

Otomasi Litter Box Serta Pemantauan Dalam Kandang Kucing Berbasis *Internet of Things*

Muhamad Idlal Aditama Imam Putra, Robinsar Parlindungan, Dini Rahmawati

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : Muhamad.idlal.tele19@polban.ac.id

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : robinsar.p@polban.ac.id

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

E-mail : dini.rahmawati@polban.ac.id

ABSTRAK

Kucing membutuhkan perhatian dalam pemeliharaan seperti makan, minum, serta melakukan urinisasi dan defekasi. Ketika Pemelihara tidak ada dirumah menyebabkan kurang terpantainya kucing saat berada dirumah dalam hal makanan dan minum serta kebersihan pada litter box. Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring keadaan kucing dalam kebersihan litter box dari defekasi dan urinisasi serta pemberian makan dan minum kucing. Pada pemberian makan terjadwal secara otomatis, serta litter box dengan cara menyaring kotoran tersebut secara otomatis. Teknologi yang digunakan pada penelitian ini adalah Internet of Things (IoT). Pada aplikasi mobile terdapat sub aplikasi pembersihan kotoran kucing, pemberian makan kucing terjadwal sesuai porsi, dan pemantauan makan serta minum kucing. Hasil Pengujian melalui aplikasi mobile pemantauan ketersediaan air minum dengan kapasitas 250 ml dapat diakses dengan input sensor ultrasonik. Pemberian makanan kucing terjadwal dan sesuai porsi menghasilkan rata-rata makanan yang keluar 30 ± 0.48 gram. Ketika pembersihan litter box telah dibersihkan dengan jumlah 3 kali, ketersediaan makan pada dispenser < 50 gram, air minum akan habis dengan ketinggian air ≤ 5 cm maka suara pada speaker serta notifikasi aplikasi mobile akan aktif. Subsistem mode pembersih pada litter box terdapat delay 5 detik . Pemantauan makanan dengan menggunakan load cell memiliki presentase error 16.37%.

Kata Kunci

Litter Box, Makanan, Air minum, Kucing.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebersihan yang baik akan membuat kucing terasa nyaman dan sehat berada dalam lingkungan tersebut. Merawat kucing kita perlu memerhatikan beberapa hal diantaranya makanan, minuman serta kebersihan *litter box*. Pada saat kucing ditinggal beberapa hari oleh pemeliharanya akan sulit memerhatikan hal tersebut. Kucing peliharaan yang tinggal pada dalam rumah wajib diberi kotak kotoran yang berisi pasir atau bahan yang spesifik yang dijual pada toko hewan[1]. Umumnya kucing tidak menyukai defekasi ditempat yang kotor sehingga *litter box* yang jarang dibersihkan dapat terjadinya penyebab munculnya kebiasaan baru yaitu defekasi tidak pada tempatnya[2].

Pada saat Pemelihara diluar rumah pun tidak ada yang memonitoring makan minum

kucing tersebut. Saat kucing diberi makan tidak sesuai porsi per harinya maka akan kekurangan gizi maupun obesitas. Beberapa hal sulit untuk mengurus kucing terutama pada memberi makan akan menyebabkan hal yang sangat fatal, lantaran kucing bisa jatuh sakit lantaran kekurangan asupan makanan [3].

Berdasarkan hal tersebut maka dibuatlah alat “Otomasi *Litter Box* Serta Pemantauan Dalam Kandang Kucing Berbasis *Internet of Things* (IoT)”.Alat tersebut dapat memantau dan memberi makan kucing otomatis serta memantau ketersediaan dispenser makanan dan minuman.Selain itu dapat membersihkan kotoran pada *litter box* kucing secara otomatis. Pada aplikasi pengguna mendapatkan notifikasi ketika makanan dan minuman kucing akan habis serta pengingat bahwa segera buang kotoran pada tempat pembuangan kotoran. Selain itu

pengguna dapat memantau kebersihan *litter box* kucing menggunakan kamera pada alat.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Spesifikasi Umum

