

# Rancang Bangun Litterbox Kucing Otomatis Berbasis Arduino

Dedy Kurniawan Siregar<sup>1</sup>, Jhon Hericson Purba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Prodi Teknik Rekayasa Elektronika, Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia

Jhonhericson@polibatam.ac.id

Received on dd-mm-yyyy | Revised on dd-mm-yyyy | Accepted on dd-mm-yyyy

**Abstrak**— Penelitian ini mengembangkan litterbox otomatis berbasis Arduino untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam perawatan kucing peliharaan. Sistem ini memanfaatkan Arduino UNO, sensor ultrasonik, motor stepper, buzzer, LCD, dan modul I2C untuk mendeteksi keberadaan kucing, mengontrol pengisian pasir. Pengujian meliputi evaluasi performa, keandalan, dan keseluruhan sistem, dengan perbandingan terhadap litterbox konvensional. Hasil menunjukkan bahwa litterbox otomatis memiliki tingkat keunggulan mencapai 87.14%, mengungguli litterbox konvensional yang hanya mencapai 55.71%. Sistem juga mampu merespons aktivitas kucing dengan akurasi tinggi pada sebagian besar pengujian. Penelitian ini membuktikan bahwa litterbox otomatis merupakan solusi praktis, memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna dan kucing peliharaan dibandingkan metode konvensional.

**Kata Kunci:** Litterbox Otomatis, Arduino, Motor Stepper

**Abstract**— This research develops an Arduino-based automatic litterbox to improve efficiency and convenience in pet cat care. The system utilizes Arduino UNO, ultrasonic sensor, stepper motor, buzzer, LCD, and I2C module to detect the presence of cats, control the filling of sand. Tests include performance, reliability, and overall system evaluation, with comparisons to conventional litterboxes. The results show that the automatic litterbox has a superiority rate of 87.14%, outperforming the conventional litterbox which only reaches 55.71%. The system was also able to respond to cat activity with high accuracy in most tests. This research proves that automated litterboxes are a practical solution, providing a better experience for users and pet cats than conventional methods.

**Keywords:** Litterbox Otomatis, Arduino, Motor Stepper

## I. PENDAHULUAN

Kucing memiliki sifat yang tenang, menyukai keteraturan dan kebersihan, serta membutuhkan perawatan yang minimal, menjadikannya pilihan hewan peliharaan yang ideal bagi individu dengan jadwal yang padat. Dengan meningkatnya taraf ekonomi masyarakat, semakin banyak keluarga yang dapat memelihara kucing [1]. Banyak pemilik kucing tidak menyadari bahwa merawat kucing melibatkan lebih dari sekadar memberikan cinta dan kasih sayang. Ada hal-hal lain yang juga harus diperhatikan, seperti memastikan kucing memiliki aktivitas fisik yang sesuai, memberikan makanan

yang cocok, dan memberikan perawatan harian yang tepat [2]. Namun, seringkali pemilik kucing melupakan satu masalah penting, yaitu litterbox [3]. Litterbox merupakan tempat di mana kucing dapat buang air besar maupun kecil, serta mempunyai peran yang sangat penting khususnya dalam kehidupan sehari-hari kucing rumahan [4]. Sayangnya, banyak pemilik kucing yang kurang memahami pentingnya litterbox, sehingga sering mengabaikan kebersihannya [5]. Akibatnya, jika litterbox tidak bersih dan mudah diakses, kucing cenderung menghindari penggunaannya [6]. Hal ini tidak hanya menyebabkan masalah perilaku pada kucing, seperti buang air di tempat yang tidak diinginkan, tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko kesehatan. Kebersihan lingkungan, termasuk kotak pasir, sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit. Lingkungan yang terjaga kebersihannya dapat mengurangi risiko paparan terhadap bakteri berbahaya yang dapat membahayakan kesehatan kucing maupun manusia [7].

Kotoran kucing merupakan jenis limbah yang diketahui dapat memengaruhi kesehatan manusia, salah satunya dengan menyebabkan toksoplasmosis, yaitu infeksi yang disebabkan oleh parasit *Toxoplasma gondii*. Toksoplasmosis adalah penyakit zoonosis, yang berarti dapat ditularkan dari hewan vertebrata ke manusia, dan berdampak merugikan baik bagi hewan maupun manusia di sekitarnya [8]. Oleh karena itu, penting bagi pemilik kucing untuk menyadari dan memahami betapa pentingnya kotak pasir dalam kehidupan sehari-hari kucing [5].

