

Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu Serta Pakan Otomatis Pada Kandang Hamster Berbasis IoT

Ahmad Ruba'i^{1*}, Iska Yanuartanti², Danang Erwanto³

Teknik Elektro, Universitas Islam Kediri, Kediri

^{1*}b.ahmad03rubai@gmail.com, ² iska.yanuartanti@uniska-kediri.ac.id, ³ danangerwanto@uniska-kediri.ac.id

Abstract - Hamsters are among the common pets we encounter, alongside birds, cats, and dogs, when visiting someone's home. Many hamster owners still feed their pets manually, and sometimes they forget to feed the hamster when they are busy with other activities, leading to hunger and potentially causing the hamster to eat things it shouldn't. Additionally, the portion of food given to the hamster must be appropriate for its size. Incorrect food portions can lead to malnutrition or obesity. Moreover, the temperature within the hamster's cage needs to be consistently maintained; otherwise, the hamster becomes susceptible to illness. Based on these issues, the authors aim to develop a temperature control and monitoring system as well as an automatic feeding system for hamster cages based on the Internet of Things (IoT). In the design method, the system operates automatically using key components such as the NodeMCU ESP as the system controller, the DHT22 sensor as the temperature sensor, the load cell sensor as the weight sensor, a 12-volt power supply as the power source for the DC fan, a servo for opening and closing the food dispenser, and a light and fan for heating and cooling. The results of testing the IoT-based temperature control and monitoring system, as well as the automatic feeding system for hamster cages, showed that it functions properly and as intended. The weight sensor accurately reads the hamster's weight and dispenses food according to the predetermined portions and schedule set by Blynk. The temperature control and monitoring system also works effectively, with the heating and cooling mechanisms operating according to the specified rules.

Keywords — Components, core, style, (At least 5 keywords) (Font 9)

Abstrak — Hamster adalah salah satu hewan peliharaan yang sering kita jumpai selain burung, kucing dan anjing apabila kita sedang berkunjung kerumah seseorang. Banyak pemelihara hamster masih memberi pakan hamster dengan cara manual dan bahkan ketika sibuk dengan kegiatan lain sampai lupa tidak memberi makan hamster, yang berakibat pada hamster kelaparan dan memakan sesuatu yang harusnya tidak dimakan oleh hamster tersebut. Pemberian pakan hamster juga harus sesuai porsi pada setiap ukuran hamster. Jika takaran pakan hamster tidak sesuai takaran maka yang bisa menyebabkan kekurangan makanan dan obesitas. Selain itu suhu pada kondisi kandang hamster harus terjaga kestabilannya, jika tidak terpenuhi akan mengakibatkan hamster rentang terkena penyakit. Berdasarkan permasalahan di atas penulis ingin membangun alat Sistem kontrol dan monitoring suhu serta pakan otomatis pada kandang hamster berbasis Internet Of Things (IoT). Pada metode perancangan dibuat untuk sistem otomatis pengoperasian yang menggunakan komponen utama yaitu NodeMCU ESP sebagai otak controller sistem, Sensor DHT 22 sebagai sensor suhu, Sensor load cell sebagai sensor berat, power supply 12 volt sebagai sumber tegangan kipas dc, servo untuk buka tutup pakan, lampu dan kipas

sebagai pemanas dan pendingin. Hasil pengujian Sistem kontrol dan monitoring suhu serta pakan otomatis pada kandang hamster berbasis Internet Of Things bekerja dengan baik dan sesuai. Sensor bert mampu membaca berat hamster dan menuangkan pakan sesuai dengan takaran serta jadwal yang telah di tentukan oleh blynk. Sistem kontrol dan monitoring suhu juga bekerja dengan baik, pemanas dan pendingin mampu bekerja sesuai dengan aturan yang telah diberikan.

Kata Kunci— Hamster, Internet Of Things, NodeMCU ESP 8266, Web

I. PENDAHULUAN

Hamster adalah salah satu hewan peliharaan yang sering kita jumpai selain burung, kucing dan anjing apabila kita sedang berkunjung kerumah seseorang. Banyak pemelihara hamster masih memberi pakan hamster dengan cara manual dan bahkan ketika sibuk sampai lupa tidak memberi makan hamster, yang berakibat hamster kelaparan dan memakan sesuatu yang harusnya tidak dimakan. Cara memberi pakan secara manual ini termasuk tidak praktis dan efisien. Pemberian pakan pada hamster juga harus sesuai takaran atau porsi pada setiap umur hamster, Jika takaran pakan hamster tidak sesuai takaran maka akan menyebabkan kekurangan makanan atau obesitas. Selain itu suhu pada kondisi kandang hamster harus terjaga kestabilannya, jika tidak terpenuhi akan mengakibatkan hamster rentang terkena penyakit.

