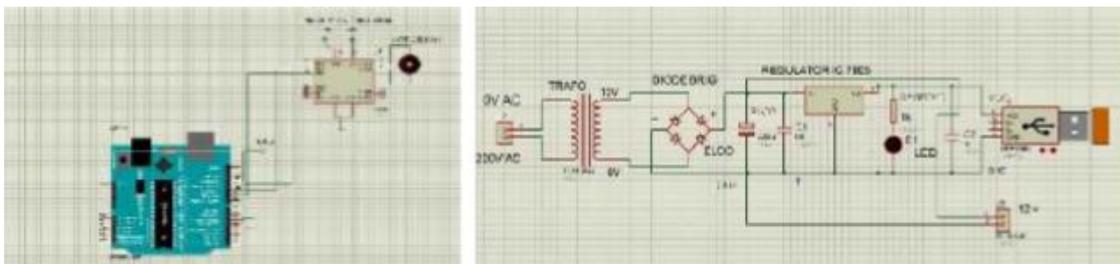
Analisis bertujuan untuk menganalisa setiap informasi dan masalah yang didapat dari studi literatur untuk mencari solusi terbaik dan membuat perancangan program, model rangkaian, dan rangkaian alat yang akan dibuat. Komponen yang digunakan dalam perancangan alat dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Komponen yang digunakan

No	Nama Komponen	Jumlah
1	Arduino Uno R3	1
2	Modul RTC	1
3	LCD 20 x 4	1
4	Modul 12C LCD	1
5	Sensor DHT11	1
6	Motor Stepper	1
7	IC LM7809	1
8	IC LM7805	1
9	Pin Header L	Secukupnya
10	Elco 1000uf 25v	Secukupnya
11	Elco 10uf 16v	Secukupnya
12	Cramic 103	Secukupnya
13	Cramic 104	Secukupnya
14	Elco 1000uf 32v	Secukupnya
15	Elco 100uf 16v	Secukupnya
16	Resistor	Secukupnya
17	Trafo 2 Ampere	1
18	Kabel pelangi	Secukupnya
19	Kabel AC	1

2.3. Perancangan Alat

Perancangan alat dilakukan dengan menyatukan komponen yang akan digunakan menjadi prototipe pengelolaan kebersihan berbasis mikrokontroler arduino pada peternakan unggas. Perancangan ini untuk memudahkan proses pembuatan jaringan komponen yang akan digunakan sebelum mengimplementasikan komponen yang sebenarnya pada alat [13]. *Power Supply* adalah perangkat yang memainkan peran yang sangat penting dalam aplikasi kontrol karena sistem tidak akan berfungsi tanpanya [14]. Rangkaian *Power Supply* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Power Supply

LCD adalah perangkat yang memiliki kemampuan untuk menampilkan besaran dan angka sehingga dapat dilihat dan dikenali melalui layar kristal. LCD digunakan untuk menampilkan data dari sensor [15]. Gambar 5 merupakan posisi pemasangan LCD pada alat, untuk keterangan penggunaan pin ada pada table 4.



Gambar 5. Posisi Pemasangan LCD

Tabel 4. Fungsi pin LCD

Pin	Symbol	Function
1	Vas	GND
2	Vdd	+3V or +5v
3	Vo	Contrast Adjustment
4	RS	Register Select Signal
5	RW	Read / Write Signal
6	E	Data Bus Line
7	DB0	Data Bus Line
8	DB1	Data Bus Line
9	DB2	Data Bus Line
10	DB3	Data Bus Line
11	DB4	Data Bus Line
12	DB5	Data Bus Line
13	DB6	Data Bus Line
14	DB7	Data Bus Line
15	A/Vee	+4.2V for LED/Negative Voltage Output
16	K	Power Supply

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rangkaian dikembangkan menjadi produk/alat yang utuh yang kemudian diuji seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Prototype Alat

Selanjutnya dilakukan pengujian mikrokontroler pada alat ini untuk menentukan apakah alat yang telah dibuat telah berfungsi dengan baik dan sudah

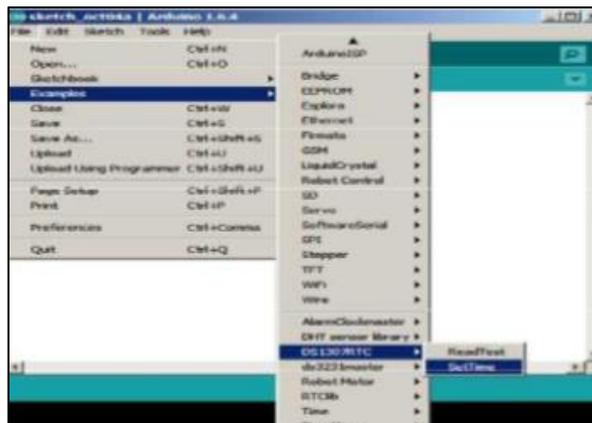
sesuai dengan perancangan atau belum. Pengujian pada alat ini meliputi pengujian setiap blok maupun pengujian secara keseluruhan. Pengujian setiap blok ini dilakukan untuk menentukan letak kesalahan dan mempermudah dalam analisa mikrokontroller bila alat tidak bekerja sesuai rancangan.