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya potensi besar dalam penggunaan otomatisasi untuk litter box, namun, salah satu keterbatasan utama dari sistem yang digunakan adalah ketidakhadiran mekanisme pengisian pasir otomatis [9]. Hal ini mengharuskan pemilik kucing untuk menambah pasir secara manual, yang bisa mengurangi kenyamanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan sistem pengisian otomatis menggunakan teknologi Arduino. Arduino, sebagai sebuah platform mikrokontroler yang terbuka dan mudah digunakan, memberikan fleksibilitas dalam pengembangan dan penerapan teknologi otomatis [10].

Beberapa studi menunjukkan adanya masalah dengan akurasi pengukuran berat limbah. Contohnya, perbedaan antara berat asli dan berat yang terukur menggunakan sensor load cell menunjukkan selisih yang signifikan, yang dapat menyebabkan kegagalan dalam proses pembersihan otomatis [11]. Untuk

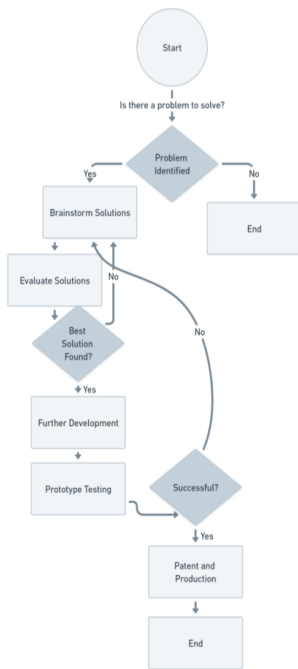
mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menggunakan motor stepper yang lebih menekankan pada kontrol presisi gerakan daripada pengukuran berat limbah [12]. Pendekatan ini mengurangi potensi kesalahan yang sering terjadi pada sensor load cell, seperti ketidakakuratan dalam pengukuran berat, yang dapat memengaruhi efektivitas proses pembersihan otomatis.

Arduino Uno adalah salah satu jenis Arduino yang terjangkau, mudah ditemukan, dan sering digunakan [13]. Penelitian ini bertujuan untuk menawarkan solusi inovatif dan efisien bagi pemilik kucing dalam menjaga kebersihan litterbox melalui pengembangan sistem otomatis berbasis teknologi Arduino. Dengan menambahkan fitur pengisian pasir otomatis serta memanfaatkan motor stepper untuk memastikan presisi dalam pengoperasian, sistem ini diharapkan mampu mengatasi keterbatasan teknologi sebelumnya. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan bagi pemilik kucing, tetapi juga membantu menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat, sehingga mendukung kesejahteraan kucing dan pemiliknya secara lebih optimal.

II. METODE PENELITIAN

A. Reasearch and Development

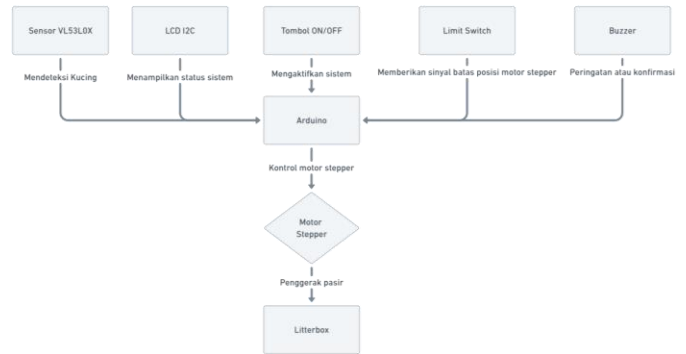
Penelitian dan Pengembangan (R&D) adalah suatu proses yang terdiri dari serangkaian langkah untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan produk yang telah ada. R&D merupakan salah satu bentuk penelitian yang berperan sebagai jembatan antara penelitian dasar dan penelitian terapan. [14]. Dalam hal ini, R&D berperan penting dalam merancang dan menguji sistem litterbox otomatis berbasis arduino, dengan mengintegrasikan teori dan konsep dasar dari berbagai disiplin ilmu, serta menerapkannya pada desain dan teknologi yang lebih praktis dan fungsional.



