

Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Hewan Peliharaan Secara Otomatis Berbasis Mikrontroler ESP32

Umar Al Faruq¹, Ferly Isnomo Abdi², Firman Yasa Utama³, Dyah Riandadari⁴, Ahmad Najimuddin⁵

¹³⁵Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia 60231

²Teknik Rekayasa Otomotif, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia 60231

E-mail: ferlyabdi@unesa.ac.id

Abstrak: Memelihara hewan peliharaan seperti kucing atau anjing memerlukan waktu dan perhatian yang tidak sedikit. Bagi mereka yang memiliki aktivitas padat, hal ini bisa menjadi tantangan. Untuk itu, alat pemberi pakan otomatis berbasis *smartphone-based control* dirancang guna membantu pemilik hewan dalam memberi makan secara praktis. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk membuat prototipe *pet feeder* berbasis mikrokontroler ESP32 sebagai kontrol utama. Alat ini dilengkapi baterai cadangan, motor servo sebagai penggerak, serta menggunakan 3D printing untuk bodi dan rangkanya. Dimensinya adalah 20 cm × 20 cm × 22,5 cm dengan kapasitas tampung pakan kering hingga 3,3 kg. Tiga variasi kecepatan motor diuji 4 rpm, 7 rpm, dan 10 rpm masing-masing dengan durasi kerja 1 menit. Hasilnya menunjukkan bahwa semakin lambat kecepatannya, semakin banyak pakan yang dikeluarkan: 50 gram (4 rpm), 41,3 gram (7 rpm), dan 33,3 gram (10 rpm). Dengan demikian, isi pakan dapat mencukupi kebutuhan selama 20–30 hari. Untuk kemudahan penggunaan, kecepatan ini diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan: low, medium, dan high, disesuaikan dengan usia dan kebutuhan makan hewan peliharaan. Prototipe ini diharapkan dapat membantu pemilik hewan dalam memberi makan secara efisien dan terjadwal, terutama saat mereka sedang sibuk.

Kata kunci: Baterai, Kucing, Otomatis, Servo.

Abstract: Caring for pets such as cats or dogs requires a significant amount of time and attention. For those with busy schedules, this can be a challenge. Therefore, an automatic feeder device based on *smartphone control* was designed to help pet owners with practical feeding. This study used the *Research and Development* (R&D) method to create a *pet feeder* prototype based on the ESP32 microcontroller as the main control. This device is equipped with a backup battery, a servo motor as a driver, and uses 3D printing for the body and frame. Its dimensions are 20 cm × 20 cm × 22.5 cm with a dry feed capacity of up to 3.3 kg. Three variations of motor speed were tested: 4 rpm, 7 rpm, and 10 rpm, each with a working duration of 1 minute. The results showed that the slower the speed, the more feed was dispensed: 50 grams (4 rpm), 41.3 grams (7 rpm), and 33.3 grams (10 rpm). Thus, the feed content can meet needs for 20–30 days. For ease of use, the speed is classified into three levels: low, medium, and high, tailored to the pet's age and nutritional needs. This prototype is expected to help pet owners feed efficiently and on schedule, especially during busy times..

Keywords: Automatic, Battery, Cat, Servo

© 2024, JRM (Jurnal Rekayasa Mesin) dipublikasikan oleh ejournal Teknik Mesin Fakultas Vokasi UNESA.

PENDAHULUAN

Hewan peliharaan adalah hewan yang di rawat oleh manusia dan dipenuhi kebutuhannya serta memiliki tempat tinggal. Memelihara binatang merupakan obat penghilang stress saat jenuh. (Brooks, H. L, dkk, 2018) mengatakan bahwa hewan peliharaan banyak membawa manfaat positif bagi kesehatan mental. Jadi

banyak orang yang tinggal sendiri memilih untuk memelihara hewan peliharaan, karena tingkat stress yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya tanggung jawab yang dimiliki. Dengan tingkatan stress yang tinggi dapat menghambat produktifitas saat bekerja atau melakukan aktivitas. Namun, dengan memiliki hewan peliharaan di rumah, tanggung jawab

