

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI MAKAN KUCING TERJADWAL MENGGUNAKAN MODUL RTC BERBASIS ARDUINO

Nova Ramadhan¹ Rohjai Badarudin²

Universitas Negeri Yogyakarta; Jl. Colombo No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281; 0274) 586168

Received: 1 Juni 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

Keywords:

Arduino Uno;

RTC (Real Time Clock);

LCD I2C;

Motor Servo; Pemberi Makan Otomatis.

Correspondent Email:

rohjai.badarudin@uny.ac.id

, novarmdhn10@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini untuk perancangan dan mengembangkan perangkat pemberi pakan kucing otomatis terjadwal berbasis Arduino Uno yang menggunakan modul RTC untuk mengatur waktu. Alat ini dilengkapi dengan motor servo sebagai mekanisme penggerak, LCD I2C untuk menampilkan informasi, LED sebagai lampu indikator, dan enam tombol push button yang masing-masing berfungsi untuk mengoperasikan alat secara manual, mengatur jam dan menit, serta mengatur dan menyetel waktu pemberian pakan secara terjadwal. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, integrasi komponen, serta pengujian fungsionalitas alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini mampu memberikan pakan kucing dengan otomatis dalam tiga jadwal yang sudah ditetapkan dengan akurasi yang tinggi. Penggunaan modul RTC memastikan ketepatan waktu, sementara Arduino Uno memudahkan proses pemrograman dan kontrol alat. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa alat pemberi pakan kucing otomatis ini dapat membantu pemilik hewan peliharaan dalam mengatur pemberian pakan secara tepat waktu dan efisien, serta dapat menjadi solusi praktis bagi pemilik yang memiliki keterbatasan waktu untuk memberi makan secara manual. Pentingnya hasil penelitian ini terletak pada peningkatan kenyamanan dan kesejahteraan hewan peliharaan melalui otomatisasi proses pemberian pakan.

Abstract. Study aims to design & develop a scheduled automatic cat feeder based on Arduino Uno utilizing an RTC module to manage time. The device is equipped with a servo motor as the driving mechanism, I2C LCD to display information, an LED as an indicator light, and six push buttons with specific functions for manual operation, adjusting hours and minutes, setting schedules, and setting the current time. The research method includes hardware and software design, component integration, and functional testing of the prototype. The results show that this prototype can be done dispense cat food automatically at three pre-determined times with high accuracy. The RTC module ensures time precision, while Arduino Uno simplifies the programming and control processes. The results of this study are as follows automatic cat feeder can help pet owners manage feeding schedules efficiently and timely, providing a practical solution for owners with limited time for manual feeding. The The main point of this study lies in development the convenience and well-being of pets through the automation of the feeding process.

1. PENDAHULUAN

Hewan peliharaan seperti kucing memerlukan perawatan yang konsisten, terutama dalam hal pemberian pakan. Pemberian pakan yang kurang terjadwal bisa menyebabkan hal buruk untuk kondisi kucing, seperti obesitas atau malnutrisi[1]. Dengan kemajuan teknologi, pengembangan alat pemberi pakan otomatis menjadi solusi praktis bagi pemilik hewan peliharaan yang sibuk [2]. Alat pemberi pakan otomatis ini tidak hanya memberikan kenyamanan tetapi juga memastikan kucing mendapatkan pakan pada waktu terjamin, melindungi kesehatan badan kucing agar teratur [3].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan alat pemberi pakan otomatis dengan berbagai fitur dan teknologi. Misalnya, terdapat penelitian yang mengembangkan alat pemberi pakan dengan sensor berat untuk mengontrol jumlah pakan yang diberikan[4]. Selain itu, terdapat alat yang dapat dikendalikan melalui aplikasi smartphone, memungkinkan pemilik untuk mengatur pemberian pakan dari jarak jauh[5]. Namun, masih terdapat beberapa keterbatasan dalam hal akurasi waktu pemberian pakan dan kompleksitas penggunaan alat tersebut.

Penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dalam alat otomatis telah banyak diadopsi karena fleksibilitas dan kemudahannya dalam pemrograman contohnya seperti penggunaan arduino pada pembuatan robot[6]. Modul RTC (Real-Time Clock) memungkinkan alat untuk melacak waktu dengan presisi tinggi, yang sangat penting dalam pengaturan jadwal pemberian pakan[7]. (LCD I2C digunakan untuk menampilkan informasi dengan jelas, sementara motor servo berperan dalam mekanisme pengeluaran pakan dengan presisi[8].

Meskipun penelitian sebelumnya telah mengembangkan berbagai alat pemberi pakan otomatis, kebanyakan dari alat tersebut belum memanfaatkan modul RTC untuk pengaturan waktu yang akurat dan terjadwal[9]. Selain itu, belum ada integrasi yang komprehensif dari berbagai komponen seperti Arduino Uno, motor servo, dan LCD I2C dalam satu alat yang mudah digunakan. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya pengembangan perangkat penjadwal makan kucing secara

otomatis yang terjadwal dengan presisi tinggi dan user-friendly.