Gambar 1. Metode RnD

B. Diagram Blok

Pada bagian ini, diagram blok sistem yang menggambarkan alur kerja serta interaksi antar komponen utama dalam sistem litterbox otomatis berbasis Arduino. Diagram blok ini memberikan gambaran visual mengenai pengolahan data dan sinyal oleh Arduino, serta peran masing- masing komponen seperti sensor, motor, layar LCD, dan tombol dalam



menciptakan sistem yang terintegrasi dengan efisien.

Gambar 2. Diagram Blok Sistem

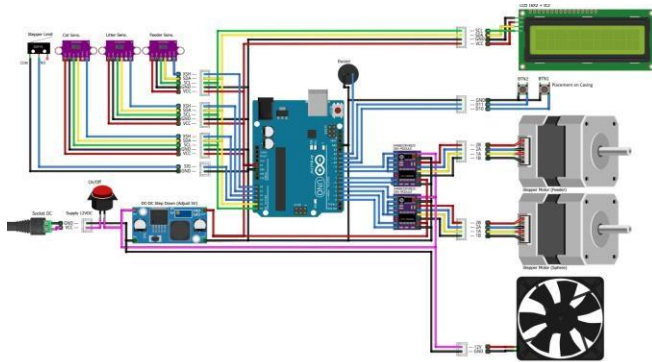
Sensor VL53L0X digunakan untuk mengukur jarak objek, yang memungkinkan sistem mendeteksi keberadaan kucing di dalam litterbox. Terhubung dengan Arduino melalui komunikasi I2C, sensor ini mengirimkan data jarak yang kemudian digunakan oleh Arduino untuk menentukan apakah motor stepper perlu bergerak. Layar LCD I2C menampilkan status sistem, seperti jarak yang terdeteksi dan status motor stepper, dengan data yang dikirim dari Arduino.

Motor stepper berfungsi untuk menggerakkan mekanisme pengisian pasir pada litterbox, yang dikendalikan oleh Arduino berdasarkan data jarak dari sensor. Tombol berfungsi untuk mengaktifkan atau mereset sistem, terhubung ke pin digital Arduino dengan konfigurasi pull-up. Limit switch memberikan sinyal kepada Arduino ketika motor mencapai posisi batas, sementara buzzer memberikan tanda suara untuk konfirmasi status atau peringatan. Arduino, sebagai pusat kontrol sistem, menghubungkan dan mengendalikan semua komponen ini, memastikan bahwa sensor, motor, LCD, tombol, limit switch, dan buzzer berfungsi secara terkoordinasi dalam menjalankan sistem litterbox otomatis.

C. Desain Perkabelan Sistem

Sistem ini terdiri dari beberapa komponen input dan output yang dikendalikan oleh Arduino UNO sebagai pengendali utama. Komponen input meliputi sensor kucing (cat sensor) untuk mendeteksi keberadaan kucing, sensor pasir (litter sensor) untuk memantau ketinggian pasir di dalam litterbox, dan sensor cadangan (feeder sensor) untuk memonitor level pasir di wadah penampung.

Selain itu, terdapat limit switch sebagai pembatas posisi stepper motor, serta dua tombol (BTN1 dan BTN2) yang digunakan untuk navigasi menu atau pengaturan. Sumber daya utama sistem berasal dari DC socket dengan tegangan 12V.

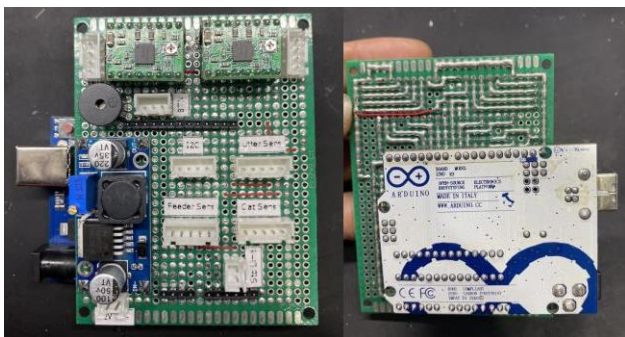


Gambar 3. Rangkaian Perkabelan Sistem

Pada sisi output, terdapat dua stepper motor, yaitu motor untuk mengatur aliran pasir dari feeder dan motor untuk memutar litterbox. Selain itu, sistem dilengkapi dengan kipas (fan) untuk ventilasi atau pengeringan, buzzer sebagai notifikasi suara, dan layar LCD 16x2 yang berfungsi menampilkan informasi kepada pengguna. Semua komponen ini bekerja secara terintegrasi untuk memastikan sistem litterbox otomatis dapat beroperasi secara optimal dan efisien.