yang dimiliki juga ikut bertambah. Pasalnya, hewan peliharaan perlu perhatian khusus seperti diberi makan, minum dan dirawat jika hewan yang dimiliki sakit. Hewan yang sedang digemari untuk dipelihara saat ini adalah kucing. Indonesia berada di peringkat 4 sebagai Negara yang penduduknya memelihara kucing dengan angka 47% (Insight Rakuten, 2021). Alasan kucing banyak dipelihara oleh masyarakat Indonesia karena pemeliharaannya yang tergolong mudah dan kucing juga memiliki tingkah yang lucu (Legina, Dkk, 2021). Salah satu kewajiban memelihara hewan peliharaan adalah memberinya makan. Agar hewan yang kita pelihara sehat, kita juga harus memperhatikan pola dan asupan makan si kucing dengan memberinya makan secara teratur dengan porsi yang tepat. Namun ada kalanya pemilik hewan peliharaan memiliki kesibukan tersendiri seperti bekerja, bepergian keluar kota atau memiliki aktifitas diluar rumah.

Hal ini, membuat para pemilik hewan peliharaan kesulitan dalam melakukan pemberian makan. Pemilik hewan peliharaan juga terkadang menyiapkan makanan dengan takaran yang banyak agar hewan peliharaannya bisa memakan makanan tersebut hingga sang pemilik pulang. Namun, itu tidak efektif karena makanan kucing juga dapat dipengaruhi oleh suhu ruangan dan belum lagi kotoran di udara yang menempel dimakan, yang membuat makanan tersebut menjadi tidak higienis. Salah satu pilihan saat pemilik sibuk dengan aktivitasnya adalah mereka menitipkan kucing di *Pet Shop*. *Pet Shop* adalah salah satu alternatif bagi para pemilik hewan peliharaan yang tidak bisa merawat kucingnya karena memiliki kesibukan. Karena di *Pet Shop* hewan peliharaan kita akan diberi makan dan minum sesuai takaran yang tepat dan akan dirawat jika sakit. Namun, pilihan ini jarang digunakan karena biaya yang dikeluarkan untuk menitipkan seekor kucing cukup mahal.

Kemajuan teknologi elektronika saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat dan berpengaruh dalam pembuatan alat alat yang canggih, seperti alat alat yang dapat bekerja secara otomatis. (Sedarmayanti, 2001) menjelaskan "Otomatisasi adalah cara pelaksanaan prosedur dan tata kerja secara otomatis, dengan pemanfaatan yang menyeluruh dan seefisien mungkin atau mesin, sehingga bahan dan sumber yang dapat dimanfaatkan.". Dengan Penerapan teknologi otomatisasi semua hal yang dilakukan secara manual dan berhubungan dengan jadwal/waktu bisa dilakukan secara otomatis dan terjadwal dengan rapi. Termasuk dalam pemberian makan sangat mungkin dilakukan secara otomatis. Dengan Alat pemberi makan otomatis ini, pemberian makan pada hewan peliharaan dapat dilakukan secara otomatis. Alat pemberi pakan otomatis ini berbasis IOT (*Internet Of Thing*) menggunakan aplikasi *Serial Bluetooth Terminal*.

Alat pemberi makan hewan peliharaan (*Pet Feeder*) menggunakan platform *Serial Bluetooth Terminal* dan berbasis mikrokontroler ESP8266 (H.

Ngarianto & A. A. S. Gunawan, 2020). Alat ini juga menggunakan Arduino Uno yang dilengkapi dengan RTC (*Real Time Clock*), sehingga Arduino Uno yang sudah diprogram akan mengeluarkan makanan dengan waktu yang sudah dijadwalkan. Namun, sebuah teknologi yang berbasis *IoT (Internet Of Thing)* hanya bisa dioperasikan apabila menggunakan teknologi tersebut terhubung dengan internet. Para pemilik hewan peliharaan yang ingin memiliki alat tersebut, tentunya harus menambah biaya dengan-memasang *wifi* atau *Hotspot* agar alat tersebut bekerja.

Maka diperlukan alat yang bisa digunakan secara *offline* tanpa harus menggunakan jaringan internet. Menggunakan *Bluetooth* adalah salah satu cara yang bisa digunakan untuk menggantikan *IoT (Internet Of Thing)*. *Pet Feeder* berbasis mikrokontroler ESP32 *Dev Kit 1* dan dilengkapi dengan RTC (*Real Time Clock*) (Deepak, dkk, 2023). Alat ini menggunakan Arduino uno yang sudah di program dengan menggunakan *Bluetooth* yang akan disambungkan dengan *Bluetooth Handphone*, lalu pemilik hewan peliharaan akan mengatur jadwal keluarnya pakan melalui aplikasi. Dengan cara ini pemilik hewan peliharaan tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli *wifi* atau jaringan internet untuk mengoperasikan alat ini.