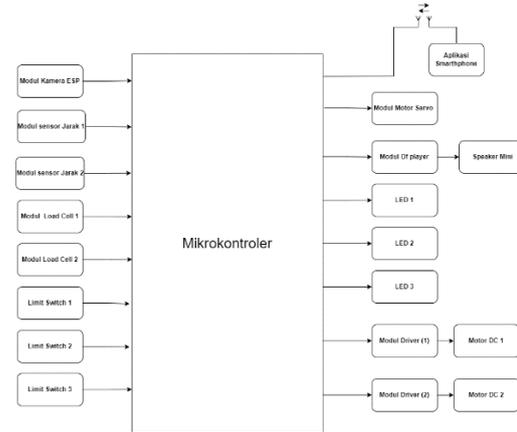
Sistem menggunakan mode otomatis dimana semua dilakukan dengan otomatis menggunakan aplikasi *smartphone*. ketika *litter box* ingin dibersihkan maka dengan perintah melalui aplikasi *smartphone*, motor DC akan menggerakkan penyaring pasir untuk menarik kotoran menuju tempat pembuangan kotoran. Terdapat sensor berat yang digunakan untuk mengetahui ketersediaan makanan pada dispenser dan mangkuk makan kucing. Selain itu terdapat sensor jarak yang digunakan untuk mengetahui ketersediaan minum kucing serta keberadaan kucing pada area *litter box*.

Tabel 2.1 Spesifikasi Sistem

Parameter	Spesifikasi
Sumber Daya	DC 5V/5A dan 12V/8A. AC 220 V
Kandang Kucing	: Bahan Aluminium : Ukuran 1000 x 680 x 730 mm
<i>Litter Box</i> Kucing	: Plastik dan kayu : 370 x 340 x 180 mm
Dispenser Makanan Kucing	: Bahan Akrilik dan kayu : 150 x 130 x 350 mm : Kapasitas 250 gram : Keluaran makanan pada dispenser 30 ± 0.4 gram
Tempat Minuman Kucing	: Bahan Plastik : ukuran tinggi 150 mm dan diameter 100 mm : Kapasitas ± 250 mL
kamera	: Resolusi 2 Megapixel : modul <i>WI-FI</i> ESP32
Jarak antara <i>smartphone</i> dengan kandang	: 5 meter
Tegangan Input	: 5V

3.2. Diagram Blok Sistem

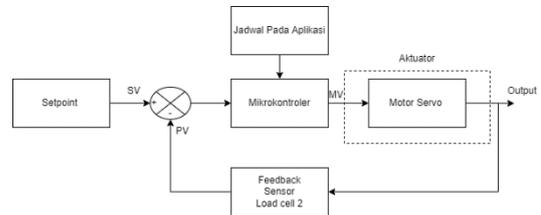
Berikut adalah diagram blok sistem secara Menyeluruh dengan memiliki 8 input dan 7 output seperti gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem

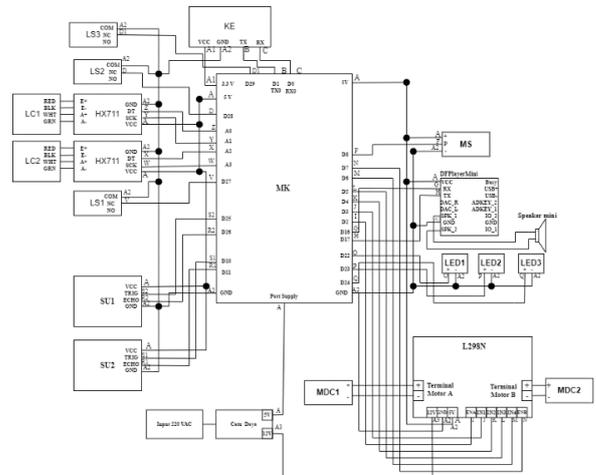
3.3. Diagram Blok Kendali On-Off

Diagram Blok kendali on-off pemberian pakan kucing pada gambar 3.2 Sistem tersebut akan on ketika Jadwal yang dimasukkan pada RTC aktif lalu motor Servo akan bergerak untuk membuka katup makanan dan ada berupa feedback sensor load cell 2 ketika terdeteksi berat kurang dari 30 gram. Dan sistem akan off ketika tidak ada jadwal serta berat yang terdeteksi pada load cell 2 bernilai 30 gram.