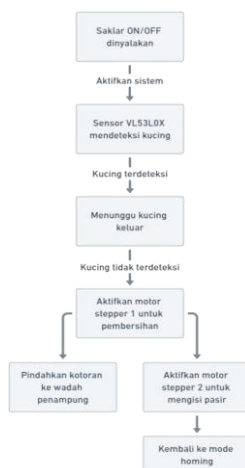
**D. PCB**

PCB ini dirancang untuk omatisasi litterbox kucing berbasis Arduino. Terdapat dua driver motor stepper untuk mengontrol mekanisme penggerak, konektor header untuk sensor (I2C, Litter Sens, Feeder Sens, Cat Sens, Step Limit), buzzer untuk notifikasi, dan modul step-down untuk mengatur tegangan 5V dan 12V.



Gambar 4. PCB

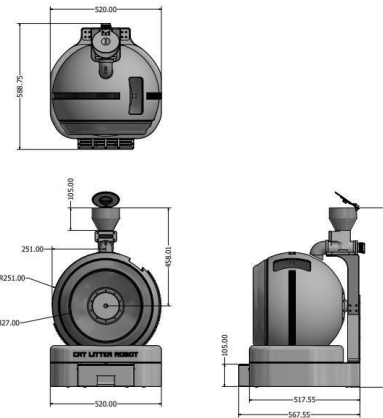
**E. Algoritma**



Gambar 5. Algoritma

**F. Desain Mekanikal Litterbox**

Desain Litterbox otomatis ini dirancang dengan dimensi panjang 520 mm, lebar 567,55 mm, dan tinggi total 838,01 mm, menghadirkan ukuran yang cukup ringkas namun tetap fungsional.



Gambar 6. Desain Mekanikal

Litterbox dilengkapi dengan tangga kecil untuk memudahkan kucing masuk, terutama untuk kucing yang lebih kecil atau lanjut usia, serta penyimpanan cadangan pasir dibagian atas untuk pengisian pasir otomatis. Wadah penampungan limbah ditempatkan di bagian bawah, mudah diakses untuk pembersihan. Desain keseluruhan menggunakan bahan plastik keras untuk memastikan kekuatan dan daya tahan, namun tetap ringan untuk kemudahan pemindahan. Dengan integrasi sempurna antara komponen elektronik dan mekanik, sistem ini dirancang untuk memberikan kenyamanan dan efisiensi dalam pengelolaan litterbox secara otomatis.

**G. Setting Sensor**

Agar sistem litterbox otomatis dapat beroperasi secara optimal dan efisien, diperlukan pengaturan yang akurat melalui berbagai parameter utama.

```

18 // FEED Sensor
19 #define FEED_MAX_HEIGHT 20 //unit cm
20 #define FEED_MIN_THRESHOLD 10 //unit percent
21
22 // LITTER Sensor
23 // #define LITTER_MAX_HEIGHT 20 //unit cm
24 #define LITTER_MAX_THRESHOLD 2 //unit cm
25 #define LITTER_MIN_THRESHOLD 2 //unit percent
26
27 // CAT Sensor
28 #define CAT_THRESHOLD 5 //cm
  
```

Gambar 7. Setting Sensor

Parameter-parameter ini memiliki peran penting dalam mengatur cadangan pasir, menjaga ketinggian (volume) pasir di litterbox, serta mendeteksi keberadaan kucing dengan tepat.

- 1) **#FEED\_MAX\_HEIGHT**  
Tinggi maksimal wadah penampung pasir adalah 20 cm.
- 2) **#FEED\_MIN\_THRESHOLD**  
Nilai low level cadangan adalah 10%.
- 3) **#LITTER\_MAX\_THRESHOLD**  
Ketinggian maksimal pasir adalah 2 cm.
- 4) **#LITTER\_MIN\_THRESHOLD**  
Ketinggian minimum pasir adalah 2%.
- 5) **#CAT\_THRESHOLD**  
Jarak deteksi kucing adalah 5 cm hingga ke posisi litterbox.