Penulis ingin membangun sebuah alat untuk memelihara hamster secara praktis, yang berjudul: "Sistem kontrol dan monitoring suhu serta pakan otomatis pada kandang hamster berbasis Internet Of Things (IoT)". Alat ini bekerja secara otomatis dengan di kontrol menggunakan sensor DHT 22 sebagai pendeteksi. Suhu akan di atur oleh kipas dan lampu pijar sesuai suhu yang telah ditentukan. Alat ini juga menggunakan takaran dan pakan sistem otomatis sesuai dengan ukuran berat hamster.

A. Studi Literatur

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa referensi dari penelitian sebelumnya, dalam rangka mendapatkan suatu informasi tentang teori yang berkaitan dengan judul. Adapun beberapa referensi sebagai berikut:

- 1 Penelitian yang dilakukan oleh Harry Hilmansyah, dkk dengan judul penelitian "Pakan Ternak Otomatis Dan

Monitoring Suhu Kandang Berbasis Internet Of Things tahun 2023". Pada penelitian tersebut, penulis menggunakan objek ternak dan sensor DS18D20 sebagai pendeteksi suhu di sekitar kandang. Menggunakan load cell sensor yang digunakan untuk sistem pakan otomatis atau untuk memantau jumlah pakan yang tersedia. Penelitian ini juga menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP-8266 sebagai pengirim dan penerima data yang akan ditampilkan pada aplikasi Blynk dan sebagai kontrol pada alat melalui Blynk.[1]

2. Penelitian yang dilakukan oleh Alif Rizqi Akil, Lie Jasa dengan judul penelitian "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kandang Kelinci Berbasis Internet Of Things" tahun 2023. Pada penelitian ini akan mengembangkan sistem monitoring kandang kelinci dengan memanfaatkan mikrokontroler. Sistem ini memanfaatkan IoT Internet of Things sebagai media monitoring antara pengguna. Perancangan ini menggunakan beberapa sensor seperti sensor ultrasonik, sensor suhu, sensor berat, sensor DS18B20 dan sensor ketinggian air. Penelitian ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler utama serta NodeMCU ESP8266 sebagai perangkat komunikasi antara alat dengan database.[2]

B. Tinjauan Teori

1. Hamster

Hamster merupakan salah satu hewan pengerat yang berdarah dingin, yang berarti kondisi suhu disekitar harus dijaga agar mengurangi tingkat kesetresan hamster tersebut oleh karena itu suhu ruangnya harus dijaga dan suhu atau temperatur yang ideal bagi hamster adalah 26° hingga 30° Celsius. Selain suhu kelembaban ruangan merupakan salah satu hal perlu diperhatikan juga. Untuk hamster kelembaban yang baik bagi hamster adalah 40% hingga 70%. Salah satu usaha yang dapat dilakukan pemilik hamster adalah dengan memberikan alas berupa batu *zeolite* untuk menjaga suhu dan kelembaban kandang.[3]

Hamster biasanya bersifat nokturnal yang membuat hamster akan sering tidur di siang hari dan lebih aktif di malam hari, meski beberapa hamster lainnya bersifat krepuskular yaitu terkadang aktif di pagi atau sore hari. Rata-rata porsi makan harian hamster adalah 11 gram (sekitar satu sendok makan) per berat 100 gram hamster. Kalkulasi porsi makan harian hamster dapat dihitung sebagai berikut:[4]

$$\left[\text{porsi makan hamster} = \frac{\text{berat hamster} \times 11\text{g}}{100\text{g}} \right]$$

2. NodeMCU ESP 8266

NodeMCU merupakan suatu platform IoT yang bersifat open source. NodeMCU sendiri merupakan

perangkat keras yang dibekali System on chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan menggunakan bahasa pemrograman lua. Istilah NodeMCU secara umum sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit.[3]

3. Sensor DHT 22

Sensor DHT22 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara. DHT22 adalah sensor suhu dan kelembaban seperti DHT 22, namun memiliki kelebihan seperti Output sudah berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit, DHT-22 lebih akurat dan presisi dalam hasil pengukuran dibanding DHT 22, Range pengukuran suhu dan kelembaban yang lebih lebar dan mampu mentransmisikan sinyal output melewati kabel yang panjang (hingga 20m) sehingga cocok untuk ditempatkan di mana saja.[5]