Gambar 3. 2 Diagram Blok Kendali On-Off

3.4. Perancangan Desain Per Kabelan

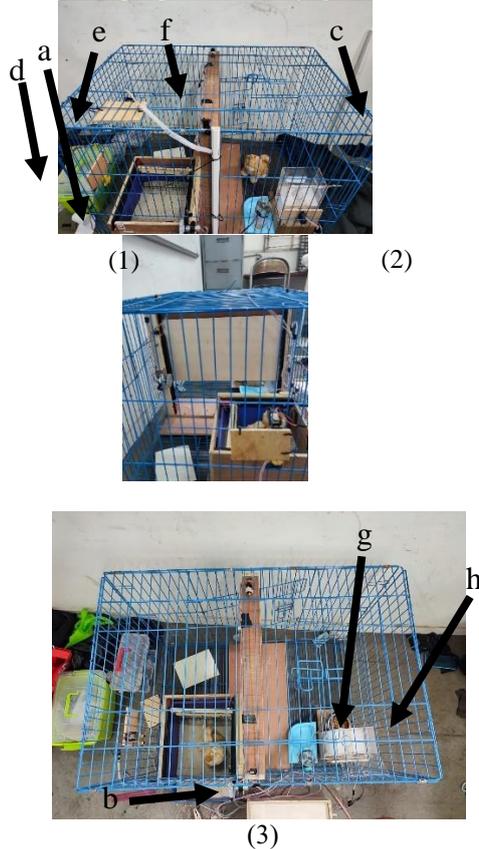


Gambar 3. 3 Diagram Per Kabelan Keseluruhan Sistem

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Realisasi Mekanik dalam kandang kucing

Realisasi mekanik yang telah terbuat terdiri dari 3 subsistem mekanik yang menjadi satu dalam kandang dengan ukuran kandang 1000 mm x 680 mm x 730 mm. Gambar dibawah ini diambil 3 posisi yaitu bagian belakang, samping kanan, dan juga atas.



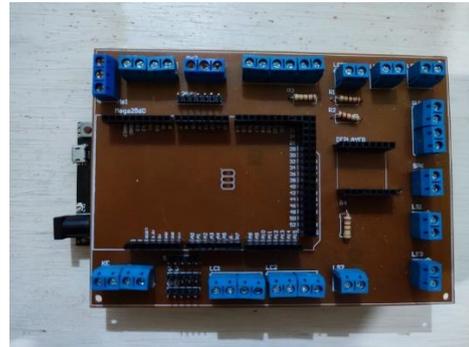
Gambar 4. 1 Realisasi Keseluruhan mekanik pada kandang (1) Tampak Belakang (2) Tampak Samping (3) Tampak Atas

Pada bagian a menunjukan bagian untuk litter box. Sedangkan bagian b menunjukan tempat pembuangan kotoran kucing. Serta bagian c menunjukan pintu menuju tempat litter box. Untuk bagian d menunjukan tempat sensor ultrasonik 2. Selanjutnya bagian e merupakan tempat kamera ESP32-CAM. Dan bagian f merupakan pintu kandang kucing. Terakhir pada bagian g menunjukan tempat makanan dan minuman kucing.

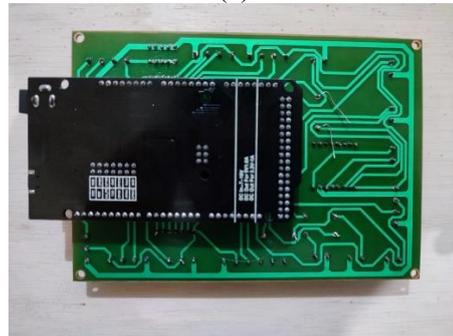
4.2. Realisasi Desain Layout PCB

Pada gambar 4.3 adalah hasil cetak dari *Printed Circuit Board* (PCB) yang sebelumnya telah di rancang menggunakan

aplikasi Altium Designer. PCB menggunakan jenis board FR2.



(1)



(2)

Gambar 4. 2 Realisasi Printed Circuit Board (PCB) (1) Tampak atas (2) Tampak bawah

4.3. Pengujian Aspek Kendali

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Katup Makanan kucing

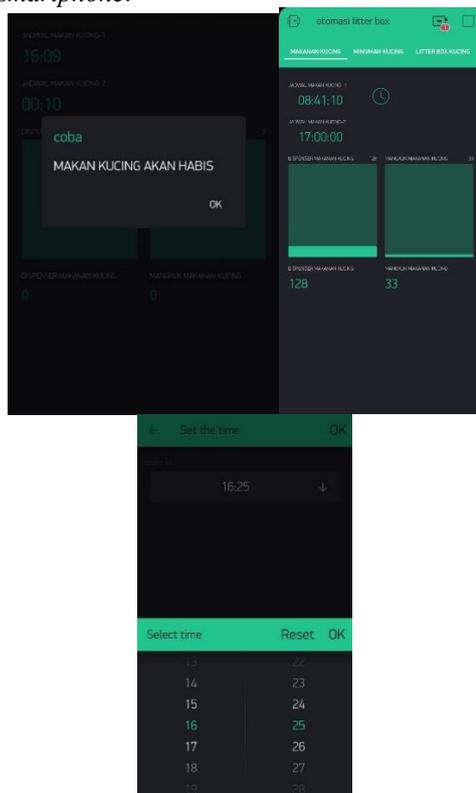
No	Keadaan	Realisasi
1	Katup Tertutup	
2	Katup Terbuka	

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian jumlah makanan yang keluar dari dispenser makanan