H. Spesifikasi Umum

TABLE I  
SPESIFIKASI UMUM

No.	Parameter	Spesifikasi
1.	Dimensions (W*D*H)	520x588.75x836 mm
2.	Entrance Diameter	327 mm
3.	Weight (Empty)	10 Kg
4.	Litter Capacity (Sphere)	Max. 0.9 - 1.2 Liter
5.	Waste Bin Capacity	7 Liter
6.	Materials	Plastic PLA
7.	Rated Input	12VDC 5A (min. 3A)
8.	Actuators	Stepper Motor 12VDC
9.	Sensors	TOF Distance Sensor

III. HASIL DAN ANALISIS

Analisis ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai efektivitas dan efisiensi sistem secara keseluruhan, serta mengevaluasi sejauh mana setiap komponen sistem berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Hasil yang diperoleh dari pengujian akan dianalisis untuk menilai kinerja sistem dan mengidentifikasi potensi perbaikan yang diperlukan.

A. Pengujian Sistem

Proses ini sangat penting untuk menjaga kualitas produk serta memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik [15].

1) Pengujian Fungsional

Pada bagian ini membahas hasil pengujian fungsional untuk mengukur waktu respons system, kecepatan pengeluaran pasir baru, dan kecepatan pengangkatan kotoran.

TABLE II  
PENGUJIAN FUNGSIONAL

Uji	TOF Sensor	Motor Stepper	LCD	Buzzer	Vol. Pasir di Litterbox	Vol. Tabung Pasir
1.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	90%	100%
	2. Aktif	2. Tidak Aktif				
	3. Aktif					
2.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	80%	100%
	2. Aktif	2. Tidak Aktif				
	3. Aktif					
3.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	70%	90%
	2. Aktif	2. Aktif				
	3. Aktif					
4.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	90%	90%
	2. Aktif	2. Tidak Aktif				
	3. Aktif					
5.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	80%	90%
	2. Aktif	2. Tidak Aktif				
	3. Aktif					
6.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	70%	80%
	2. Aktif	2. Aktif				

Uji	TOF Sensor	Motor Stepper	LCD	Buzzer	Vol. Pasir di Litterbox	Vol. Tabung Pasir
	3. Aktif					
7.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	90%	80%
	2. Aktif	2. Tidak Aktif				
	3. Aktif					
8.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	80%	80%
	2. Aktif	2. Tidak Aktif				
	3. Aktif					
9.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	70%	80%
	2. Aktif	2. Tidak Aktif				
	3. Aktif					
10.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	90%	70%
	2. Aktif	2. Aktif				
	3. Aktif					
11.	1. Aktif	1. Aktif	Aktif	Aktif	80%	70%
	2. Aktif	2. Tidak Aktif				
	3. Aktif					

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen sistem, mulai dari pendeteksi kucing, pengisian pasir otomatis, hingga pembersihan otomatis, beroperasi dengan baik dan memenuhi tujuan yang telah ditentukan.

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan dalam Tabel II. Pengujian Fungsional, sebagian besar komponen sistem litterbox otomatis menunjukkan kinerja yang baik selama proses pengujian. TOF sensor, yang bertugas mendeteksi keberadaan kucing di dalam litterbox, menunjukkan hasil yang konsisten dengan status aktif pada sebagian besar pengujian. Motor stepper 1, yang digunakan untuk proses pembersihan, umumnya berfungsi dengan baik, sedangkan motor stepper 2, yang mengontrol aliran pasir, tidak selalu aktif karena volume pasir di litterbox masih di atas jumlah minimum. Komponen lainnya, seperti LCD dan buzzer, yang berfungsi memberikan informasi dan peringatan kepada pengguna, sebagian besar aktif selama pengujian. Persentase volume pasir di dalam litterbox dan tabung pasir menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga ketersediaan pasir dengan baik selama siklus kerja.

2) Pengujian Performa

Pengujian performa dilakukan untuk mengatur efisiensi pembersihan, keandalan, ketepatan deteksi gerakan, dan kestabilan sistem.