4. Motor Servo

Motor servo adalah motor DC yang dilengkapi dengan rangkaian kontrol, yang mengintegrasikan sistem umpan balik tertutup. Pada motor servo, posisi putaran motor akan diberitahukan ke rangkaian kontrol di motor servo. Motor servo terdiri dari motor DC, gearbox, resistor variabel (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol[6]

5. Sensor Load Cell

Load Cell merupakan komponen inti yang terdapat pada timbangan digital. Secara umum load cell digunakan untuk menghitung massa dari suatu benda. Sebuah sensor load cell tersusun dari beberapa konduktor, strain gauge, dan jembatan *wheatstone*. Sensor Load cell yang dipakai dalam penelitian tugas akhir ini memiliki kapasitas berat maksimum 8 kg. Tetapi dalam perancangan penelitian kali ini dibuat beban pengukuran maksimal 5[7]

6. Internet Of Things

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata.[8]

7. Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi sistem operasi mobile yang bertujuan untuk mengontrol modul seperti arduino, raspberry pi, esp8266, wemos d1, dan lainnya melalui internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengontrol perangkat keras, menampilkan information sensor, menyimpan informasi, memvisualisasikan, dan lainnya. Blynk memungkinkan untuk membuat proyek antarmuka dengan berbagai komponen input dan output yang mendukung pengiriman dan penerimaan data serta

menampilkan data sesuai dengan komponen yang dipilih.[9]

8. Arduino IDE

IDE atau *integrated development environment* merupakan program khusus dari komputer, sehingga dapat melakukan desain program atau sketsa untuk papan arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrogramannya sendiri yang mirip dengan bahasa C. Arduino merupakan software yang berjalan di Java dan terdiri dari editor program, *uploader*, compiler dan fungsi lainnya. Editor program adalah jendela di mana pengguna dapat mengedit dan menulis program untuk bahasa pemrosesan. Uploader adalah modul yang dapat memuat kode biner dari komputer ke dalam memori papan Arduino. Fungsi dari *compiler* adalah untuk mengubah kode program menjadi bahasa mesin dalam bentuk file * hex.[6]

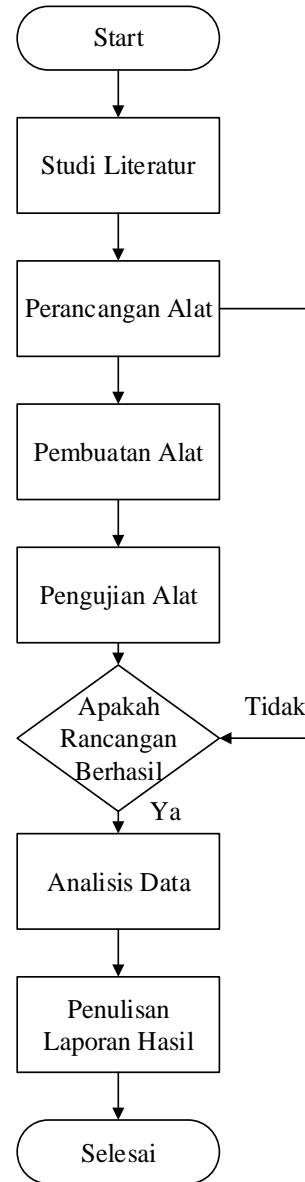
II. METODE PENELITIAN

A. *Metode Penelitian*

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau sering dikenal dengan *research and development* yang secara umum dapat dipahami sebagai sarana pengumpulan data yang kemudian digunakan untuk menghasilkan dan mengembangkan suatu penelitian. Dengan melakukan studi literatur dan pengembangan terhadap penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian dan pengembangan dimana penelitian ini bertujuan merancang alat sistem kontrol suhu, kelembapan serta pemberi pakan otomatis pada kandang hamster agar takaran atau porsi pakan pada setiap umur hamster sesuai.