No	Pengujian	Jumlah makanan kucing pada mangkuk (gram)
1	Percobaan pertama	30
2	Percobaan kedua	30
3	Percobaan ketiga	31
4	Percobaan keempat	30
5	Percobaan kelima	30
6	Percobaan keenam	31
7	Percobaan ketujuh	30

4.4. Pengujian Software

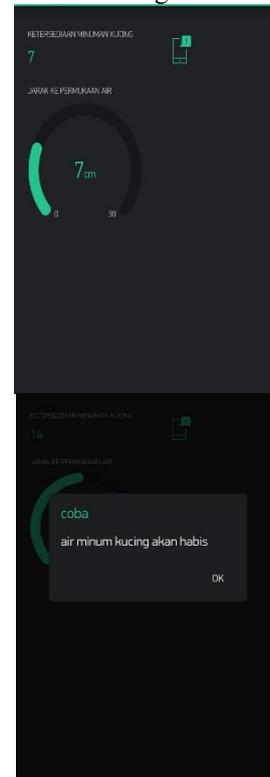
Dibawah ini pengujian Perangkat Lunak /Pengujian *software* yang dilakukan dengan menunjukkan pengujian aplikasi *smartphone*.



Gambar 4. 3 Pemberian jadwal Pemberian serta pemantauan ketersediaan makan kucing melalui smartphone

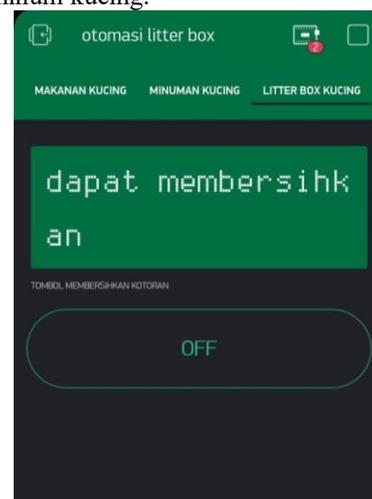
Pada gambar 4.5 merupakan pengujian pada unit makanan. Dimana terdapat

pemberian jadwal makan kucing serta pemantauan ketersediaan makanan kucing pada dispenser dan mangkuk makanan kucing.



Gambar 4. 4 Pembacaan jarak antara sensor dengan permukaan air melalui aplikasi smartphone

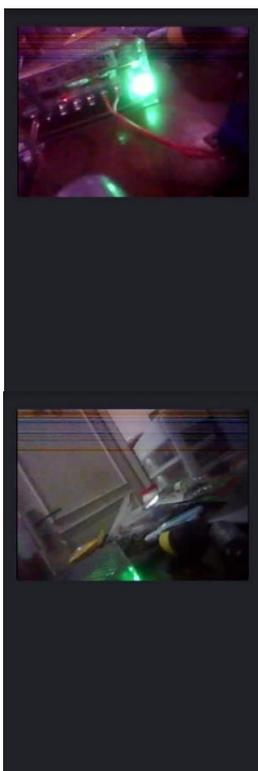
Pada Gambar 4.6 merupakan pengujian pada unit minuman. Dimana terdapat pembacaan jarak antara sensor dengan permukaan air untuk mengetahui ketersediaan air minum kucing.





Gambar 4. 5 Pemberian perintah untuk membersihkan litter box melalui aplikasi smartphone

Pada gambar 4.7 merupakan pengujian pada unit *litter box*. Dimana terdapat perintah untuk membersihkan *litter box* serta pemantauan kapasitas tempat pembuangan kotoran kucing ketika sudah penuh.



Gambar 4. 6 Pemantauan video streaming melalui aplikasi smartphone

Pada gambar 4.8 merupakan pengujian pada unit kamera. Dimana terdapat penampilan *video streaming* dari sebuah kamera esp32-cam yang bertujuan untuk memantau kebersihan *litter box* kucing.

4.5. Pengujian dan Analisa Sistem

Pada pengujian ini dilakukan dengan keseluruhan sistem yang telah terintegrasi. Bertujuan agar memastikan alat dapat berfungsi dengan perancangan yang diharapkan. Pengujian ini terdiri dari 5 bagian pengujian, diantaranya pengujian pemantauan dispenser makanan kucing, Pengujian buka tutup katup makanan kucing, Pengujian pemantauan air minum kucing, Pengujian pembersih kotoran pada litter box kucing serta pengujian kamera pemantau.