DASAR TEORI

A. Manufaktur Aditif

Manufaktur Aditif (MA) adalah teknologi yang berkembang pesat dan diintegrasikan ke dalam manufaktur dan juga kehidupan kita sehari-hari. Kemunculannya di dunia komersial telah diberi label dengan berbagai nama, seperti *Three Dimensional printing* (3D Print), *Rapid Prototyping* (RP), *Layered Manufacturing* (LM), atau *Solid Free Form Fabrication* (SFF). Secara konseptual, MA adalah proses manufaktur yang memungkinkan penggunaanya melakukan pencetakan objek tiga dimensi langsung dari model digital CAD, tanpa memerlukan alat bantu cetak konvensional.

B. Jenis-Jenis 3D Print

1. Direct and Binder Printer 3D

Printer 3D jenis direct memiliki mekanisme kerja menggunakan teknologi inkjet. Teknologi ini sudah ada sejak 1960 ketika digunakan pada printer 2D. Meskipun teknologi inkjet bekerja dengan prinsip printer 3D cara kerjanya pun hampir sama ketika digunakan ke dalam printer 2D.

2. Photopolymerization Dan Sintering

Photopolymerization jika diamati dari penamaannya berasal dari kata *Photo* yang berarti cahaya dan *polymer* yang memiliki arti senyawa kimia plastik. Jadi dapat dikatakan sebagai jenis printer 3D yang memiliki cara kerja dengan meneteskan cairan plastik kemudian diberikan penyinaran laser berupa *ultraviolet*. Dan selama proses penyinaran ini sanggup merubah cairan menjadi bentuk padat. Sedangkan Printer 3D jenis sintering dalam proses kerjanya

melibatkan partikel padat diberikan proses penyinaran. Dan proses semacam ini biasa disebut dengan *Selective laser sintering* (SLS) yakni proses printer 3D yang bekerja menggunakan laser untuk mencairkan bubuk plastik yang kemudian mencair dan membeku kembali membentuk lapisan dicetak. Jenis sintering sangat kompatibel untuk mencetak benda yang berasal dari logam. Karena proses manufaktur pada logam sering membutuhkan mekanisme dari bentuk padat kemudian cair lalu padat lagi. Dan keuntungan yang dihasilkan dari proses sintering adalah tingkat presisi yang tinggi (Putra, 2018).

C. Filamen

Filamen printer 3D adalah jenis bahan cetak tertentu yang digunakan oleh printer 3D tipe FFF. Ini adalah salah satu kategori bahan cetak 3D yang paling umum digunakan di dunia saat ini. Dibedakan dari resin bubuk dan cair untuk teknologi pencetakan 3D lainnya, filamen diproduksi menjadi satu benang plastik ramping terus menerus sepanjang seratus meter, yang biasanya ditampung ke dalam gulungan untuk tujuan penyimpanan dan pengumpanan printer.

D. PETG (Polyethylene terephthalate)

PETG adalah senyawa plastik yang satu jenis dengan PET (*Polyethylene terephthalate*). Bahan ini memiliki penggabungan keunggulan dari senyawa yang digunakan pada ABS dan PLA, serta memiliki warna yang lebih bening dan mengkilap (Kumara Sadana Putra, 2018). Bahan ini mudah di ekstrusi dengan stabilitas termal yang baik. PETG (*polyethylene terephthalate Glycol*) memiliki sifat ketahanan kimia, transparan, tahan pelarut, kuat, kedap gas dan air. Bahan ini memiliki titik lebur terbaik dengan suhu 230°C-250°C.

F. Catu Daya 12V

Rangkaian catu daya berfungsi untuk menyediakan arus dan tegangan tertentu sesuai dengan kebutuhan beban dari sumber daya listrik yang ada. Untuk mencukupi kebutuhan beban DC dari jala-jala, diperlukan suatu rangkaian catu daya yang mengubah tegangan AC ke tegangan DC (Istataqomawan, Zuli. 2002).

G. Step-Down Buck Converter

Pengubah daya DC-DC (*DC-DC Converter*) tipe peralihan atau dikenal juga dengan sebutan *DC Chopper* dimanfaatkan terutama untuk penyediaan tegangan keluaran DC yang bervariasi besarnya sesuai dengan permintaan pada beban. Daya masukan dari proses DC-DC tersebut adalah berasal dari sumber daya DC yang biasanya memiliki tegangan masukan yang tetap.