Studi yang dilakukan untuk merakit serta membangun perangkat pemberi makan kucing terjadwal menggunakan modul RTC berbasis Arduino Uno. Alat ini akan dilengkapi dengan LCD I2C untuk menampilkan informasi, motor servo untuk mekanisme pengeluaran pakan, serta beberapa tombol push button untuk pengaturan dan kontrol alat. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memastikan kucing mendapatkan pakan pada waktu yang tepat secara otomatis dan efisien, mengurangi beban pemilik dalam pemberian pakan sehari-hari.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Software

Software untuk perakitan alat pemberi pakan kucing otomatis ini antara lain:

2.2.1 Arduino Ide

Arduino IDE merupakan software untuk mengetik, mengatur, serta memasukkan data program ke dalam Arduino, *software* arduino menyediakan berbagai fitur yang mendukung pengembangan perangkat lunak, termasuk sintaks highlighting, autocompletion, dan debugging. Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk memprogram papan Arduino dengan mudah menggunakan bahasa pemrograman C/C++ untuk Arduino, tampilan Arduino ide ditunjukkan dalam Gambar 2.1 [10].

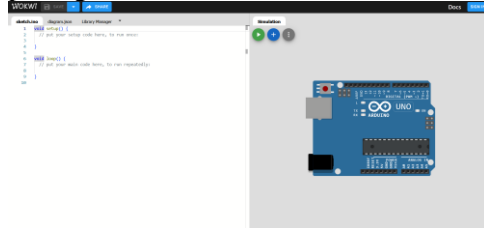


Gambar 2.1 Tampilan Software Arduino Ide

2.2.2 Simulasi Web Wokwi

Wokwi adalah platform simulasi web yang memungkinkan pengguna untuk merancang, menguji, dan berbagi proyek elektronika secara online. Simulasi Wokwi menyediakan berbagai komponen elektronika yang dapat disusun dan dihubungkan sesuai kebutuhan, termasuk mikrokontroler,

sensor, aktuator, dan layar. Pengguna dapat menguji kode program mereka secara langsung dalam lingkungan simulasi sebelum mengimplementasikannya pada perangkat keras fisik [11].



Gambar 2.2 Tampilan Simulasi Wokwi

2.2 Hardware

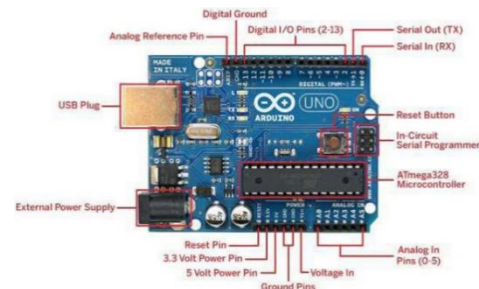
Hardware untuk perakitan alat pemberi pakan kucing otomatis sebagai berikut:

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan perangkat yang populer digunakan dalam berbagai proyek elektronika. mikrokontroller ini memiliki prosesor ATmega328P. Beberapa pin input/output tersedia untuk menghubungkan sensor-sensor yang berbeda dan aktuator. Arduino Uno menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang mudah dipahami oleh pemula maupun pengguna berpengalaman [12]. Tabel 2.1 menunjukkan data sheet arduino, sedangkan ilustrasi Arduino Uno ditampilkan pada Gambar 2.3 dan Gambar 2.4 ilustrasi Pin Chip ATmega328.

Tabel 2.1 Data Sheet Arduino Uno

Memori Cepat	32 Kb
Kecepatan Clock	16 Mhz
Pin O/I Digital	14
IDC setiap pin I/O	50 mA
Operation Voltage	5 Volt
SRAM	2 Kb
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin Analog	6
EEPROM	1 Kb
IDC saat 3.3V	50 mA



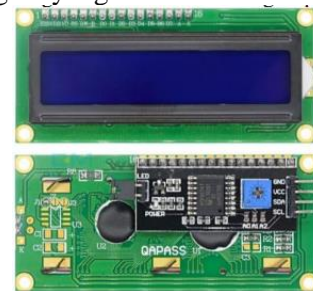
Gambar 2.3 Ilustrasi Arduino Uno R3

(PCINT14/RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)
(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)
(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)
(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)
(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)
(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)
VCC	7	22	GND
GND	8	21	AREF
(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC
(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)
(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)
(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)
(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/OC1B/PCINT2)
(PCINT0/CLKO/ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)

Gambar 2.4 Ilustrasi Pin Chip ATmega328

2.2.2 LCD 16x2 I2C

LCD 16x2, yang menampilkan informasi dengan kristal cair, terhubung menggunakan modul I2C. Modul ini dirancang untuk komunikasi serial dua arah, sehingga menghemat penggunaan pin. Dibandingkan dengan kontrol standar yang memerlukan 16 pin, modul I2C hanya membutuhkan 2 pin data dan 2 pin suplai tegangan. Perangkat tersambung dengan sistem I2C bisa berfungsi sebagai Master atau Slave. Master bertugas untuk mengirim data, menghasilkan sinyal Start dan Stop, serta sinyal clock. Sementara itu, Slave adalah perangkat yang diakses oleh Master [13].