TABLE III  
PENGUJIAN PERFORMA

Uji	Aktivitas Kucing	Kotoran Kucing	Putaran 180°	Putaran -180°	LCD	Akumulasi Performa
1.	Membuang kotoran	Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
		Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
2.	Membuang kotoran	Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
		Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
3.	Membuang kotoran	Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
		Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
4.	Membuang kotoran	Kurang Bersih	Normal	Normal	Aktif	75%
		Bersih	Normal	Normal	Aktif	75%

Uji	Aktivitas Kucing	Kotoran Kucing	Putaran 180°	Putaran -180°	LCD	Akumulasi Performa
5.	Membuang kotoran	Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
6.	Membuang kotoran	Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
7.	Membuang kotoran	Kurang Bersih	Normal	Normal	Aktif	75%
8.	Membuang kotoran	Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
9.	Membuang kotoran	Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%
10.	Membuang kotoran	Kurang Bersih	Normal	Normal	Aktif	75%
11.	Membuang kotoran	Bersih	Normal	Normal	Aktif	100%

Berdasarkan data pengujian, sistem litterbox otomatis telah dievaluasi untuk berbagai parameter performa, yaitu aktivitas kucing, kebersihan litterbox, rotasi motor stepper (pada sudut ±180°), status LCD, dan akumulasi performa sistem secara keseluruhan. Seluruh pengujian dilakukan dalam kondisi kucing membuang kotoran, menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk merespons aktivitas tersebut secara otomatis. Hasil kebersihan litterbox bervariasi, dengan sebagian besar pengujian menunjukkan status "Bersih", namun beberapa uji menunjukkan status "Kurang Bersih", yang mencerminkan tingkat efisiensi sistem yang tidak selalu konsisten.

Rotasi motor stepper (±180°) tercatat berfungsi normal di hampir semua pengujian, mengindikasikan bahwa mekanisme pembersihan berjalan lancar tanpa hambatan mekanis. LCD yang selalu aktif selama pengujian menunjukkan bahwa sistem komunikasi dengan pengguna bekerja stabil, memberikan informasi kondisi sistem secara *real-time*. Dari akumulasi performa, mayoritas pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, tetapi terdapat beberapa uji yang hanya mencapai performa 75%. Penurunan performa ini kemungkinan besar disebabkan oleh hasil kebersihan litterbox yang kurang optimal.

Secara keseluruhan, sistem litterbox otomatis menunjukkan performa yang cukup andal dengan mayoritas uji menghasilkan keberhasilan penuh. Namun, beberapa pengujian mengungkap adanya kekurangan pada mekanisme pembersihan, yang menyebabkan hasil kebersihan tidak optimal. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan pada sistem agar hasil yang konsisten dapat tercapai di semua kondisi pengujian.

3) *Pengujian Keunggulan*

Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan kinerja litterbox konvensional (biasa) dengan litterbox otomatis menggunakan skala penilaian 1-5.

TABLE IV  
SKALA PENILAIAN

Indikator	Skala	Nilai
Sangat Tidak Memuaskan	1	1-28
Tidak Memuaskan	2	29-56
Cukup Memuaskan	3	57-84
Memuaskan	4	89-112
Sangat Memuaskan	5	113-140

Berikut merupakan perbandingan antara litterbox Konvensional (biasa) dengan litterbox Otomatis dilakukan selama 1 minggu oleh 1 pengguna yang sama dengan kucing yang sama, data diambil melalui wawancara.

TABLE V  
PENGUJIAN KEUNGGULAN

Waktu/ Indikator	Sen Kon/ Otom	Sel Kon/ Otom	Rab Kon/ Otom	Kam Kon/ Otom	Jum Kon/ Otom	Sab Kon/ Otom	Min Kon/ Otom	Total
Pembuangan	3/5	2/4	2/5	2/4	2/5	2/5	2/4	15/32
Pemantauan Pengguna	3/4	3/5	3/3	3/4	3/5	3/4	3/5	21/30
Kebersihan	3/4	3/5	3/4	3/5	3/4	3/5	3/4	21/31
Performa Alat	3/5	3/4	3/5	3/4	3/5	3/4	3/5	21/29
Total Keseluruhan								78/122

Pengujian ini mencakup empat indikator utama, yaitu pembuangan, pemantauan pengguna, kebersihan, dan performa alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa litterbox otomatis memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibandingkan litterbox konvensional di semua indikator. Pada indikator pembuangan, litterbox otomatis mencapai skor 91.42%, sedangkan konvensional hanya 42.85%. Indikator pemantauan pengguna menunjukkan litterbox otomatis mempermudah pengguna dengan skor 85.71%, dibandingkan konvensional yang hanya mencapai 60%. Dalam hal kebersihan, litterbox otomatis lebih unggul dengan skor 88.57%, sementara konvensional mencatat skor 60%. Begitu pula pada indikator performa alat, litterbox otomatis 82.85%, sedangkan konvensional hanya mencapai 60%. Secara keseluruhan, litterbox otomatis mencatat skor total 122/140 atau 87.14%, jauh lebih unggul dibandingkan litterbox konvensional yang hanya mencapai skor 78/140 atau 55.71%. Hasil ini menunjukkan bahwa litterbox otomatis lebih unggul dalam mendukung kenyamanan pengguna dan kucing dibandingkan metode konvensional.