4.7.1. Pengujian Pemantauan Makanan pada dispenser Makanan Kucing

Pengujian ini dengan terhubungnya sensor *load cell* 1 dengan mikrokontroler. Pada saat sensor *load cell* 1 membaca ketersediaan makanan < 50 gram maka *DFPlayer*, LED 1 serta notifikasi pada *smartphone* akan aktif.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Pemantauan Ketersediaan makanan pada Dispenser

No	Pengujian	Jumlah makanan kucing pada Load cell (gram)	Jumlah makanan kucing yang terukur (gram)	Kondisi <i>DFPlayer</i> dan LED	Notifikasi teks pada <i>smartphone</i>	Presentase <i>Error</i>
1	Percobaan pertama	125	250	Tidak aktif	Tidak ada	16.37%
2	Percobaan kedua	300	250	Tidak aktif	Tidak ada	
3	Percobaan ketiga	240	250	Tidak aktif	Tidak ada	
4	Percobaan keempat	175	250	Tidak aktif	Tidak ada	
5	Percobaan Kelima	100	125	Tidak aktif	Tidak ada	
6	Percobaan Keenam	125	125	Tidak aktif	Tidak ada	
7	Percobaan Ketujuh	80	125	Tidak aktif	Tidak ada	
8	Percobaan Kedelapan	25	30	aktif	Ada notifikasi	
9	Percobaan Kesembilan	30	30	aktif	Ada notifikasi	
10	Percobaan Kesepuluh	0	0	aktif	Ada notifikasi	

Hasil pada pengujian pemantauan ketersediaan makanan kucing pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa ketika ketersediaan makanan < 50 gram maka *DFPlayer*, LED 1 serta notifikasi pada *smartphone* akan aktif. Namun terdapat perbedaan hasil timbangan pada dispenser dikarenakan timbangan pada dispenser terganggu oleh motor servo serta katup motor servo sehingga pembacaan mendapatkan hasil yang berbeda. Selain itu juga dikarenakan alas pada permukaan pada

load cell dispenser makanan kucing memiliki alas yang tidak rata.

4.7.2. Pengujian Katup Makanan Kucing

Pengujian katup makanan kucing ini untuk memberi makanan kucing secara otomatis dengan terjadwal dan sesuai porsi yang dapat diakses menggunakan aplikasi *smartphone*. Pengujian ini dengan terhubungnya sensor *load cell 2*, motor servo dengan mikrokontroler. Pada saat jadwal telah sesuai maka katup makanan yang digerakan oleh motor servo akan buka tutup hingga sensor *load cell 2* membaca ketersediaan makanan pada mangkuk < 30 gram maka *DFPlayer*, serta notifikasi pada *smartphone* akan aktif.

Tabel 4. 5 Hasil pengujian sistem makanan pada katup makanan

No	Pengujian	Jumlah makanan kucing pada mangkuk (gram)
1	Percobaan pertama	30
2	Percobaan kedua	30
3	Percobaan ketiga	31
4	Percobaan keempat	31
5	Percobaan kelima	31
6	Percobaan keenam	30
7	Percobaan ketujuh	30
Rata Rata makanan kucing yang keluar : 30.2		
Standar Deviasi : 0.487		

Pada tabel 4.4 jumlah makanan kucing keluar dari dispenser menuju mangkuk makanan kucing dalam 7 kali percobaan. Pada hasil percobaan tersebut menghasilkan rata rata makanan yang keluar 30.2 gram dengan standar deviasi 0.48 .sistem katup makanan dapat bekerja sesuai dengan keluaran dari katup makanan 30 ± 0.48 gram.

4.7.3. Pengujian Pemantauan Minuman Air Minum Kucing

Pengujian ini dengan terhubungnya sensor ultrasonik 1 dengan mikrokontroler. Pada saat sensor ultrasonik 1 membaca ketersediaan minuman ≥ 10 cm maka *DFPlayer*, LED 2 serta notifikasi pada *smartphone* akan aktif.

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian pemantauan ketersediaan Air Minum Kucing

No	Jarak Sebenarnya Pada Ketinggian Permukaan Air Minum dari sensor	Jarak Terukur (cm) ke permukaan air minum dari sensor	Kondisi <i>DFPlayer</i> dan LED	Notifikasi teks pada <i>smartphone</i>
1	5	5	Tidak aktif	Tidak ada
2	8	8	Tidak aktif	Tidak ada
3	10	10	Aktif	Ada
4	14	14	aktif	Ada

Hasil pengujian pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa ketika sensor ultrasonik 1 membaca jarak ≥ 10 cm maka *DFPlayer* dan LED akan aktif. *DFPlayer* dan LED serta notifikasi teks pada *smartphone* telah sesuai dengan hasil pembacaan sensor ultrasonik 1.