Gambar 2.5 Ilustrasi LCD I2C



Gambar 2.6 Ilustrasi I2C

2.2.3 Modul RTC (Real-Time Clock)

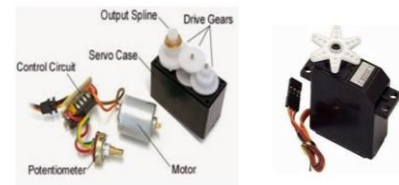
RTC merupakan perangkat dirancang untuk menjaga waktu dengan akurasi tinggi. RTC mampu melacak waktu, dari detik hingga tahun. Perangkat RTC sering kali dilengkapi dengan baterai cadangan (biasanya baterai koin) yang memungkinkan jam tetap berjalan bahkan ketika perangkat utama dimatikan atau kehilangan daya. Hal ini membuat RTC sangat andal dalam aplikasi yang memerlukan pelacakan waktu yang konsisten dan berkelanjutan[14].



Gambar 2.7 Ilustrasi RTC DS 3231

2.2.4 Motor Servo

Motor servo merupakan aktuator dirancang untuk menjalankan sudut dengan presisi tinggi. Perangkat ini biasanya terdiri dari motor DC, pengatur resistansi, serta sirkuit pengendali. Motor servo dapat memutar porosnya ke posisi tertentu berdasarkan sinyal input yang diterima. Motor servo bekerja berdasarkan prinsip umpan balik. Ketika sinyal kontrol diterima, motor servo akan berputar ke sudut tertentu. Potensiometer yang terhubung ke poros motor kemudian mengukur sudut rotasi tersebut dan memberikan umpan balik ke sirkuit kontrol. Sirkuit kontrol akan terus menyesuaikan posisi motor sampai sudut yang diinginkan tercapai[15].



Gambar 2.8 Ilustrasi Motor Servo

2.2.4 Push Button

Push button 4 kaki adalah jenis saklar yang digunakan sebagai penghubung dan pemutus rangkaian listrik secara sementara saat ditekan. Saklar ini memiliki empat pin yang biasanya dihubungkan secara internal dalam dua pasangan. Ketika tombol ditekan, pasangan pin tersebut saling terhubung, memungkinkan arus listrik mengalir melalui rangkaian. Push button ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi elektronika, termasuk dalam proyek Arduino untuk memberikan input pengguna[16].

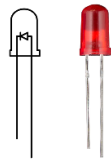


Gambar 2.8 Ilustrasi Push Button 4 Kaki

2.2.5 LED (Light Emitting Diode)

Dioda Pancaran Cahaya dalam bahasa Indonesia, merupakan komponen elektronik yang mengeluarkan cahaya saat dialiri arus listrik. LED memiliki sejumlah karakteristik, antara lain efisiensi energi yang tinggi, beragam pilihan warna, ukuran yang kecil, dan respon yang cepat.

LED bekerja berdasarkan prinsip elektroluminesensi, dimana cahaya dihasilkan dari aliran listrik yang melewati bahan semikonduktor. Ketika arus listrik mengalir melalui LED, elektron dalam bahan semikonduktor berpindah dari pita konduksi ke pita valensi, dan dalam prosesnya, energi dilepaskan dalam bentuk foton, yang kita lihat sebagai cahaya[17].



Gambar 2.9 Ilustrasi LED

2.2.6 Kabel Penghubung

Kabel penghubung merupakan perangkat yang digunakan untuk membuat sambungan sementara antara komponen elektronik. Terdapat beberapa jenis kabel jumper, berikut merupakan penjelasannya:

- **Kabel Jumper Male-Female (M-F):** Kabel ini memiliki ujung male (jantan) di satu sisi dan ujung female (betina) di sisi lainnya.
- **Kabel Jumper Male-Male (M-M):** Kabel ini memiliki ujung male (jantan) di kedua sisinya.
- **Kabel Jumper Female-Female (F-F):** Kabel ini memiliki ujung female (betina) di kedua sisinya. [18].



Gambar 2.10 Kabel Jumper F-F



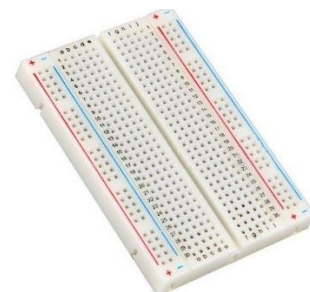
Gambar 2.11 Kabel Jumper M-M



Gambar 2.12 Kabel Jumper F-M

2.2.7 Project Board Mini

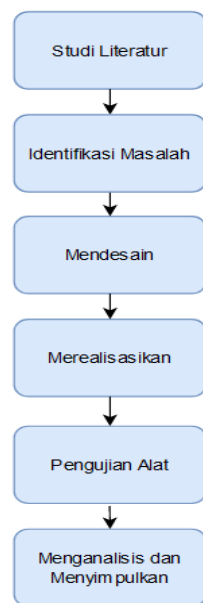
Project Board Mini adalah papan percobaan yang dirancang untuk memudahkan prototyping dan pengembangan proyek elektronika. Papan ini biasanya memiliki pola lubang yang sama dengan breadboard, namun dirancang untuk dipasang secara permanen sehingga lebih stabil. Project Board Mini umumnya dilengkapi dengan jalur tembaga yang tersambung di dalamnya, memungkinkan pengguna untuk membuat rangkaian sementara atau permanen dengan soldering[19].