B. *Tahapan Penelitian*

Pada proses penyusunan penelitian yang berjudul “Sistem kontrol dan monitoring suhu serta pakan otomatis pada kandang hamster berbasis Internet Of Things (IoT)”. ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk mencapai hasil akhir seperti yang diinginkan. Beberapa tahapan sebagai berikut.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

- 1. Studi literature : Dilakukan dengan memanfaatkan sumber-sumber seperti buku, jurnal ilmiah, dan informasi dari internet yang terkait dengan sistem
- 2. Perancangan Alat : Tahapan ini adalah melakukan perancangan alat pengontrol suhu, kelembapan, serta pakan otomatis pada kandang hamster menggunakan software arduino ide dan bylnk.
- 3. Pembuatan Alat : Dalam tahapan ini adalah pembuatan alat hardware dan software yang dilakukan oleh peneliti

- 4. Pengujian Alat : Tahapan ini adalah melakukan pengujian alat dan sistem yang dilakukan oleh peneliti. Jika alat yang di buat tidak berhasil atau tidak sesuai dengan keinginan peneliti maka alat akan kembali ke tahap pembuatan alat.
- 5. Analisa Data : Tahapan ini dilakukan analisa data dari hasil yang telah dilakukan
- 6. Penulisan Laporan : Tahapan ini adalah menulis hasil penelitian yang telah diuji dan diperoleh.

C. Perancangan Sitem

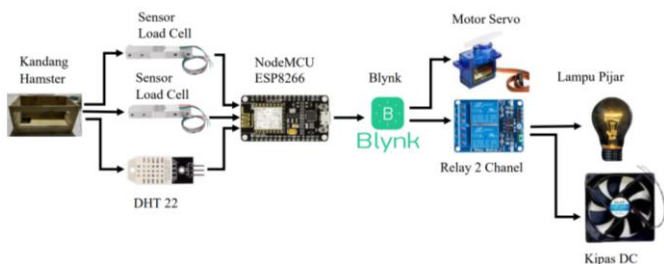
Pada tahapan ini persiapan dilakukan dengan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan perancangan perangkat keras, *wiring* gambar, serta *flowchart* prinsip kerja. Setelah semua tahapan di atas terpenuhi, maka akan dilanjutkan dengan perancangan dan perakitan alat.

1. Alat dan Bahan

Tabel 1 Alat dan Bahan

No	Nama	Jumlah
1.	Power Supply	1
2.	Adaptor Cas	1
3.	Smartphone	1
4.	NodeMCU ESP8266	1
5.	Sensor DHT-22	1
6.	Lampu Pijar	1
7.	Kipas Angin Dc	1
8.	Sensor berat	2
9.	Motor Servo	1
10.	PCB	1 Kotak
11.	Stepdown 12V to 5V	1
12.	Termometer Digital	1
13.	Timbangan Digital	1
14.	Timah	1 Roll
15.	Solder	1
16.	Relay 2 Chanel	1
17.	Kabel Jumper	Secukupnya
18.	Avo Meter	1

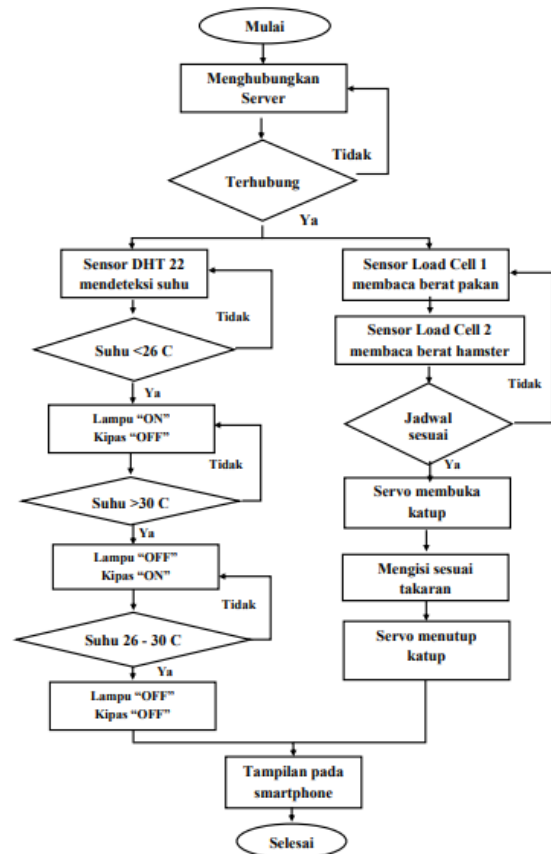
2. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 2 Perancangan Sistem

Pada gambar diatas kandang hamster mempunya 3 input yang berupa sensor berat dan sensor suhu. Sensor Load Cell 1 melakukan pembacaan nilai pada bobot pakan hamster yang berada di wadah pakan, sensor Load Cell 2 melakukan pembacaan nilai bobot hamster yang digunakan untuk aturan atau acuan porsi pakan hamster yang akan di berikan. DHT 22 berfungsi membaca data suhu dan kelembaban pada kandang hamster. Data ketiga sensor tersebut akan dikirimkan ke NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontroler, selanjutnya data akan dikirimkan ke sever software Blynk yang kemudian hasil akan di tampilkan dari pembacaan sensor yang dapat di akses melalui smartphone. Sistem kontrol suhu kandang berfungsi apabila sensor DHT 22 membaca suhu kurang dari 26 derajat celcius maka relay akan “ON” menyalakan lampu pijar, jika suhu diantara 26 derajat sampai 30 derajat maka lampu dan pendingin akan mati, dan jika suhu diatas 30 derajat celcius maka relay akan “ON” menyalakan pendingin.