H. Baterai

Baterai adalah suatu benda yang digunakan untuk menyimpan energi listrik dalam sebuah wadah yang

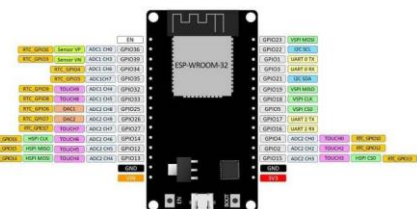
aktif tanpa perlu ada input dari listrik utama. Baterai ini digunakan untuk cadangan energi saat listrik utama padam. Untuk alat pemberi pakan hewan peliharaan otomatis berbasis mikrokontroler ESP 32 ini jenis baterai yang digunakan adalah baterai AA 4x dengan kapasitas 600-1000mAh.

I. Mikrokontroler ESP32

ESP32 dikenalkan oleh *Espressif System* yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem yang berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki *bluetooth* dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. ESP32 kompatibel dengan perangkat seluler dan aplikasi IoT (*Internet of Things*).

Tabel 1. Spesifikasi ESP32

No	Atribut	Detail
1	Tegangan	3.3 Volt
2	Prosesor	Tensilica L108 32 bit
3	Kecepatan Prosesor	Dual 160 Mhz
4	RAM	520K
5	GPIO	34
6	ADC	7
7	Dukungan 802.11	11b/g/n/e/i
8	Bluetooth	BLE (<i>Bluetooth Low Energy</i>)
9	SPI	3
10	I2C	2
11	UART	3
12	Daya	5 Watt



Gambar 1 Susunan pin DOIT ESP32 Devkit
Sumber : (Rahmat dkk, 2019)

J. RTC (Real Time Clock)

RTC (*Real time clock*) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Karena jam tersebut bekerja *real time*, maka setelah proses hitung waktu dilakukan *output* datanya langsung disimpan

atau dikirim ke *device* lain melalui sistem antarmuka (Yulianto, Fauzan Wijaya, and Syara 2019).



Gambar 2 RTC (*Real Time Clock*)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

K. Motor Servo

Servo adalah suatu perangkat putar (aktuator) yang dirangkai dengan kontrol umpan balik atau loop tertutup sehingga perangkat tersebut dapat disetting (atur) untuk memastikan dan menentukan posisi dari sudut poros *output* motor. Sistem kontrol umpan balik (*loop*) di motor servo memiliki kegunaan yakni untuk mengontrol pergerakan dan posisi akhir poros.

1. Perhitungan Motor Servo

Rumus yang berlaku :

a. Kecepatan

Kecepatan = $60^\circ \times \text{Frekuensi} / \text{Jumlah Pole}$

Frekuensi: Frekuensi input yang diberikan pada motor servo (*Hertz/Hz*)

Jumlah Poles : Jumlah derajat yang dibutuhkan

Sumber : (Berotak, 2024)

b. Torsi

Torsi = Konstanta Torsi x Arus Listrik

Konstanta Torsi : Konstanta yang diberikan oleh produsen Motor servo (mm^4)

Arus Listrik : Arus listrik yang diberikan pada Motor Servo (*Ampere/A*)

Sumber : (Berotak, 2024)

Tabel 2. Spesifikasi Motor Servo MG 995

Berat	55 Gram
Torsi	8.5 kg (4.8V)
Kecepatan	0.2 Sec/60°
Tegangan	4.8V – 6.6V
RPM	12500



Gambar 3 Motor Servo Tower Pro Mg995
Sumber : Dokumentasi Pribadi

L. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pengertian LCD (*Liquid Crystal Display*) dan Prinsip Kerjanya – LCD atau *Liquid Crystal Display*

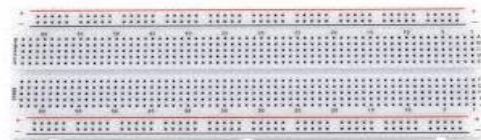
adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi *Liquid Crystal Display* (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti layar Laptop, layar Ponsel, layar Kalkulator dan lain lain.