4.7.4. Pengujian Pembersihan Litter Box Kucing

Pengujian ini dengan terhubungnya motor DC 1 dan motor DC 2 dengan driver L298N. Kemudian L298N, sensor ultrasonik 2, kamera, Limit Switch 1, Limit Switch 2 serta Limit Switch 3 terhubung dengan mikrokontroler. Pada saat sensor ultrasonik 2 mendeteksi keberadaan kucing dengan jarak ≤ 15 cm maka pembersih litter box tidak dapat bekerja. Ketika Limit Switch 3 telah terhitung counter dengan jumlah 3 kali, Maka *DFPlayer*, LED 3 serta notifikasi pada *smartphone* akan aktif sebagai pengingat bahwa kotoran kucing pada tempat pembuangan kotoran telah penuh.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pembersih Litter box kucing

No	Button aplikasi dan limit switch	Kondisi limit switch dan button aplikasi	Kondisi motor 1 (penutup pintu menuju litter box)	Kondisi motor 2 (pembersih litter box)
1	Button aplikasi	ON	Berputar searah jarum jam	Berputar searah jarum jam
		OFF	Tidak berputar	Tidak berputar
2	Limit Switch 1	1	Tidak berputar	Berputar berlawanan arah jarum jam
3	Limit Switch 2	1	Berputar berlawanan arah jarum jam	tidak berputar
4	Limit Switch 3	1	tidak berputar	Tidak berputar

Hasil pengujian pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa ketika tombol pada aplikasi *smartphone* aktif on maka pintu menuju tempat litter box akan menutup pintu tersebut dan kemudian penyaring akan bergerak menyaring kotoran kucing hingga limit switch 1 aktif. Lalu penyaring akan Kembali ke posisi awal hingga limit switch 2 aktif. Setelah limit switch 2 aktif maka pintu menuju tempat litter box akan terbuka hingga

menyentuh limit switch 3. Dan ketika limit switch 3 sudah mengcounter berjumlah 3 maka akan ada notifikasi pengingat untuk membuang kotoran pada tempat pembuangan kucing serta LED 3 akan menyala

Berikut ini hasil percobaan counter pada limit switch 3 sebagai pengingat kotoran kucing pada tempat pembuangan segera dibuang.

Tabel 4. 8 Hasil counter ketika proses pembersihan kotoran kucing

No	LS 1 (feedback motor)	LS2 Feedback Stop Motor)	LS3 (Counter)	Status	DF status makanan dan deteksi kucing	DF Player	Tangkapan Layar Aplikasi Smartphone
1	ON	ON	ON	Counter 1	Suara pengingat membuang kotoran off	tidak aktif	
2	ON	ON	ON	Counter 2	Suara pengingat membuang kotoran off	tidak aktif	
3	ON	ON	ON	Counter 3	Suara pengingat membuang kotoran on	aktif	
4	ON	ON	ON	Counter 1	Suara pengingat membuang kotoran off	tidak aktif	
5	ON	ON	ON	Counter 2	Suara pengingat membuang kotoran off	tidak aktif	

4.7.5. Pengujian Kamera Pemantau

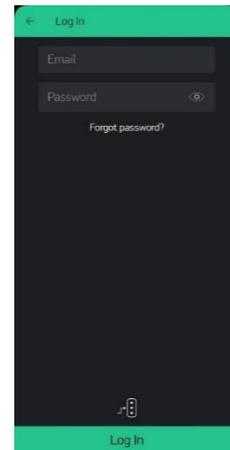
Pengujian ini dengan terhubungnya Kamera ESP32-CAM dengan mikrokontroler.

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian kamera pemantau dengan tampilan ada aplikasi

No	Tampilan gambar pada aplikasi smartphone	Keterangan
1		Keadaan kucing terpantau kamera karena terpantau pada kamera
2		Keadaan kotoran kucing terlihat karena terpantau pada kamera
3		Keadaan kotoran kucing penuh terlihat karena terpantau pada kamera

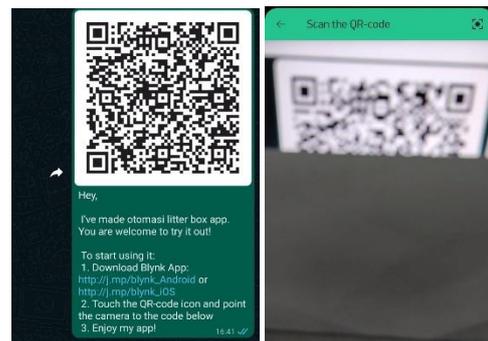
4.7.6. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian keseluruhan sistem ini berisi mengenai program dan juga data hasil proses yang terjadi ketika seluruh komponen dan program pada subsistem yang telah di integrasi. Untuk Program keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran C. Untuk aplikasi Smartphone terdapat halaman atau tampilan aplikasi yaitu dari halaman login serta terdapat 4 sub halaman diantaranya yaitu makanan kucing, minuman kucing, litter box kucing serta kamera.