Gambar 2.13 Project Board Mini

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian perangkat pemberi makan kucing otomatis ini, digunakan Metode "penelitian dan pengembangan" atau R&D digunakan untuk merancang serta mengetes kinerja suatu produk (alat) untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan sesuai dengan harapan yang diinginkan. Gambar 3.1 memperlihatkan langkah-langkah dari proses studi dan peningkatan alat ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Studi

Pada Gambar 3.1 langkah dari studi alat pemberi pakan kucing otomatis ini dimulai dari:

1.) Tinjauan Pustaka

Mencari informasi yang relevan tentang perangkat pemberi pakan kucing otomatis yang akan dibuat, misalnya melalui situs-situs internet, laporan penelitian, jurnal ilmiah, dan sumber lainnya.

2.) Pengenalan Masalah

Penelitian ini dibuat bertujuan mengidentifikasi masalah pada perangkat pemberi pakan kucing otomatis. Selanjutnya, penelitian ini bertujuan merumuskan bentuk teknologi yang bisa menyelesaikan masalah tersebut, kemudian mendesain perangkat pemberi makan kucing otomatis untuk memberikan solusi terhadap masalah yang ditemukan.

3.) Perancangan

Langkah perancangan pada sistem yang akan dibangun, yang mencakup penggabungan *hardware* dan *software* perangkat pemberi pakan kucing otomatis.

4.) Pembuatan

Pada fase ini, dilakukan pelaksanaan atau pembuatan berdasarkan desain alat pemberi

makan otomatis untuk kucing yang telah direncanakan sebelumnya.

5.) Pengujian

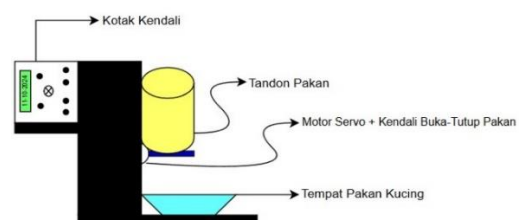
Setelah perangkat pemberi pakan kucing otomatis berhasil diwujudkan, dilaksanakan pengetesan pada masing-masing komponen. Pengetesan kinerja perangkat dilakukan, mencakup fungsi dan efektivitas perangkat dalam mengatasi masalah yang ditemukan.

6.) Analisis dan Kesimpulan

Sesudah alat direalisasikan serta diuji, dilakukan penilaian atau pengkajian untuk menentukan seberapa baik fungsi perangkat pemberi pakan kucing otomatis sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, akan diambil kesimpulan mengenai apakah perangkat pemberi makan kucing otomatis sudah dapat digunakan atau masih memerlukan pengembangan lebih lanjut.

3.1 Desain Perangkat Pemberi Makan Kucing Otomatis

Dalam penelitian perangkat pemberi makan kucing otomatis ini, desain dimulai dengan pembuatan prototipe yang terdiri dari beberapa bagian: (1) bagian input, yaitu real-time clock dan push button untuk sistem buka tutup otomatis pakan kucing; (2) bagian elektronik, yang meliputi pemrosesan dan pengendalian menggunakan perangkat Arduino Uno sebagai pengatur semua komponen; (3) output, yang terdiri dari LED biru sebagai lampu indikator dan LCD I2C untuk menampilkan informasi dari bagian input. Desain alat pemberi pakan otomatis dalam studi ini diperlihatkan pada Gambar 3.2.