B. *Pengujian Keseluruhan system Litterbox Otomati Berbasis Arduino*

Pada bagian ini, akan dibahas pengujian keseluruhan system litterbox otomatis berbasis Arduino yang telah dirancang. Berikut adalah langkah-langkah pengujian keseluruhan sistem:

1) *Tampilan Awal Litterbox*

- Saat sistem dihidupkan, litterbox berada pada posisi awal (homing).
- Sphere berada dalam kondisi diam, pasir tersedia dalam jumlah cukup, dan box penyimpanan kotoran kosong.



Gambar 8. Homing Mode

### 2) Deteksi Keberadaan Kucing

- Ketika kucing atau objek masuk ke dalam sphere litterbox, sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan kucing.
- LCD menampilkan pesan: "Cat Inside" sebagai indikator bahwa kucing berada di dalam litterbox.



Gambar 9. Sphere Status Cat Inside

### 3) Konfirmasi Kucing Keluar

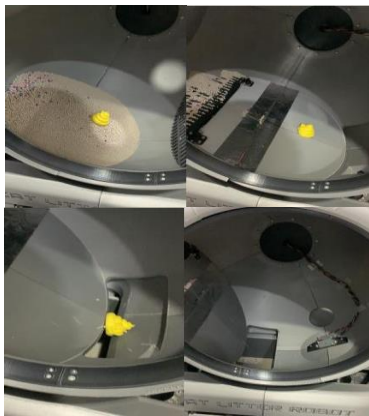
- Setelah kucing keluar dari sphere, sensor mendeteksi bahwa area tersebut kosong.
- LCD memperbarui pesan menjadi "Cat Go Out" sebagai tanda bahwa kucing telah selesai menggunakan litterbox.



Gambar 10. Sphere Status Cat Go Out

### 4) Pembersihan Otomatis

- Setelah kucing keluar, sistem memulai sistem pembersihan.
- Motor servo menggerakkan mekanisme sphere untuk memutar secara presisi.
- Pasir di dalam sphere dipindahkan ke penyaring wadah sementara untuk memisahkan kotoran.
- Kotoran yang tersaring jatuh ke bawah ke dalam box penyimpanan kotoran.



Gambar 11. Filter Kotoran

### 5) Kembali ke Mode Homing

- Setelah proses pembersihan selesai, sphere kembali ke posisi awal (homing).
- LCD kembali ke mode homing, menunjukkan bahwa sistem siap digunakan kembali



Gambar 12. Kembali ke Homing Mode

### 6) Pengisian Ulang pasir

- Jika sensor mendeteksi bahwa volume pasir dalam sphere tinggal sedikit, sistem otomatis mengaktifkan mekanisme untuk menurunkan pasir dari tabung penyimpanan.
- Pasir baru diisi ke dalam sphere hingga mencapai kapasitas yang cukup

## IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang litterbox otomatis berbasis Arduino yang mengintegrasikan berbagai komponen untuk mendukung fungsi otomatisasi, termasuk pendeteksian aktivitas kucing, pengelolaan pasir, dan pemberian notifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem litterbox otomatis unggul di semua indikator, yaitu pembuangan, kebersihan, pemantauan pengguna, dan performa alat. Dengan tingkat keunggulan 87.14% dan performa optimal pada sebagian besar pengujian, litterbox otomatis terbukti lebih efektif dibandingkan metode konvensional. Notifikasi melalui LCD dan buzzer memastikan pengguna dapat memantau kondisi alat secara real-time. Meski demikian, penelitian ini terdapat keterbatasan pada sistem rotasi litterbox untuk penyaringan kotoran secara otomatis. Ketika sensor pada litterbox mendeteksi keberadaan kucing atau objek yang masuk, sistem tetap melakukan rotasi meskipun tidak ada kotoran di dalam litterbox. Hal ini menyebabkan penggunaan arus listrik yang berlebihan akibat rotasi litterbox yang terus beroperasi setiap kali sensor mendeteksi sesuatu, meskipun tidak terdapat kotoran di dalamnya. Diharapkan pada penelitian selanjutnya, masalah penggunaan arus yang berlebihan ini dapat diatasi.