3.1. Pengujian Modul RTC

Pengujian modul RTC dengan pengaturan waktu agar dapat mengikuti waktu GMT adalah dengan mengupload program pada library RTC yaitu program set time dengan melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pertama adalah masuk ke dalam aplikasi program arduino IDE
2. Kedua mencari tata letak library RTC dengan klik file example dan pilih library dengan nama ds307RTC
3. Kemudian pilih set time pada library tersebut lalu upload program
4. Maka modul RTC telah mengikuti waktu GMT dengan setelah di upload program set time.

Proses pengujian modul RTC dalam dilihat pada gambar 7, sedangkan hasil pengujiannya dapat dilihat pada table 5.



Gambar 7. Pengujian Modul RTC

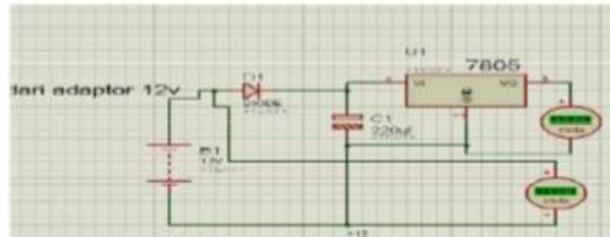
Tabel 5. Hasil Pengujian Modul RTC

No	Waktu	Aksi Sistem
1	09.00	= Motor On = LCD "Pembuangan On"
2	09.10	= Motor Off = LCD "Pembuangan Off"
3	12.00	= Motor On = LCD "Pembuangan On"
4	12.10	= Motor Off = LCD "Pembuangan Off"

3.2. Pengujian Power Supply

Pada alat ini power supply yang digunakan sebesar 5 Ampere dengan menggunakan power supply trafo yang diturunkan menjadi dua buah tegangan yaitu

12V dc dan 5V dc. Rancangan pengujian power supply dapat dilihat pada gambar 8. Untuk hasil pengujiannya dapat dilihat pada table 6.



Gambar 8. Pengujian Power Supply

Tabel 6. Hasil Pengukuran Arus & Tegangan Catu Daya

Pengukuran	Power Supply 5 VDC	Power Supply 24 VDC	Ket
Tegangan	0 Volt	0 Volt	Tidak Aktif / Stand By
	5,1 Volt	12,0 Volt	Aktif
Arus	0 Ampere	0 Ampere	Tidak Aktif / Stand By
	0,90 Ampere	4,9 Ampere	Aktif

3.3. Pengujian *Push Button* Manual

Pengujian button pada alat ini bertujuan agar fungsi dari komponen dapat diketahui kebenarannya. Pada alat ini button digunakan sebagai tombol manual untuk mematikan dan menghidupkan secara manual motor kompeyor (roll) untuk pembuangan kotoran unggas pada kandang.

Tabel 7. Pengujian Button

No	Button 1	Button 2	Aksi Sistem
1	HIGH	-	Motor On
2	LOW	-	Motor Off
3	-	HIGH	Motor On
4	-	LOW	Motor Off

3.4. Pengujian Keseluruhan Alat

Prototipe sistem dari alat ini, dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali untuk semua komponen alat ini. Hasil pengujian keseluruhan alat dapat dilihat pada table 8.

Tabel 8. Pengujian Keseluruhan Alat

Aksi Sistem	B		Hasil
= Motor ON = LCD "PEMBUANGAN ON"	L	1	= Motor ON = LCD "PEMBUANGAN ON"
= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"	L		= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"
= Motor ON = LCD "PEMBUANGAN ON"	L		= Motor ON = LCD "PEMBUANGAN ON"
= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"	L	1	= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"

Aksi Sistem	B		Hasil
= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"	L	1	= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"
= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"	L	1	= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"
= Motor ON = LCD "PEMBUANGAN ON"	L	1	= Motor ON = LCD "PEMBUANGAN ON"
= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"	L	1	= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"
= Motor ON = LCD "PEMBUANGAN ON"	H	1	= Motor ON = LCD "PEMBUANGAN ON"
= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"	L	1	= Motor OFF = LCD "PEMBUANGAN OFF"

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan berbagai pengujian dan analisa terhadap rancang rancang bangun pada prototipe alat yang dikembangkan, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem sudah bekerja sesuai dengan rancangan, yaitu informasi data yang didapatkan sesuai dengan data yang dikirimkan oleh perangkat keras.
2. Sistem ini dapat membersihkan kotoran dengan pergerakan motor menggerakkan roll secara real time.
3. Sistem ini sudah menggunakan tandon untuk menampung kotoran unggas saat motor pembersih menjatuhkannya.
4. Sistem ini dilengkapi tombol manual jika ingin menjalankan alat dengan bantuan manusia.