3. Perancangan Perangkat Lunak

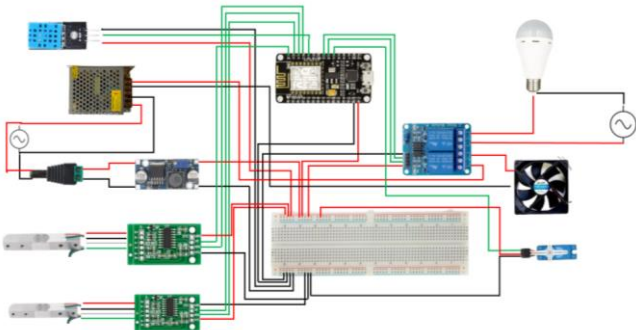


Gambar 3 Perancangan Perangkat Lunak

Berdasarkan Flowchart pada gambar diatas Sistem dimulai dari sensor DHT 22 mendeteksi suhu, jika suhu kurang dari 26 derajat celcius maka lampu akan menyala, jika suhu diatas 30 derajat celcius maka

pendingin akan menyala, jika suhu diantara 26 sampai 30 derajat celcius maka kipas dan lampu aka mati. Sistem Kontrol pakan dimulai dari sensor load cell mendeteksi berat hamster dan berat wadah pakan, monitoring berat pakan akan langsung menampilkan data di blynk, sensor bobot hamster mendeteksi beban hamster jika jadwal pakan sudah sesuai maka servo akan membuka katup pakan sesuai delay dan takaran yang telah di buat. Proses monitoring semua sistem akan ditampilkan pada Blynk.

4. Wiring Diagram



Gambar 4 Wiring Diagram

Dapat dilihat pada gambar 4 adalah gambar keseluruhan pada sistem kandang hamster mulai dari power supply 12 volt yang digunakan untuk kipas DC dan diturunkan oleh stepdown 12 volt to 5 volt yang digunakan untuk keseluruhan supply tegangan perangkat elektrik dan sensor. Sistem ini dimulai dari pembacaan sensor-sensor kemudian data tersebut dikirimkan ke NodeMCU ESP 8266 kemudian digunakan untuk mengontrol relay untk menyalakan kipas dan pemanas, serta untuk mengontrol servo.

5. Perancangan Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat ini dapat bekerja dengan semestinya atau tidak, dari komponen sensor, kontrol monitoring dan software akan diuji keseluruhan.

Tabel 2 Perancangan Pengujian

No	Pengujian	Hasil yang ditampilkan
1.	Sensor DHT 22	Dapat mendeteksi suhu dan kelembaban pada kandang, data suhu akan ditampilkan pada aplikasi blynk.
2.	Load Cell 1	Dapat mendeteksi beban, beban sensor ini digunakan untuk mendeteksi beban pakan hamster.
3.	Load Cel 2	Dapat mendeteksi beban hamster, beban sensor ini digunakan untuk mendeteksi beban hamster pada kandang.
4.	Servo	Dapat membuka dan menutup

katup pakan hamster sesuai delay yang sudah di berikan.

5.	Lampu Pijar	Dapat menyala sesuai suhu yang telah ditentukan, dengan dikontrol oleh DHT 22 dan relay
6.	Kipas	Dapat menyala sesuai suhu yang telah ditentukan, dengan dikontrol oleh DHT 22 dan relay
7.	Blynk	Dapat menampilkan widget yang berisi pembacaan nilai sensor, botton dan penjadwalan pakan. Mengontrol manual otomatis, penjadwalan pakan, mereset NodeMCU ESP 8266 melalui smartphone
8.	Keseluruhan	Dapat melakukan kontrol dan monitoring terhadap sensor dan komponen yang ada di kandang secara bersamaan dan <i>real time</i> .