Gambar 4. 7 Halaman login pada aplikasi

Pada gambar 4.9 menampilkan sebuah halaman login pada aplikasi. Kepada pengguna melakukan login dengan email dan password yang telah tertera. Selain dapat login menggunakan email dan password, dapat masuk pada aplikasi menggunakan barcode yang telah tersedia.



Gambar 4. 8 Tampilan barcode yang dibagikan dan menu untuk barcode

Pada gambar 4.10 menunjukkan halaman barcode untuk pengguna agar dapat masuk menuju aplikasi yang tertera pada alat. Untuk hasil percobaan keseluruhan integrasi sistem dapat dilihat pada Tabel 4.9. Dari hasil

Keseluruhan sistem integrasi mendapatkan *delay* ketika pengiriman menuju aplikasi dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Percobaan integrasi keseluruhan sistem

No	Load Cell 1 (Stock Makanan)	Load Cell 2 (Mangkok Makan)	Ultrasonic 1 (Minuman)	Ultrasonic 2 (Deteksi Kucing pada Litter Box)	Kamera	DF status makanan dan deteksi kucing	LS3 (Counter+st op motor pintu)	DF Player
1	100%	0 gr	6 cm	ON	ON	Suara stok makanan dan minuman off		tidak aktif
2	100%	0 gr	6 cm	ON	OFF	Suara stok makanan dan minuman off		tidak aktif
3	100%	0 gr	8 cm	ON	OFF	Suara stok makanan dan minuman off		tidak aktif
4	100%	0 gr	10 cm	ON	OFF	Suara stok makanan dan minuman on		aktif
5	100%	0 gr	6 cm	OFF	ON	Suara stok makanan dan minuman off	ON	Tidak aktif

No	Load Cell 1 (Stock Makanan)	Load Cell 2 (Mangkok Makan)	Ultrasonic 1 (Minuman)	Ultrasonic 2 (Deteksi Kucing pada Litter Box)	Kamera	DF status makanan dan deteksi kucing	LS3 (Counter+st op motor pintu)	DF Player
6	100%	0 gr	8 cm	OFF	ON	Suara stok makanan dan minuman off	ON	tidak aktif
7	100%	0 gr	10 cm	OFF	ON	Suara stok makanan dan minuman on	ON	aktif
8	50%	30 gr	6 cm	OFF	ON	Suara stok makanan dan minuman off	ON	tidak aktif
9	50%	15 gr	8 cm	OFF	ON	Suara stok makanan dan minuman off	ON	tidak aktif
10	50%	0 gr	10 cm	OFF	ON	Suara stok makanan dan minuman on	ON	aktif
11	50%	30 gr	6 cm	ON	OFF	Suara stok makanan dan minuman off		tidak aktif
12	50%	15 gr	8 cm	ON	OFF	Suara stok makanan dan minuman off		tidak aktif

No	Load Cell 1 (Stock Makanan)	Load Cell 2 (Mangkok Makan)	Ultrasonic 1 (Minuman)	Ultrasonic 2 (Deteksi Kucing pada Litter Box)	Kamera	DF status makanan dan deteksi kucing	LS3 (Counter+st op motor pintu)	DF Player
13	50%	0 gr	10 cm	ON	OFF	Suara stok makanan dan minuman on		aktif
14	0%	30 gr	6 cm	ON	OFF	suara stok makanan on		aktif
15	0%	15 gr	8 cm	ON	OFF	suara stok makanan on		aktif
16	0%	0 gr	10 cm	ON	OFF	Sound makan dan minum on		aktif
17	0%	30 gr	6 cm	OFF	ON	suara stok makanan on	ON	aktif
18	0%	15 gr	8 cm	OFF	ON	suara stok makanan on	ON	aktif
19	0%	0 gr	10 cm	OFF	ON	Sound makan dan minum on	ON	aktif
20	0%	0 gr	10 cm	ON	ON	Sound makan dan minum on		aktif

Tabel 4. 11 Hasil Percobaan delay pengambilan data delay pada aplikasi

No	Kamera	IOT status makanan	iOT status minuman	Motor Litter Box
1	2 detik	3 detik	3 detik	5 detik
2	2 detik	3 detik	3 detik	5 detik
3	3 detik	3 detik	5 detik	5 detik
4	3 detik	3 detik	5 detik	5 detik
5	3 detik	3 detik	5 detik	5 detik

Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Modul Wifi ESP32-Cam serta Wemos Mega2560