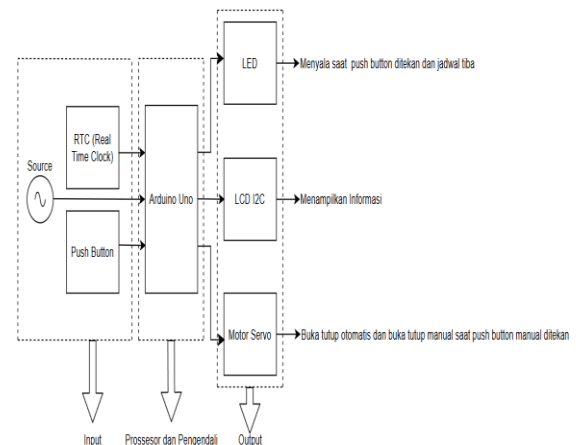


Gambar 3.2. Tampilan Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis

Pada Gambar 3.2 sistem kerja perangkat pemberi pakan kucing otomatis ini diawali dari hidupnya sumber listrik dan meletakkan tempat pakan kucing pakan dibawah tandon pakan. Selanjutnya mikrokontroller berfungsi untuk mengatur semua operasi dari jam real time, motor servo, lampu LED, layar LCD I2C, dan tombol tekan. (1) Dalam bagian input real time clock diatur menjadi tiga jadwal dalam 1 hari untuk membuka tutup motor servo sebanyak 5 kali dalam 90%, kemudian terdapat 6 push button terdiri dari: tombol untuk berpindah menu setting, tombol buka-tutup manual alat pemberi pakan kucing, tombol mengatur 3 jadwal, tombol mengatur menit, dan tombol mengatur jam. (2) Mikrokontroler Arduino Uno digunakan sebagai prosesor dan pengendali untuk memproses informasi jadwal dan waktu yang diperoleh dari keluaran Real Time Clock. Arduino ini juga berfungsi untuk mengendalikan motor servo, mengatur sistem melalui push button, mengoperasikan LED sebagai indikator, serta menampilkan hasil sistem pada LCD I2C. (3) Pada bagian output, LED akan menyala ketika jadwal yang diatur telah tiba dan disaat tombol push button ditekan, motor servo akan membuka dan menutup masing-masing sebanyak 5 kali dalam 90%, dan LCD akan menampilkan hasil waktu dan jadwal yang sudah diatur. Desain alat pemberi pakan kucing otomatis terbagi menjadi dua bagian utama: komponen *hardware* dan *software*.

3.1.1 Skematik Hardware Alat Pemberi Makan Kucing Otomatis

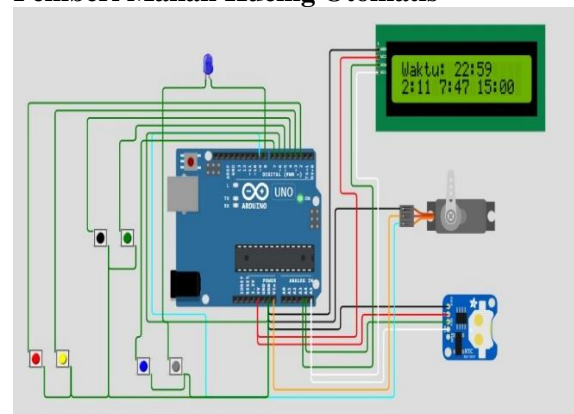
Desain *hardware* perangkat pemberi pakan kucing otomatis ini berfungsi sebagai panduan dalam mewujudkan *hardware* dan penyusunan yang jelas membantu dalam menyatukan berbagai perangkat menjadi sistem yang terintegrasi. Diagram blok untuk hardware dari alat pemberi pakan kucing otomatis tercantum di Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Diagram hardware Alat Pemberi Makan Kucing Otomatis

Dari Gambar 3.3 diagram blok perangkat alat pemberi pakan kucing otomatis terdiri dari: (1) bagian input, yaitu: real time clock untuk penjadwalan waktu, dan push button untuk mengatur sistem; (2) Prosesor dan pengendali menggunakan Arduino Uno untuk menjalankan tugas pemrosesan informasi. waktu yang berbentuk angka dari real time clock, serta mengendalikan berbagai perangkat keluaran; (3) bagian output: motor servo, LCD I2C, dan LED.

3.1.2 Skema Pengkabelan Perangkat Pemberi Makan Kucing Otomatis

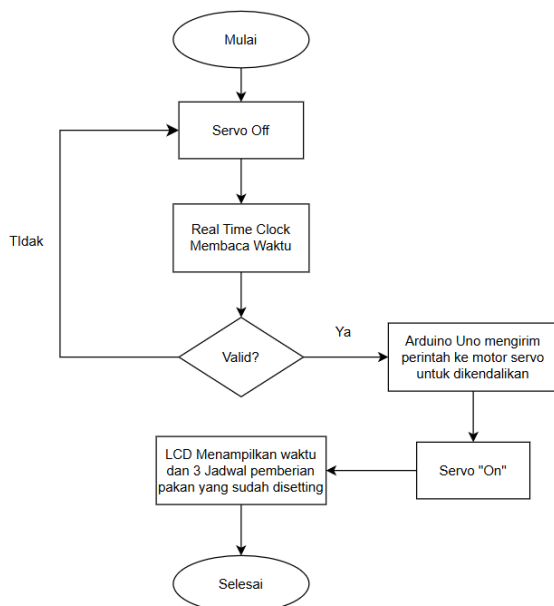


Gambar 3.4. Skema Pengkabelan Perangkat Pemberi Makan Kucing Otomatis

Skema pengkabelan keseluruhan perangkat elektronik pada perangkat pemberi makan kucing terjadwal mencakup integrasi Arduino Uno, motor servo, LED, LCD I2C, Real Time Clock, dan tombol push button yang ditunjukkan seperti pada Gambar 3.4.