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi

1 Hasil Rancangan Kandang Hamster

Rancangan dari penelitian ini adalah kandang hamster menggunakan sistem kontrol monitoring pakan dan suhu otomatis berbasis internet of things sehingga dapat di kontrol melalui smartphone. Hasil dari rancangan alat sistem perangkat keras akan disajikan pada gambar berikut



Gambar 5 Hasil Rancangan Kandang Hamster

Pada gambar 5. adalah hasil perancangan kandang hamster terlihat dari samping memiliki ukuran panjang 60 cm, lebar 30 cm, tinggi 32 cm. Sedangkan untuk tempat komponen sistem berada disamping kandang yang memiliki ukuran panjang 21 cm, lebar 15 cm, tinggi 10 cm. Tandon pakan dari kandang ini terletak di luar luar kandang bagian atas agar tidak terganggu oleh aktivitas hamster tendon ini berbahan plastic dari botol bekas yang bias menampung pakan hamster seberat 1,5 kg. Ukuran

keseluruhan yang meliputi kandang dan tempat mikrokontroler yaitu panjang 110cm, lebar 30cm, tinggi 32cm



Gambar 6 Hasil Rancangan Perangkat keras

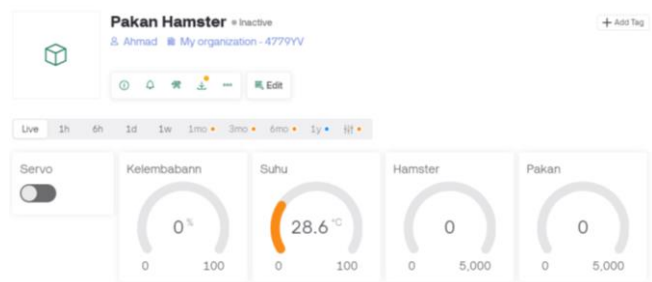
Pada Gambar 6 adalah hasil penempatan komponen seperti *Printer Circuit Board (PCB)*, NodeMCU ESP 8266, Relay, *Stepdown* dan *Power Supply*. *Power supply* menggunakan tegangan 12 Volt yang digunakan untuk supply semua komponen termasuk NodeMCU, Ground, Fasa, Lampu AC, Kipas DC, Relay 2 channel. Node MCU ESP membutuhkan tegangan sebesar 5 Volt saja sehingga harus menggunakan modul *stepdown* 12Volt - 5Volt yang di salurkan dari *power supply* DC 12 Volt. NodeMCU ESP 8266 berfungsi sebagai otak untuk pengendali sistem kandang secara keseluruhan.

2. Hasil Tampilan Pada Blynk



Gambar 7 Tampilan pada Blynk

Dapat dilihat pada gambar 7 merupakan hasil tampilan pada Aplikasi blynk yang ada di smartphone yang digunakan sebagai monitoring dan kontrol sistem pada kandang hamster. Terdapat 5 gauge atau indikator pada tampilan tersebut. Pada V0 merupakan indikator untuk menampilkan kondisi buka tutupnya servo jika servo menutup maka indikator akan “OFF”, jika servo membuka maka indikator akan “ON”. Pada V1 merupakan indikator untuk nilai kelembapan sensor DHT 22, pembacaan nilai sensor kelembapan tersebut akan di tampilkan pada indikator tersebut. Pada V3 merupakan indikator untuk nilai suhu sensor DHT 22, pembacaan nilai sensor suhu tersebut akan di tampilkan pada indikator tersebut. Pada V4 merupakan indikator untuk nilai berat hamster saat di kandang, nilai tersebut didapat oleh pembacaan sensor berat Load Cell 2. Pada V5 merupakan indikator untuk nilai berat pakan hamster yang berada di wadah, nilai tersebut didapat oleh pembacaan sensor berat Load Cell 1.



Gambar 8 Tampilan Blynk di Web

Dapat dilihat pada gambar 8 merupakan hasil tampilan pada Aplikasi blynk yang ada di web blynk yang digunakan sebagai monitoring dan kontrol sistem pada kandang hamster. Blynk pada web ini tersambung oleh aplikasi blynk yang ada pada smartphone.