Gambar 4 LCD
Sumber : Dokumentasi Pribadi

M. Breadboard

Breadboard adalah papan yang digunakan untuk merealisasikan sebuah skema elektrik dengan cara meletakkan komponen listrik pada lubang lubang kecil di permukaan papan *breadboard*. Komponen elektrik seperti LED, Resistor, Kapasitor, Dioda, dan komponen elektrik lainnya. Komponen ini dirangkai membentuk jaringan koneksi pada lubang breadboard yang saling terhubung.

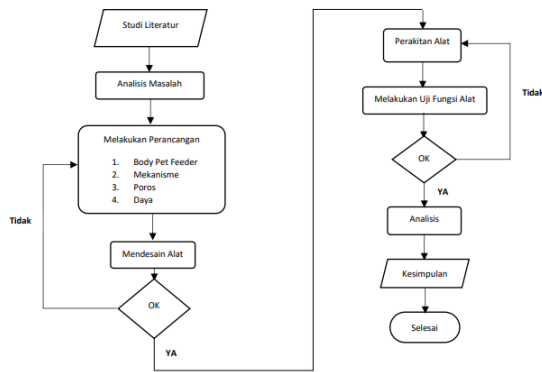


Gambar 5 Bentuk Fisik *Breadboard*
Sumber : ("Breadboard" 2020)

METODE

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development*. *Research and Development* adalah penelitian yang menghasilkan produk baru dan dilakukan pengembangan dan pengujian untuk menentukan keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Berdasarkan pengertian dari *Research and Development* yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk baru dan juga untuk menyempurnakan produk agar produk sesuai dengan kriteria sehingga mendapatkan produk yang sesuai, dengan melalui tahapan validasi dan pengujian. Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data dari penelitian sebelumnya, dilanjutkan dengan merancang sistem kontrol dan uji fungsi pada sistem kontrol otomatisasi berbasis *Bluetooth* dengan menggunakan sistem kontroler ESP32. Oleh karena itu, dibutuhkan variabel yang digunakan sebagai titik fokus dalam penelitian *Research and Development* yang dibagi dalam beberapa jenis sebagai berikut.

Diagram alir penelitian dibuat dengan tujuan untuk mengonsepsi semua alur penelitian agar sesuai dengan tahap tahap penelitian, sehingga analisis dari suatu studi dapat dijelaskan secara baik dari alur penelitian. Oleh karena itu, diagram alir dapat dijelaskan seperti gambar 6.



Gambar 6 Diagram alir penelitian

a. Studi Literatur

Studi Literatur bertujuan untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya mengenai penelitian terdahulu yang terkait dengan alat pemberi pakan hewan peliharaan otomatis.

b. Melakukan analisis masalah

Analisis masalah dilakukan untuk mengetahui masalah apa yang sedang terjadi di kehidupan yang dapat diselesaikan dengan alat pemberi pakan kucing otomatis ini.

c. Melakukan Perancangan

Melakukan perancangan ini merupakan tahapan kedua setelah menganalisis masalah. Perancangan ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data data konstruksi yang dibutuhkan dalam membangun alat pemberi pakan kucing otomatis.

d. Desain alat

Desain alat dilakukan setelah mendapat data yang spesifik dari sketsa dan perhitungan komponen. Desain alat nanti akan dibuat sedetail mungkin dengan sketsa. Ini bertujuan untuk mempermudah proses produksi, pengadaan bahan dan perakitan berjalan dengan lancar.

f. Perakitan alat

Perakitan alat dimulai apabila desain alat sudah selesai. Selanjutnya, komponen yang sudah di data dirakit sesuai dengan desain yang dibuat hingga alat terakit dengan sempurna. Setelah terakit dengan sempurna, komponen dicek kembali sebelum pengujian alat.

g. Uji fungsi alat

Produk yang sudah selesai dirakit akan dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah alat tersebut berfungsi dengan sempurna atau tidak. Pengujian dikatakan sukses jika mekanisme dapat digerakkan dengan sistem kontrol *Bluetooth* dan berhasil mengeluarkan pakan. Setelah pengujian berhasil, kemudian dibuat analisis hasil dari alat pemberi pakan hewan peliharaan otomatis.