3.1.3. Desain Perangkat Lunak Pada Perangkat Pemberi Pakan Kucing Otomatis

Alat pemberi pakan kucing otomatis yang memiliki sistem kerja real time clock membuat 3 jadwal sehari dan memunculkan waktu real time, terdapat 6 push button yang fungsinya: 1.) untuk setting 3 jadwal waktu pemberian makan otomatis, 2.) untuk setting waktu real time, 3.) untuk setting jam, 4.) untuk setting menit, 5.) untuk setting pindah menu, 6.) untuk tombol manual buka-tutup pemberi pakan kucing, kemudian ada LED yang menyala saat push button ditekan dan menyala saat jadwal pemberian pakan telah tiba, kemudian ada LCD I2C yang menampilkan informasi dari dari inputan, kemudian ada motor servo yang membuka dan menutup masing masing 5 kali dalam putaran 90 derajat saat jadwal telah tiba dan saat tombol push button manual ditekan dapat ditunjukkan dalam Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Diagram Alur Sistem Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis

3.1.4 Realisasi Perangkat Pemberi Makan Kucing Otomatis

Seluruh komponen perangkat pemberi pakan kucing otomatis terdiri dari papan Arduino Uno, RTC DS 3231, motor servo, push button 2 kaki, LED, LCD I2C, dan project board yang dirangkai dalam satu kotak wadah. Perangkat ini mencakup semua elemen dari input, proses, hingga output, termasuk wadah pakan kucing, sesuai dengan yang terlihat pada Gambar 3.6.



(a)



(b)

Gambar 3.6. (a) Tampilan dari perangkat elektronik terkini yang terdapat dalam satu wadah kotak, (b) Implementasi Menyeluruh Dari Semua Perangkat Pemberi Pakan Kucing Otomatis

Dari Gambar 3.6 Tampilan pemberi pakan kucing otomatis mencakup komponen perangkat keras yang digunakan meliputi Arduino Uno, RTC DS 3231, motor servo, push button, LED, LCD I2C, dan kabel jumper. Perangkat lunak yang digunakan termasuk Arduino IDE dan Simulasi Wokwi. Sarana pendukung mencakup listing program untuk mengatur bahasa pemrograman dalam aplikasi agar berjalan dengan lancar, serta balok yang digunakan untuk merakit prototipe.

4. PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Perangkat Elektronika Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis

Pengetesan dilakukan untuk memverifikasi bahwa setiap komponen pada alat pemberi makan otomatis untuk kucing beroperasi sebagaimana yang diinginkan, sehingga

memastikan bahwa alat tersebut dapat berfungsi dengan efektif.

4.1.1 Pengetesan Real Time Clock (RTC)

Tujuan dari pengetesan ini adalah untuk menentukan waktu menggunakan RTC dan mengendalikan motor servo untuk membuka wadah pakan pada saat jadwal makan tercapai. Prototipe telah diprogram untuk tiga waktu makan, yakni pada jam 08.00, 12.00, dan 15.00. Pengujian dilakukan pada waktu makan yang telah ditentukan. Jika variabel jam, menit, dan detik sesuai dengan waktu makan yang diatur, katup pada dispenser makanan akan terbuka sehingga makanan dapat keluar.

4.1.1.1 Hasil Pengujian RTC

Tabel 4.1 Pengujian RTC & Motor Servo

No.	Jadwal Makan	Status	Motor Servo
1.	Pukul 08.00	Berhasil	Sesuai, 5x buka-tutup otomatis
2.	Pukul 12.00	Berhasil	Sesuai, 5x buka-tutup otomatis
3.	Pukul 15.00	Berhasil	Sesuai, 5x buka-tutup otomatis

4.1.1.2 Analisis Pengujian RTC

Setelah pengujian dilakukan, diperoleh hasil bahwa modul RTC dapat mengidentifikasi jadwal makan dengan efektif, sedangkan motor servo dapat secara akurat membuka wadah dispenser pakan pada waktu yang tepat sesuai jadwal makan.

4.1.2 Pengetesan Tombol Push Button

Pengujian pada push button bertujuan agar waktu seperti jadwal pemberian pada alat pemberi pakan kucing otomatis bisa diatur dengan sederhana dan efektif. digunakan juga secara manual.

4.1.2.1 Hasil Pengetesan Push Button

Tabel 4.2 Pengetesan Push Button

No.	Push Button	Status	Kondisi
1.	Tombol Manual Penambah Pakan	Berhasil	Berfungsi
2.	Tombol Setting Menu	Berhasil	Berfungsi
3.	Tombol Setting Waktu	Berhasil	Berfungsi

4.	Tombol Setting Jadwal	Berhasil	Berfungsi
5.	Tombol Setting Jam	Berhasil	Berfungsi
6.	Tombol Setting Menit	Berhasil	Berfungsi

4.1.2.2 Analisis Pengujian Push Button

Seluruh tombol pada perangkat telah diuji dan semuanya berfungsi dengan baik. Ini menunjukkan bahwa antarmuka pengguna pada perangkat ini dapat dioperasikan dengan lancar dan semua fungsi yang diharapkan dapat diakses tanpa kendala. Hal ini memastikan bahwa pengguna dapat mengatur dan mengoperasikan perangkat sesuai kebutuhan mereka dengan mudah dan efisien.