4.2. Saran

Saran Untuk dapat mengembangkan alat ini diharapkan para pengembang selanjutnya dapat memodifikasi pada komponen-komponen dan algoritma program yang digunakan dalam perancangan alat ini seperti:

1. Diharapkan bentuk alat adalah sebuah alat nyata
2. tidak hanya sebuah prototipe dan dapat mewujudkan pembersih kotoran unggas pada kandang unggas yang sebenarnya.
3. Diharapkan sistem bisa terkontrol jarak jauh atau bisa disebut *Internet of Things*.
4. Diharapkan lebih banyak komponen yang dapat dikontrol oleh mikrokontroller agar kinerja alat dapat menjadi lebih baik.
5. Alat ini memungkinkan untuk penambahan UPS
6. jika listrik padam, agar alat tetap dalam kondisi hidup.
7. Pembuatan sirkulasi pembuangan yang dapat
8. Mengalirkan air saat alat mulai bekerja membersihkan kotoran unggas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Surahman, B. Aditama, And M. Bakri, "Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet of Things," *Jtst*, Vol. 02, No. 01, Pp. 13–20, 2021.
- [2] D. Auliya Saputra, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, Vol. 1, No. 1, Pp. 7–13, 2020, [Online]. Available: [Http://jim.Teknokrat.Ac.Id/Index.Php/Teknikelektro/Index](http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/teknikelektro/index)
- [3] A. Chaniago, S. Doni, And F. Rossi, "Desain Eskalator Otomatis Berdasarkan Pengguna Menggunakan Plc Omron," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, Pp. 58–64, 2020, Doi: 10.33365/Jimel.V1i1.
- [4] N. Kristiawan, B. Ghafaral, R. Indra Borman, S. Samsugi, L. Ratu, And B. Lampung, "Pemberi Pakan Dan Minuman Otomatis Pada Ternak Ayam Menggunakan Sms," *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (Jtikom)*, Vol. 2, No. 1, 2021.
- [5] A. Tri Wahyudi, Y. Wahyu Utama, M. Bakri, S. Dadi Rizkiono, And P. Studi Teknik Komputer, "Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Rtc Ds1302," *Jtikom*, Vol. 1, No. 1, Pp. 15–21, 2020.
- [6] S. Samsugi and G. Naufal Falikh Suprpto, "Otomatisasi Pakan Kucing Berbasis Mikrokontroler Intel Galileo Dengan Interface Android," 2021.
- [7] D. Alita and P. Studi Ilmu, "Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis," *Universitas Teknokrat Indonesia Jl. Za. Pagar Alam*, Vol. 01, No. 01, P. 35132, 2020.
- [8] R. C. Ningrum, M. Iqbal, And S. Samsugi, "Desain Pengepakan Barang Dengan Counter Otomatis Menggunakan Plc Omron," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, Vol. 2020, Pp. 2723–598, Doi: 10.33365/Jimel.V1i1.
- [9] S. Samsugi and D. Elvis Silaban, "Purwarupa Controlling Box Pembersih Wortel Dengan Mikrokontroler," In *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi Xiii*, 2018, Pp. 166–172. [Online]. Available: [Http://Journal.Sttnas.Ac.Id/](http://journal.sttnas.ac.id/)
- [10] Driyanto, A. Sucipto, And Y. Rahmanto, "Automation Of Fish Feeder Applications," *Jurnal Robotik*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–8, 2021, [Online]. Available: [Http://Jurnal.Teknokrat.Ac.Id/Index.Php/Jurnalrobotik](http://jurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jurnalrobotik)
- [11] A. Sari, "Arduino-Based Smart Suitcase Development," *Jurnal Robotik*, Vol. 1, No. 1, Pp. 23–28, 2021.
- [12] R. Jupita, A. N. Tio, A. Rifaini, And S. Dadi, "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik (Jimel)*, Vol. 2, No. 1, P. Page, 2021, Doi: 10.33365/Jimel.V1i1.

- [13] M. Odhie Prasetio, A. Setiawan, R. Dedi Gunawan, And Z. Abidin, "Sistem Pengendali Air Tower Rumah Tangga Berbasis Android," 2020.
- [14] S. Utama, A. Mulyanto, M. A. Fauzi, And N. U. Putri, "Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (Ldr) Dan Lm35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino," *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, Vol. 2, No. 2, Pp. 83–89, 2018.
- [15] S. Dadi Riskiono, D. Septiawan, Amarudin, And R. Setiawan, "Implementasi Sensor Pir Sebagai Alat Peringatan Pengendara Terhadap Penyeberang Jalan Raya," *Jurnal Mikrotik*, Vol. 8, No. 1, 2018.