h. Analisis

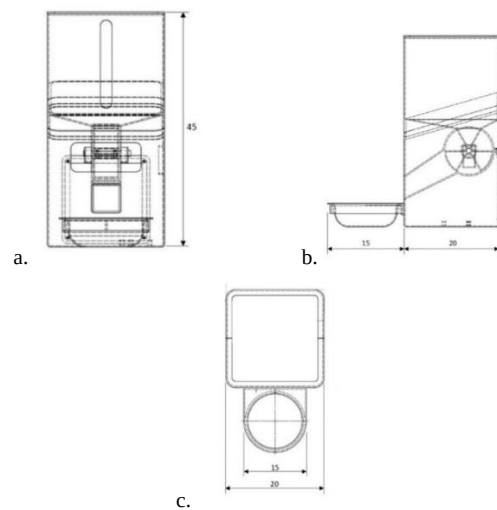
Data-data yang sudah diperoleh dari pengujian selanjutnya akan digunakan untuk proses analisis. Data dari analisis ini dapat membantu memberikan pemahaman dari hasil yang sudah diuji. Analisis data yang dibuat, kemudian dilakukan pembuatan laporan sebagai pengarsipan hasil laporan.

i. Kesimpulan

Setelah produk dibuat telah jadi dan tidak terjadi kesalahan, maka dapat disusun kesimpulan dari penelitian tersebut berupa pembuatan laporan. Pembuatan laporan dilakukan berdasarkan sistematika yang ada. Laporan yang sudah selesai akan diasistensikan ke dosen pembimbing untuk dicek dan direvisi. Apabila tidak ada kesalahan, maka laporan sudah siap untuk dicetak dan diarsipkan.

Desain 2D

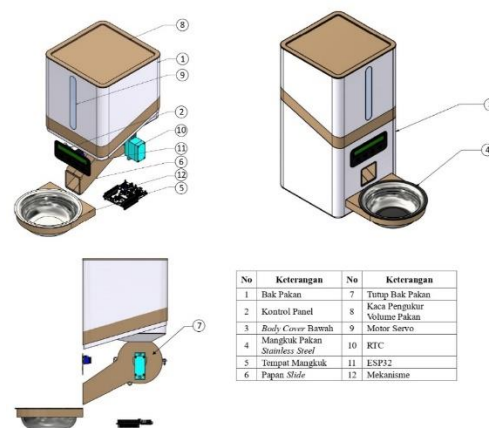
Desain 2D adalah alat informasi yang memungkinkan para pembaca mempelajari semua proyek yang sedang berlangsung. Desain 2D harus detail mengenai elemen-elemen yang harus ada didalam alat. Desain 2D ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7 a. tampak depan, b. tampak samping, c. tampak atas

Desain 3D

Desain 3D adalah proses pengembangan dari desain 2D yang mewakili sistematis dari seluruh aspek 3D. penggunaan desain 3D untuk memvisualisasikan alat yang belum ada. Desain 3D ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8 Desain 3D

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Pada bab ini membahas tentang hasil analisis uji *pet feeder*. Dalam pengujian *pet feeder* ini diketahui berat yang keluar dari mekanisme dengan kecepatan yang sudah diatur. Analisis ini menggunakan 3 perbandingan variasi kecepatan mekanisme yaitu dengan kecepatan 4 rpm, 7 rpm dan 10 rpm. Dengan waktu mekanisme aktif selama 1 menit. Pakan yang digunakan adalah jenis *dry food* dengan diameter 3-10 mm dan memiliki berat 0.05 gram – 0.1 gram.

Hasil Uji Fungsi Pet Feeder

Setelah dilakukan proses pembuatan *pet feeder*, dilakukan uji fungsi untuk mengetahui kinerja alat dan data. Uji fungsi ini dilakukan dengan mengoperasikan mekanisme yang digerakkan oleh motor servo untuk mengeluarkan pakan. Mekanisme diatur dengan handphone untuk mendapatkan jadwal pemberian pakan. Berikut adalah hasil pengujian *pet feeder* dengan kecepatan mekanisme 4 rpm, 7 rpm dan 10 rpm.

Tabel 3.1 Hasil Uji Fungsi Pet Feeder Berdasarkan Kecepatan Motor.