No	Pengujian	Jarak	Kondisi Wifi
1	Percobaan pertama	1 meter	Terhubung
2	Percobaan kedua	2 meter	Terhubung
3	Percobaan ketiga	3 meter	Terhubung
4	Percobaan keempat	4 meter	Terhubung
5	Percobaan kelima	5 meter	Terhubung
6	Percobaan keenam	6 meter	Tidak Terhubung

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil pada Realisasi dan pengujian Alat yang telah dibuat sebagai berikut :

1. Alat mampu memantau kebersihan litter box dengan kamera yang dapat memantau daerah litter box dengan luas area 0,5x1m² dan kualitas kamera yang dihasilkan 2 megapixel serta jangkauan wilayah koneksi *wifi* 5 meter .
2. Alat mampu membersihkan kotoran kucing dengan penyaring yang digerakan oleh motor DC dengan menutup pintu menuju tempat litter box terlebih dahulu. Dengan bantuan *trigger* putaran motor DC searah maupun berlawanan arah jarum jam menggunakan limit Switch.
3. Alat mampu mendeteksi keberadaan kucing ketika terdapat pada *litter box* dengan menggunakan sensor ultrasonik 2.
4. Pada pemberi makanan otomatis dengan jadwal yang telah di atur melalui smartphone dengan pengujian yang telah dilakukan dapat mengeluarkan makanan sesuai porsi berjumlah 30 ± 0.48 gram
5. Alat mampu memantau ketersediaan makanan kucing dengan kapasitas 250 gram. Pada saat sensor *load cell* 1 terukur berat < 50 gram, maka DFPlayer dan LED akan aktif lalu notifikasi akan muncul pada aplikasi pengguna. Dengan berat sebenarnya 250 gram namun pembacaan sensor *load cell* 1 sebesar 175 gram.
6. Alat mampu memantau level permukaan air minum kucing dengan kapasitas 250 ml, Ketika jarak antara sensor ultrasonik

1 dengan permukaan air ≥ 10 cm, maka DFPlayer dan LED akan aktif lalu notifikasi akan muncul pada aplikasi pengguna.

5.2 Saran

Setelah realisasi dan pengujian telah dilakukan, masih terdapat kekurangan yang dapat dijadikan saran untuk pengembangan alat selanjutnya. Saran untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya diantaranya sebagai berikut :

1. Mengatur posisi mekanik untuk dispenser makanan agar pembacaan sensor *Load cell* memiliki error yang tidak besar.
2. Menggunakan sensor pelampung agar sensor dapat tahan air dan pengisian minum dapat dilakukan dari bawah.
3. Menambahkan slot kunci pintu otomatis ketika pintu menuju tempat *litter box* kucing dalam keadaan terbuka agar tidak mudah tertutup untuk pintunya.
4. Ukuran pada *litter box* dapat diperbesar agar kucing mudah dan luas untuk melakukan defekasi
5. Menggunakan kualitas kamera yang memiliki resolusi serta cakupan luas area pemantauan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. Nabila and A. Muid, "PURWARUPA SMART LITTER BOX KUCING DAN PENGISIAN PASIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO," *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, pp. 1–7, 2020.
- [2] K. Abdul, K. Wijaya, I. Komang, and S. Y. Limpraptono, "RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI MAKAN DAN MONITORING SISA PAKAN KUCING BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," 2018.
- [3] L. P. Ayu *et al.*, "PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBERI MAKAN KUCING OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS," 2021.
- [4] W. S. Pambudi, *Aplikasi Akuisisi Data Sensor dengan InstrumentLab, PlotLab, Chart pada Arduino Uno*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2021.
- [5] S. Sakti, "Definisi Sensor," in *PENGANTAR TEKNOLOGI*, vol. 13. Malang : UB Press, 2017.
- [6] R. Birdayansyah, N. Sudjarwanto, and O. Zebua, "Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* , vol. 9, 2015.
- [7] P. Roman and Gemilang, "PURWARUPA SISTEM PENGANGKAT SAMPAH PADA PINTU BENDUNGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS," Yogyakarta, 2020.
- [8] Adi, *Mekatronika*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [9] M. Audrina, "RANCANG BANGUN PEMBERI MAKAN OTOMATIS PADA KUCING," 2019.
- [10] Azis and Yudhanto, "INTERNET OF THINGS (IOT)," in *Pengantar Teknologi Internet of Things*, vol. 17. Surakarta: UNS Press, 2019.
- [11] F. B. Bulu, "PENGENDALI LAMPU RUMAH BERBASIS NODEMCU DEVKIT MENGGUNAKAN BLYNK," Yogyakarta, 2019.