3. Pengujian DHT 22

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor apakah dapat melakukan pengukuran yang tepat dan akurat. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran DHT22 dengan Thermometer suhu. Pengujian ini dilakukan 11 kali pengujian dengan rentang suhu 25 derajat celsius sampai 32 derajat celsius. Suhu tersebut didapatkan dengan uji coba di tempat yang dingin sampai di tempat yang panas dan diperoleh data seperti pada tabel :

Tabel 3 Pengujian DHT 22

No	Suhu (C)		Selisih Error	Rata Rata Presentase Error (%)
	Thermometer	DHT 22		
1.	25,5	25,9	0,4	1,5
2.	28,6	28,8	0,2	0,6
3.	29,8	29,9	0,1	0,3
4.	30	30,1	0,1	0,3
5.	31,5	31,5	0	0
6.	32,2	32,4	0,2	0,6
Rata – rata error dan Presentasi Error (%)			1,16	0,55

Berdasarkan tabel 3 hasil pengujian sensor suhu DHT 22 dan thermometer digital TPM10 dengan pengujian rata rata error yaitu 1,16 dan presentasi error 0,55% dari 6 kali percobaan yang dilakukan pada 1 hari.

4. Pengujian Sensor Load Cell

Sensor Load Cell digunakan untuk menimbang berat hamster untuk memastikan pakan yang keluar sesuai atau tidak. Tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengetahui kinerja sensor apakah dapat melakukan pengukuran yang tepat dan akurat. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran berat benda yang sudah di ketahui beratnya dengan pengukuran oleh sensor Load Cell 1 dengan membandingkan sensor Load Cell timbangan digital SF400.

Tabel 4 Pengujian Sensor Load Cell 1

No	Berat (gram)		Error	Selisih Error (%)
	Manual	Sensor		
1.	10,0	10,0	0	0
2.	20,0	20,3	0,3	1,5
3.	30,0	31,2	1,2	1
4.	100,0	101,3	1,3	0,6
5.	200,0	200,4	0,4	0,2
Rata – rata error dan Presentasi Error (%)			0,64	0,66

Berdasarkan tabel 4 hasil pengujian yang dilakukan pada sensor load cell dan timbangan digital dengan berat yang berbeda telah di dapatkan hasil error

dalam 5 kali percobaan yaitu 0,64 dengan rata rata presentase error 0,66%.

1. Pengujian Rangkaian Kipas dan Lampu.

Pengujian dilakukan dengan mencoba dan mengubah besaran suhu kemudian melihat reaksi dari sensor dan relay apakah sudah sesuai dengan program yang telah di buat dan kemudian menuliskan data dalam bentuk table seperti berikut. Dapat dilihat pada tabel dibawah presentase error adalah 0%.

Tabel 5 Pengujian Kipas dan Lampu

No	Suhu (Celcius)	Lampu		Kipas	
		Nyala	Mati	Nyala	Mati
1.	25	√			√
2.	26		√		√
3.	27		√		√
4.	28		√		√
5.	29		√		√
6.	30		√		√
7.	31		√	√	
Presentasi Error: 0%					

B. Pengujian Keseluruhan Sistem

1. Pengujian Kontrol dan Monitoring Suhu pada Kandang

Pada tahap pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kontrol dan monitoring suhu pada kandang hamster. Menggunakan sensor suhu DHT 22, kipas sebagai pendingin, lampu sebagai pemanas, power supply DC 12Volt, Power Supply AC 220 Volt, Step Down DC 12 Volt to DC 5 Volt untuk tegangan input NodeMCU ESP 8266, Relay 2 Channel dan kabel jumper. Pengujian ini dilakukan 2 kali. Percobaan pertama dilakukan di dalam ruangan/rumah, percobaan ke-2 dilakukan di teras rumah. Percobaan ini berguna untuk mengetahui suhu yang cocok pada lokasi agar hamster yang berada di kandang tidak terlalu panas atau terlalu dingin.

Tabel 6 Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Coba	Jam (WIB)	Suhu (C)	Kipas	Lampu
1	Ke-1	08.00	28,9°	Mati	Mati
2	Ke-1	12.00	32,2°	Nyala	Mati
3	Ke-1	20.00	26,9°	Mati	Mati
4	Ke-2	08.00	28,2°	Mati	Mati
5	Ke-2	12.00	30°	Mati	Mati
6	Ke-2	20.00	25,8°	Mati	Mati
Presentase Errorr Keseluruhan					0%

Dapat dilihat pada tabel 8 hasil kedua pengujian selama 1 jam terdapat perbedaan pada setiap waktunya. Bisa di lihat bahwa suhu percobaan 1 di dalam ruangan lebih tinggi dari suhu di teras atau diluar ruangan. Saat siang hari suhu di dalam ruangan dapat mencapai 32 derajat celcius. Namun pada malam hari suhu dalam ruangan cenderung normal, tidak terlalu dingin. Pada

percobaan ke-2 yang berada di teras rumah saat siang hari suhu masih di ambang batas normal, namun pada malam hari suhu bisa mencapai 25,7 derajat celsius. Dapat disimpulkan bahwa lokasi tempat kandang hamster yang cocok adalah di teras, ruang tamu atau ruangan semi terbuka yang mudah dilewati udara.