4.1.3 Pengujian Arduino Uno

Pengujian Arduino pada alat pemberi pakan kucing otomatis bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen dan fungsi dari sistem yang beroperasi dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan yang dirancang.

4.1.3.1 Hasil Pengujian Arduino Uno

Perangkat arduino Uno mampu berfungsi, mengeksekusi, dan mengatur segala perangkat sesuai dengan instruksi yang dimasukkan.

4.1.3.2 Analisis Pengujian Arduino Uno

Arduino Uno telah menunjukkan efektivitas luar biasa dalam mengoperasikan sistem pemberian makan kucing otomatis, secara efektif mengawasi dan mengelola semua perangkat yang terhubung berdasarkan instruksi yang diprogram, menjadikan perangkat sebagai alat yang dapat diandalkan dan efisien untuk penggunaan sehari-hari.

4.1.4 Pengujian Motor Servo

Pengujian ini dirancang untuk menentukan kuantitas umpan yang disalurkan oleh motor servo ke dalam wadah pengumpan. Motor servo berhenti sejenak setelah membuka katup sebelum menutupnya kembali. Katup dispenser umpan beroperasi dengan sudut bukaan 90 derajat.

4.1.4.1 Hasil Pengujian Motor Servo

Tabel 4.3 Pengujian Motor Servo

No.	Delay	Jumlah Pakan	
		Sudut buka 90 derajat	Sudut buka 60 derajat
1.	400ms	17 gram	3 gram
2.	9000ms	27 gram	3,4 gram

3.	1400ms	55 gram	4,3 gram
4.	2000ms	76 gram	7,8 gram

4.1.4.2 Analisis Pengujian Motor Servo

Setelah melakukan pengujian, motor servo berhasil menyalurkan umpan dalam jumlah yang berbeda-beda berdasarkan sudut bukaan wadah umpan.

4.2 Data Keseluruhan Pengujian Perangkat Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis

Tabel 4.4 Data Keseluruhan Komponen

No.	Komponen	Keterangan
1.	RTC	Berfungsi Normal
2.	Arduino Uno	Berfungsi Normal
3.	Push Button	Berfungsi Normal
4.	Motor Servo	Berfungsi Normal
5.	LED	Berfungsi Normal
6.	LCD I2C	Berfungsi Normal

Secara menyeluruh, desain, pelaksanaan, pengukuran, dan pengujian perangkat pemberi makan kucing otomatis telah mengalami kemajuan sebagaimana mestinya. Temuan dari penelitian ini dapat diterapkan untuk memajukan teknologi pemberian makan kucing otomatis dan bidang terkait lainnya..

5. KESIMPULAN

Semua komponen alat pemberi pakan kucing otomatis, seperti Arduino Uno, RTC DS 3231, motor servo, push button, LED, dan LCD I2C, telah diuji dan berfungsi dengan baik. Pengujian RTC dan motor servo menunjukkan alat ini dapat mengatur waktu makan dengan tepat, membuka dan menutup katup dispenser sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

Perangkat ini dapat secara otomatis mengeluarkan makanan pada tiga waktu yang ditentukan dengan sangat presisi, menyederhanakan proses pemberian makan bagi pemilik hewan peliharaan yang memiliki waktu terbatas dan tidak dapat memberi makan hewan peliharaannya secara manual. Penggunaan modul RTC memastikan ketepatan waktu dan Arduino Uno memudahkan proses pemrograman dan kontrol alat.

Meskipun semua komponen berfungsi dengan baik, masih diperlukan pengujian

lebih lanjut untuk memastikan keandalan jangka panjang alat ini dalam berbagai kondisi lingkungan.

Alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menambah fitur, seperti integrasi dengan aplikasi smartphone untuk pengaturan jarak jauh dan notifikasi status pakan. Implementasi teknologi IoT dapat memungkinkan pemantauan dan pengendalian alat secara real-time melalui internet.