## REFERENCES

- [1] M. H. Zainal and C. K. Lee, "Development of Automatic Litter Box Using ESP32," *Evolution in Electrical and Electronic Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 529–536, 2023, doi: 10.30880/eeee.2023.04.02.065.
- [2] A. Kurniawan Vadreas, D. Welly, S. Nirad, and H. Wenti, "Penanganan Kesehatan dan Penyakit Kucing Menggunakan Expert System Berbasis Web Klinik Zech Small Animal kota Padang)," *Sistem Informasi dan Komputer*, vol. 09, pp. 20–29, 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9.i1.677.
- [3] Z. Taqwa and T. Murtina Lubis, "Perception of Cat Owners about the Management of Cat Care During Pregnancy and Post Partus Period,"

- Jurnal Medika Veterinaria Agustus*, vol. 2022, no. 2, pp. 73–84, 2022, doi: 10.21157/j.med.vet.v14i2.11903.
- [4] G. Fadhiilah, M. Masril, R. Hartika Zain, and B. Hendrik, “Sistem Deteksi Otomatis dan Self Cleaning pada Cat Litter Box,” 2024.
- [5] R. Ronaldi, M. Elektro Unsurya, and D. Teknik Unsurya Elektro, “RANCANG BANGUN AUTOMATIC CAT LITTER BOX BERBASIS ARDUINO UNO,” 2019.
- [6] M. Idlal Aditama Imam Putra, R. Parlindungan, and D. Rahmawati, “Prosiding The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung,” 2022.
- [7] H. Ramadhani, I. Widya Zahara, and H. Sutysna, “PENELITIAN Hubungan Upaya Preventif Pemeliharaan Kucing Terhadap Toksoplasmosis dengan Keberadaan Ookista Toxoplasma gondii pada Kucing Peliharaan Di Kecamatan Medan Kota,” vol. 5, 2024.
- [8] A. Fauzan, T. Herdian Andika, D. Feriyanto, and F. Rizki, “RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH KOTORAN KUCING DAN GAS AMMONIA (NH<sub>3</sub>) BERBASIS MIKROKONTROLLER DESIGN AND DEVELOPMENT OF MICROCONTROLLER-BASED CAT tool AND AMMONIA (NH<sub>3</sub>) CLEANER,” 2023.
- [9] A. Talitha Nabila, A. Muid, and U. Ristian, “PURWARUPA SMART LITTER BOX KUCING DAN PENGISIAN PASIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO,” *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 08, pp. 197–206, 2020.
- [10] A. Shakirovich Ismailov Zafar Botirovich Jo, “Study of arduino microcontroller board,” 2022. [Online]. Available: [www.openscience.uz](http://www.openscience.uz)
- [11] M. Waliyyu Muhammad Agung Feikal, “AUTOMATIC CAT’S LITTER BOX,” 2020.
- [12] A. Rosadi *et al.*, “Desain dan Realisasi Sistem Kontrol Kecepatan dan Ketinggian Motor Menggunakan Sensor Optocoupler dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino untuk Aplikasi Pengaduk Otomatis,” 2024.
- [13] S. Primaini, D. Dibya Hartanto, P. Studi Teknik Komputer, A. Sigma, and P. Studi Sistem Informasi STMIK MBC Palembang, “APLIKASI MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DALAM RANCANG BANGUN KUNCI PINTU MENGGUNAKAN E-KTP,” 2022.
- [14] Okpatrioka, “Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan,” vol. 01, pp. 86–100, 2023.
- [15] “Unveiling the Significance of Specific Test Types – School of Information Systems.” Accessed: Jan. 03, 2025. [Online]. Available: <https://sis.binus.ac.id/2023/11/24/unveiling-the-significance-of-specific-test-types/>

#### ACKNOWLEDGMENT

D. K. Siregar mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atas segala doa, dukungan, dan semangat yang diberikan. Rasa terima kasih juga disampaikan kepada seseorang yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi selama proses ini berlangsung.