2. Pengujian Keseluruhan Kandang Hamster

Pada tahap pengujian ini dilakukan secara keseluruhan dan rangkaian sudah tergabung satu sama lain. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah rangkaian sudah bekerja sesuai dengan yang direncanakan atau belum dan hasil dari pengujian dituliskan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 7 Pengujian Kontrol dan Monitoring Pakan

Ke	Kontrol dan Monitoring Pakan				
	Bobot Hamster (gram)	Porsi Pakan (gram)	Jadwal Pakan (WIB)	Pakan Keluar (gram)	Sisa Pakan (gram)
1	42	4	07.00	4	1
			16.00	4	0
2	63	7	07.00	6	1
			16.00	7	1
3	88	9	07.00	9	1
			16.00	10	1
4	91	11	07.00	10	2
			16.00	11	1
5	136	13	07.00	13	3
			16.00	13	0
Total Selisih Pakan			07.00	2	8
			16.00	1	3

Pada pengujian pakan pagi hari terdapat selisih dari pakan yang keluar dan porsi pakannya adalah 2 gram, ini di sebabkan karena bahan yang dipakai adalah campuran dengan ukuran besar yang tidak sama membuat, namun error tersebut masih terbilang kecil dan bisa ditoleransi. Pada Pengujian pakan sore mendapatkan selisih 0 gram suka tebih nikisesuai dengan berat hamster. Total pakan pagi tersisa yaitu 8 di pakan dan 3 gram pakan.

IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian alat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari sistem pada alat kontrol dan monitoring suhu serta pakan otomatis pada kandang hamster berbasis iot memiliki tingkat kelayakan yang cukup layak berdasarkan hasil yang di dapat saat pengujian setiap blok sistem ataupun secara keseluruhan.
2. Berdasarkan hasil pengujian pada sistem sensor DHT, presentase rata rata error yang didapat adalah 1,13%, dan selisih 1,2 derajat celsius dengan sensor suhu digital.

3. Berdasarkan hasil pengujian pada sistem Load Cell 1 presentase rata-rata error yang diperoleh adalah 0,44% dan selisih 1,2 gram dengan timbangan digital. Hasil pengujian pada sistem Load Cell 2 presentase rata-rata error yang diperoleh adalah 0,7% dan selisih 1,09 gram dengan timbangan digital.

V DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Hilmansyah, G. Purwanto, R. Irawati, and T. W. Wishjnuadji, "Pakan Ternak Otomatis Dan Monitoring Suhu Kandang Berbasis Internet Of Things," *Pros. Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 381–390, 2023.

[2] A. I. Rabbika *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Controlling," vol. 10, no. 3, pp. 17–23, 2023.

[3] B. Garinanto, S. Adi Wibowo, and D. Rudhistiar, "Penerapan Metode Fuzzy Untuk Smart Farming Hamster Berbasis Iot," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 2, pp. 693–699, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3752.

[4] F. Nurul Aulia and R. Aisuwarya, "Sistem Pemberian Pakan Hamster Otomatis berbasis Mikrokontroler," *Chipset*, vol. 5, no. 01, pp. 35–39, 2024, doi: 10.25077/chipset.5.01.35-39.2024.

[5] Siswanto, Ikin Rojikin, and Windu Gata, "Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 3, pp. 544–551, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i3.1334.

[6] A. Surahman, B. Aditama, M. Bakri, and R. Rasna, "Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, p. 13, 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i1.1025.

[7] W. Wahyudi, A. Rahman, And M. Nawawi, "Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell pada Alat Penyortir Buah Otomatis terhadap Timbangan Manual," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 5, no. 2, p. 207, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v5i2.207.

[8] K. A. K. Wiajaya, I. K. Somawirata, and Y. Limpraptono, "Rancang Bangun Alat Pemberi Makan dan Monitoring Sisa Pakan Kucing Berbasis Internet of Things (Iot)," *Semin. Has. Elektro S1 ITN Malang*, 2019.

[9] A. Hasibuan, A. Qodri, and M. Isa, "Temperature Monitoring System using Arduino Uno and Smartphone Application," *Bull. Comput. Sci. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 46–55, 2021, doi: 10.25008/bcsee.v2i2.1139.