Dengan kesimpulan ini, diharapkan penelitian dan pengembangan alat pemberi pakan kucing otomatis dapat terus dilanjutkan untuk meningkatkan kenyamanan dan kesejahteraan hewan peliharaan melalui otomatisasi proses pemberian pakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para pembaca atas perhatiannya terhadap artikel ini. Semoga tulisan ini memberi wawasan baru dan inspirasi. Terima kasih atas waktu dan perhatian pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. M. H. Philippens, H. Von Mayersbach, and L. E. Scheving, "Effects of the Scheduling[1] K. M. H. Philippens, H. Von Mayersbach, and L. E. Scheving, 'Effects of the Scheduling of Meal-Feeding at Different Phases of the Circadian System in Rats,' *J. Nutr.*, vol. 107, no. 2, pp. 176–193, Feb. 1977, doi: 10.1093/jn/10," *J. Nutr.*, vol. 107, no. 2, pp. 176–193, Feb. 1977, doi: 10.1093/jn/107.2.176.
- [2] M. Tauseef, E. Rathod, S. M. Nandish, and M. G. Kushal, "Advancements in Pet Care Technology: A Comprehensive Survey," in *2024 4th International Conference on Data Engineering and Communication Systems (ICDECS)*, IEEE, Mar. 2024, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICDECS59733.2023.10503555.
- [3] A. Jukan, X. Masip-Bruin, and N. Amla, "Smart Computing and Sensing Technologies for Animal Welfare," *ACM Comput. Surv.*, vol. 50, no. 1, pp. 1–27, Jan. 2018, doi: 10.1145/3041960.
- [4] I. Inayatillah, "Automatic Cat Feeding Monitoring System with The Arduino Mega 2560-Using Hc-Sr04 Sensor Based Internet of Thing (IoT)," vol. 8, no. 6, p. 2853, 2022.
- [5] P. N. Vrishanka, P. Prabhakar, D. Shet, and K.

- Rupali, "Automated Pet Feeder using IoT," in *2021 IEEE International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications (ICMNWC)*, IEEE, Dec. 2021, pp. 1–5. doi: 10.1109/ICMNWC52512.2021.9688391.
- [6] P. W. Rusimamto, E. Endryansyah, and R. A. Ramadhan, "Efektifitas dan Kepraktisan Training Kit Robot Transporter dengan Aplikasi Android Berbasis Arduino," *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 61–67, Dec. 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n2.p61-67.
- [7] S. Samsugi, R. D. Gunawan, A. T. Priandika, and A. T. Prastowo, "PENERAPAN PENJADWALAN PAKAN IKAN HIAS MOLLY MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN SENSOR RTC DS3231," *J. Teknol. Dan Sist. Tertanam*, Vol. 3, No. 2, Aug. 2022, doi: 10.33365/jtst.v3i2.2127.
- [8] W. Gay, "I2C LCD Displays," in *Custom Raspberry Pi Interfaces*, Berkeley, CA: Apress, 2017, pp. 35–54. doi: 10.1007/978-1-4842-2406-9_4.
- [9] H. Abbas, K. Kusnadi, W. Ilham, and S. Parman, "Sistem Kendali Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Modul Nodemcu," *J. Digit*, vol. 11, no. 2, p. 166, 2021, doi: 10.51920/jd.v11i2.202.
- [10] A. S. Ismailov, "Study of arduino microcontroller board," no. March, 2022.
- [11] I. Afriliana, A. Basit, A. Rakhman, and M. T. Prihandoyo, "Peningkatan Iptek Pada Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pengenalan Internet Of Things," *Jmm (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 8, no. 1, p. 608, Feb. 2024, doi: 10.31764/jmm.v8i1.20110.
- [12] A. B. Pradana, S. Jinan, A. Pramesti, and J. T. Putra, "Rancangan Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Dengan Mikrokontroler Berbasis Sensor Ultrasonik," *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 6, no. 1, p. 42, Jun. 2021, doi: 10.32897/infotronik.2021.6.1.668.
- [13] C. Grecu and C. Iordache, "Portable I2C monitor and debugger," in *2015 IEEE 21st International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)*, IEEE, Oct. 2015, pp. 131–134. doi: 10.1109/SIITME.2015.7342310.
- [14] W. W. Gay, "Real-Time Clock," in *Experimenting with Raspberry Pi*, Berkeley, CA: Apress, 2014, pp. 77–98. doi: 10.1007/978-1-4842-0769-7_4.
- [15] S. Muslimin, "Analisis Pulse Motor Servo Sebagai Penggerak Utama Lengan Robot Berjari Berbasis Mikrokontroler," *Proton*, vol. 10, no. 1, pp. 1–5, 2018, doi: 10.31328/jp.v10i1.800.
- [16] J. M. Spruell *et al.*, "A Push-Button Molecular Switch," *J. Am. Chem. Soc.*, vol. 131, no. 32, pp. 11571–11580, Aug. 2009, doi: 10.1021/ja904104c.
- [17] C. M. Bourget, "An Introduction to Light-emitting Diodes," vol. 43, no. 7, pp. 1944–1946, 2008.
- [18] Y. Nur Insan Fathulrohman and A. Saepuloh, "Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno," vol. 02, no. 01, 2018.
- [19] D. Suprianto, V. A. H. F. R. Agustina, and D. W. Wibowo, "Microcontroler Arduino Untuk Pemula," pp. 1–23, 2019.
- [20] R. Rustamaji, S. D. A. Sandakila, and K. Sawitri, "Alat Peraga Elektronik Berbasis Arduino Dengan Keluaran Cahaya Dan Suara Untuk Pengenalan Warna Bagi Balita," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 2, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4231.