Kecepatan mekanisme berputar	Percobaan 1 (gram)	Percobaan 2 (gram)	Percobaan 3 (gram)	Rata – rata (gram)	Durasi pakan habis (Hari)
4 Rpm	51	49	50	50	20
7 Rpm	43	41	40	41,3	24
10 Rpm	35	32	33	33,3	30

Data yang didapat dari hasil uji fungsi alat yaitu, kecepatan mekanisme 4 Rpm pakan yang keluar 51 gram, 49 gram, dan 50 gram dengan rata rata berat yang dikeluarkan 50 gram. Pada kecepatan mekanisme 7 Rpm pakan yang keluar seberat 43 gram, 41 gram dan 40 gram dengan rata rata berat yang dikeluarkan adalah 41.3 gram. Pada kecepatan mekanisme 10 Rpm pakan yang keluar seberat 35 gram, 32 gram, dan 33 gram dengan rata rata berat 33.3 gram. Kecepatan bergerak mekanisme mempengaruhi banyaknya pakan yang keluar. Semakin cepat mekanisme bergerak semakin sedikit pakan yang dikeluarkan, sementara semakin lambat mekanisme bergerak semakin banyak pakan yang keluar. Hal itu terjadi karena distribusi waktu pengeluaran yang lambat membuat pakan dari bak memiliki waktu yang lebih banyak untuk mengisi mekanisme.

Setelah mengetahui berat rata rata yang dikeluarkan berdasarkan kecepatan mekanisme, dilakukan pembagian menjadi *low*, *medium*, dan *high*. *Low* digunakan untuk kecepatan 4 rpm, *medium* digunakan untuk kecepatan 7 rpm dan *high* digunakan untuk kecepatan 10 rpm. Selain itu, setelah menentukan pembagian *low*, *medium* dan *high*. Dilakukan penentuan waktu habisnya pakan sebanyak 3.3kg pada bak pakan *pet feeder*, dan didapatkan untuk kecepatan mekanisme 4 Rpm pakan akan habis dalam waktu 20 Hari. Untuk kecepatan 7 Rpm pakan akan habis dalam waktu 24 hari dan untuk kecepatan 10 Rpm pakan akan habis dalam waktu 30 hari.

Menurut penelitian (Utami et al, 2023) kucing remaja dengan umur (1-6 Tahun) membutuhkan pakan sebanyak 31.3 gram dalam sekali makan. Sedangkan kucing dewasa dengan umur (7 keatas) membutuhkan pakan sebanyak 35-45 gram dalam 1 hari. Berdasarkan kebutuhan diatas, kecepatan *high* cocok untuk kebutuhan kucing remaja. Sedangkan untuk kebutuhan kucing dewasa, dapat menggunakan kecepatan *medium* dan *low* untuk memenuhi kebutuhan pakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian terhadap alat pemberi pakan otomatis dengan tiga variasi kecepatan mekanisme yakni 4 rpm, 7 rpm, dan 10 rpm, diperoleh temuan bahwa kecepatan putar mekanisme secara signifikan memengaruhi jumlah pakan yang dikeluarkan serta estimasi waktu habisnya pakan dalam bak penampung. Pemberlakuan klasifikasi kecepatan menjadi tiga kategori — *low* (4 rpm), *medium* (7 rpm), dan *high* (10 rpm) — bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menyesuaikan pemberian pakan berdasarkan usia dan kebutuhan konsumsi hewan peliharaan. Selain itu, klasifikasi ini juga memungkinkan pengguna untuk memprediksi waktu yang tepat untuk melakukan pengisian ulang pakan secara lebih terencana.

REFERENSI

- Achillas, C. A. (2014). *A methodological framework for the inclusion of modern additive manufacturing into the production portfolio of a focused factory*. Journal of Manufacturing Systems.
- Abdulla, Raed, Ahmed Abdlekader Eldebani, Sathish Kumar Selvaperumal, and Maythem K. Abbas. 2020. "IOT Based Pet Feeder." *Test Engineering and Management* 83(March-April).
- Amyri, Farin Aisya, Salman Alfarisi, Zain Sufi, Alizar Syahleandi, Awal Afizal Zubir, and Riski Arifin. n.d. "Automatic Cat Feeder Using Arduino UNO Microcontroller." 1–6.
- Archana P, Bojraj R, Rajeshraj P, Sakthivel K, and Saravanan N. 2021. "Automatic Pet Feeder Using Arduino IoT." 25(5):223–28.
- Ayu, Legina Praba, Rudi Prasetya, and Nurmala Dewi Qadarsih. 2021. "Pengembangan Perangkat Pemberi Makan Kucing Otomatis Berbasis Internet Of Things." *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)* 1(03):163–69. doi: 10.30998/jrkt.v1i03.5835.
- Boateng, Michael Ampofo, and Awingot Richard Akparibo. 2022. "A Multifunctional Automatic Dog-Feeder with Bluetooth and Wi-Fi Connectivity." in *2022 IEEE 2nd International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications, ICMNWC 2022*.
- Canady, Richwen, Danica Recca Danendra, Vincenzo Matalino Indrawan, and Theresia Herlina Rochadiani. 2023. "Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Hewan Peliharaan Pintar Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Berbasis

- Internet Of Things (IoT) Dengan Platform Blynk.” 11(2):188–99.
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). *A Global Measure of Perceived Stress. Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385-396. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Dermanto, Trikueni. 2014. *Pengertian Dan Sistem Kerja Motor Servo*. Blitar : Trikueni Desain Sistem
- Hayatunnufus, Hayatunnufus, and Debby Alita. 2020. “Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis.” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam* 1(1):11. doi: 10.33365/jtst.v1i1.799.
- Ismail, Luthfie Aldino, and Budi Tjahjono. 2023. “Pemberian Makan Hewan Berbasis Internet of Things.” 7(2):49–57.
- I. G. S. Widharma And L. F. Wiranata, “Bab 10 Aplikasi Mikrokontroler Pada Penyiram Tanaman Otomatis,” In *Mikrokontroler Dan Aplikasi*, Edisi Pert., Wawasan Ilmu, 2022, P. 192
- Istataqomawan, Zuli. 2002. *Catu Daya Tegangan DC Variabel Dengan Dua Tahap Regulasi*. Skripsi. Universitas Diponegoro
- Kumara Sadana Putra, S. M. U. R. S. S., 2018. *Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup*. Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi, p. 4.
- Maharani, Saskia Bintang, and Andi Susilo. 2024. “Automatic Cat Feeder Pada Penitipan Hewan Dengan Platform Blynk.” 02(02):49–53.
- Ngarianto, Heri, and Alexander Agung Santoso Gunawan. 2020. “Pengembangan Automatic Pet Feeder Menggunakan Platform Blynk Berbasis Mikrokontroler ESP8266.” *Engineering, Mathematics and Computer Science (EMACS) Journal* 2(1). doi: 10.21512/emacsjournal.v2i1.6260
- Nodemcu, Modul, and Motor Servo. 2021. “Sistem Kendali Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Modul Nodemcu.” 11(2):166–77.
- Pratama, Rizki Priya, and Politeknik Kota. 2023. “Desain Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis.” 13(01):74–82.
- S, Safitri, Dian Megah Sari, Chairi Nur Insani, and Siti Aulia Rachmini. 2022. “Sistem Kontrol Dan Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Iot.” *Jumistik* 1(1):2964–3953.
- Setiawan, Kevin, and Lanny Pandjaitan. 2023. “Sistem Pemberi Makan Dan Minum Pintar Pada Hewan Peliharaan Berbasis Website Dan Aplikasi Android.” 16(2).
- Sularso, Kiyokatsu suga. 1997. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradana Paramida
- S. Bipasha Biswas and M. Tariq Iqbal, “Solar Water Pumping System Control Using a Low Cost ESP32 Microcontroller,” *Can. Conf. Electr. Comput. Eng.*, vol. 2018-May, no. May, 2018.
- Tâm, Trung, Nghiên C. Ú. U. Và, Chuy Ê. N. Giao, Công Ngh, and Á N B Ò I Chu. 2016. “濟無 No Title No Title No Title.” 01:1–23.
- Utami, M. P., Ichsan, M. H. H., & Syauqy, D. (2023). Implementasi Regresi Linear terhadap Optimalisasi Food Dosage Estimation pada Pemberi Pakan Kucing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(4), 2029–2037.
- Vrishanka, P. N., Parimala Prabhakar, Devika Shet, and K. Rupali. 2021. “Automated Pet Feeder Using IoT.” in *2021 IEEE International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications, ICMNWC 2021*.
- Wagyna, A., & Rahmat. (2019). *Jurnal Ilmiah Setrum*. 8(1), 134–143
- Amit, B. & Susmita Rose.(2020). *Additive Manufacturing Second Edition*. New York:CRC Press
- Yulianto, Erva, Riyo Fauzan Wijaya, and Yunita Syara. 2019. “Sistem Otomatisasi Pet Feeder Pada Kucing Berbasis Internet Of Things (IoT).” *Politeknik Harapan Bersama*.
- Yanis, Rifaldi. 2013. *Perancangan Catu Daya Berbasis Up-Down Binary Counter Dengan 32 Keluaran*. E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer.