

Sistem Monitoring Pakan dan Air Minum Burung Peliharaan Pemakan Biji Berbasis *Internet Of Things*

Achmad Gildas Thauty¹, Suthami Ariessaputra¹, Cahyo Mustiko Okta Muvianto¹

¹ Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jalan Majapahit 62, Mataram, 83115, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received Februari 14, 2024

Revised Februari 22, 2024

Accepted Februari 26, 2024

Keywords:

Songbird feedpng;
Monitoring;
bird's body weight
IoT;
esp32;

ABSTRACT

Grain-eating songbirds are often kept as a hobby. These birds have beautiful feather colors and melodious voices. One of the obstacles to maintaining songbirds is that the owner needs more time. The owner is busy working and going out of town, which can cause the bird not to get adequate feed and water, and the owner is also unable to monitor the health condition of the bird. Based on this, a songbird feeding and monitoring system based on IoT was created to monitor the remaining food and drinks in the tank using NodeMCU ESP32 as a system control and data sender to the internet. The system can provide feed and drinking water for pet birds automatically and is connected via the internet to Blynk to send monitoring results. Based on monitoring results, the feed consumption of seed-eating songbirds is 4.74 grams daily, equivalent to 43.14% of the bird's body weight.

Burung kicau pemakan biji-bijian sering dijadikan sebagai hobi untuk dipelihara. Burung ini memiliki warna bulu yang indah dan bersuara merdu. Salah satu kendala dalam memelihara burung kicau adalah ketika pemelihara memiliki waktu yang terbatas. Kesibukan pemilik burung yang bekerja dan pergi keluar kota dapat menyebabkan burung tidak memperoleh pakan dan air yang memadai, selain itu pemilik juga tidak dapat mengawasi kondisi kesehatan burung. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuat sistem pemberi dan monitoring pakan burung kicau berbasis IoT dengan fitur berupa monitoring sisa makanan dan minuman dalam tangki menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai kontrol sistem dan pengirim data ke internet. Sistem sudah dapat memberikan pakan dan air minum untuk burung peliharaan secara otomatis serta terhubung melalui koneksi internet dengan Blynk untuk mengirimkan hasil monitoring. Konsumsi pakan harian burung kicau pemakan biji berdasarkan hasil monitoring yaitu sebesar 4,74 gram per hari atau setara dengan 43,14 % dari berat badan burung tersebut.

Corresponding Author:

Suthami Ariessaputra, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Indonesia
Email: suthami@unram.ac.id

1. INTRODUCTION

Burung kicau sering dijadikan sebagai hobi untuk dipelihara. Pada umumnya burung kicau dipelihara karena kecantikan bulunya maupun suaranya yang merdu. Pemeliharaan burung kicau biasanya dilakukan di dalam sangkar dan diberi pakan secara teratur. Salah satu burung kicau adalah burung pitch [1], [2]. Burung peliharaan jenis pitch ini juga rawan dari pencurian sehingga perlu penggunaan teknologi untuk meningkatkan keamanannya [3].

Pemberiaan makan yang teratur dan terjaga pada burung peliharaan dapat membantu menjaga Kesehatan burung dan kualitas suara burung tersebut [4], [5]. Dalam menjaga kesejahteraan dan kondisi kesehatan burung peliharaan, perlu untuk memantau pakan dan air minum yang telah dikonsumsi secara teratur [6], [7], [8]. Namun, dalam lingkungan Masyarakat perkotaan yang sibuk bekerja atau ketika pemilik burung sering berada di luar rumah, perlu untuk melakukan pemantauan konsumsi pakan hewan peliharaannya. Hal ini dapat dilakukan secara manual, namun dapat menjadi tantangan yang sangat besar. Burung peliharaan di perkotaan menggunakan sangkar burung yang memiliki ukuran relatif kecil. Selain itu

sangkar burung juga dilengkapi dengan teknologi tertentu untuk meningkatkan keamanan didalamnya [9], [10].

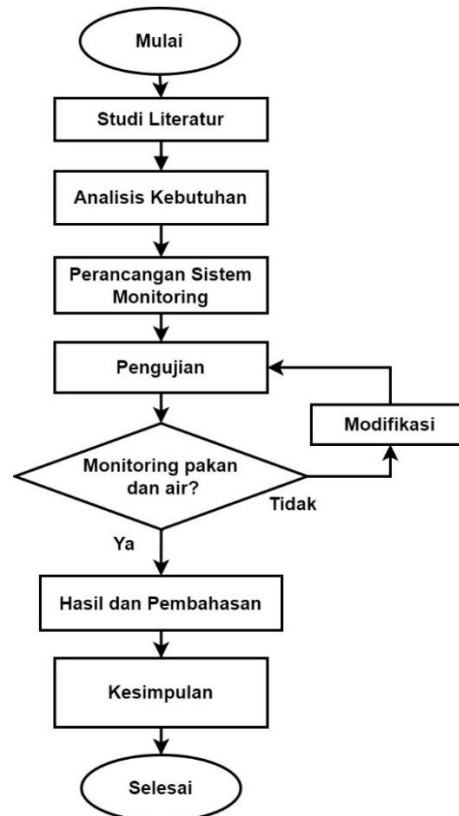
Internet of Things (IoT) merupakan koneksi antara objek fisik yang dikaitkan dengan sensor, *software*, dan teknologi pemrosesan serta pengiriman data dengan perangkat pengguna yang terhubung melalui koneksi internet [11], [12]. Teknologi IoT telah banyak di implementasikan untuk monitoring maupun untuk pengontrolan jarak jauh [13], [14]. Semakin berkembangnya teknologi *Internet of Things* (IoT) dan teknologi sensor sehingga manusia memiliki kesempatan untuk mengintegrasikan teknologi ini ke dalam pemeliharaan dan perawatan burung [15], [16]. Ini memungkinkan pemilik burung untuk memantau konsumsi pakan dan air minum burung mereka secara *real-time*, bahkan saat mereka tidak berada di dekat sangkar atau rumah .

Dengan memanfaatkan IoT, dapat dibuat sebuah alat pemberi makan dan minum otomatis untuk burung kicau. Sehingga pemberian makan dan minum yang tadinya dilakukan secara manual, dapat digantikan dengan pemberian makan secara otomatis oleh sistem IoT yang telah dibuat [17]. Hal ini sangat membantu bagi pemelihara yang memiliki waktu yang terbatas, maupun bagi pemelihara yang diharuskan keluar kota untuk tetap dapat merawat burung kicaunya tersebut. Monitoring kondisi secara *real time* juga menjadi hal yang sangat penting untuk mengetahui kondisi burung secara lebih detail [18], [19].

Pada saat pemilik burung berada diluar rumah atau sedang bepergian jauh dan *relative* lama maka perlu dibangun sistem control dan monitoring yang dapat memudahkan pemilik burung untuk mengetahui kondisi burung peliharaannya. Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu membuat sistem pemberi pakan burung kicau dengan fitur yang mampu memonitoring makanan dan minuman dalam sangkar sehingga dapat mengetahui kondisi burung peliharaan secara *real-time*.

2. METHOD

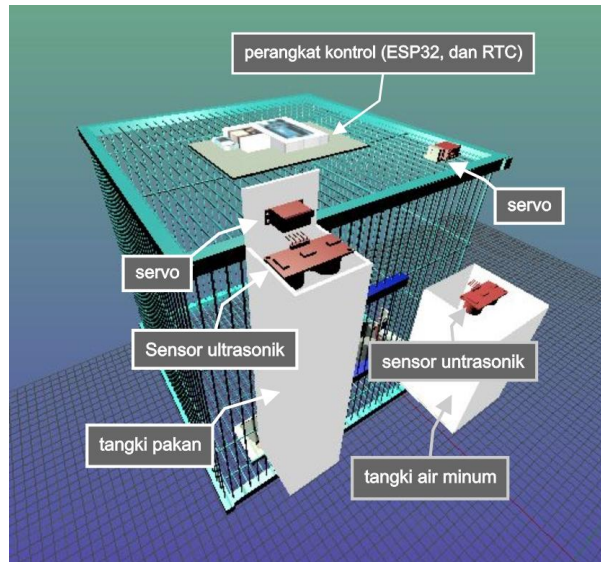
Penelitian diawali dengan melakukan studi literatur seperti terlihat pada gambar 1. Literatur diambil dari beberapa penelitian-penelitian yang telah dilakukan dan yang berkaitan dengan topik yang diambil. Selanjutnya tahap analisis kebutuhan yang terdiri dari kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak. Berikutnya dilanjutkan ke tahap perancangan alat, yaitu pembuatan dan perakitan peralatan. Tahap selanjutnya yaitu pengujian untuk mengetahui dan mengetahui tingkat efektifitas dari sistem yang telah dibangun. Evaluasi dilakukan dengan menguji apakah system mampu memonitoring kondisi pakan dan air pada kandang. Pada bagian akhir terdapat hasil dan pembahasan serta kesimpulan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Perancangan Mekanik

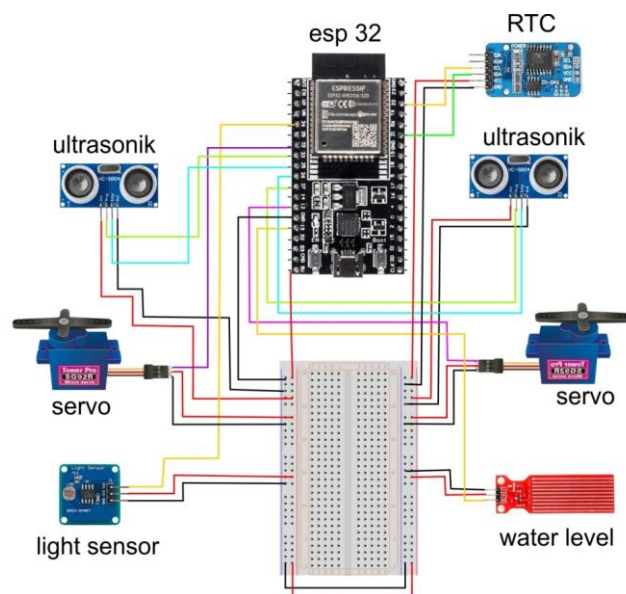
Perancangan ini berfokus pada pembuatan sistem dan monitoring pemberi pakan burung peliharaan berbasis IoT. Sistem monitoring ini terdiri dari wadah tangki makanan dan minuman. Kemudian pemberian makan dan minum akan dibatasi oleh katup pada corong tangki yang akan dikontrol oleh mikrokontroler ESP32 WROOM. Katup tersebut digerakkan oleh servo sehingga dapat terbuka dan akan tertutup kembali ketika makanan dan minuman telah diisi pada wadah makan burung peliharaan. Tampak susunan alat dan komponen yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampak Keseluruhan Perancangan Kandang Burung

2.2. Perancangan Sistem monitoring

Gambar 3 menunjukkan hasil skema perancangan perangkat keras dari sistem monitoring pemberi pakan burung berbasis IoT. Mikrokontroler ESP32 WROOM berfungsi sebagai penghubung perangkat keras dengan *website* melalui protokol Blynk, selain itu juga berfungsi untuk mengontrol servo dan membaca *input* dari sensor *waterlevel* dan sensor cahaya (*light sensor*). Sensor Untrasonik berfungsi untuk membaca nilai tinggi makanan dan minuman di dalam tangki. Sehingga jumlah makanan dan minuman dalam tangki dapat terus terpantau. Sensor Waterlevel berfungsi untuk mendeteksi sisa air dalam wadah minum burung peliharaan, sehingga dapat diputuskan apakah air akan ditambah atau tidak.

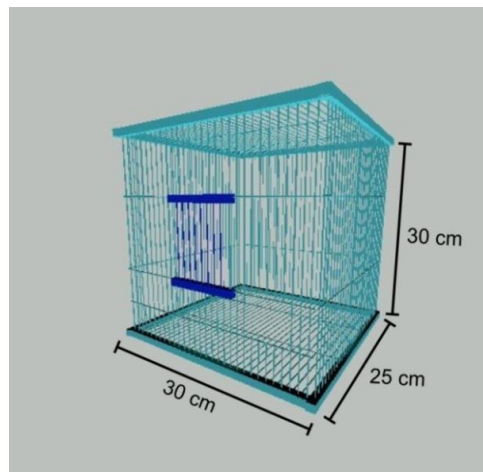


Gambar 3. Perancangan Sistem monitoring

Komponen berikutnya adalah sensor LDR yang berfungsi untuk mendeteksi sisa makanan pada wadah makan burung peliharaan. Sensor LDR diletakkan di bagian bawah wadah makan. Prinsip kerjanya memanfaatkan hubungan intensitas cahaya berdasarkan jumlah makanan yang menutupi sensornya. Apabila sensor LDR mendapat intensitas cahaya yang sedikit, maka dilogikakan jumlah makanan masih banyak. Begitu juga sebaliknya, jika sensor LDR mendapat intensitas cahaya yang banyak, maka dilogikakan jumlah makanan dalam wadah sedikit atau kosong. *Real Time Clock* (RTC) berfungsi sebagai pengingat waktu. Dimana, ketika jam makan tiba, program dalam arduino akan berjalan untuk kemudian memutuskan apakah makanan dan minuman akan diberikan atau tidak. Hal tersebut diputuskan berdasarkan hasil pembacaan sensor pada wadah makan dan minum hewan peliharaan.

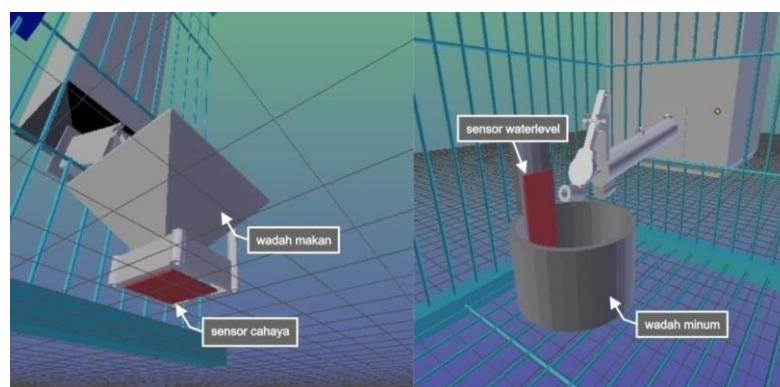
2.3. Desain Sangkar Burung

Dimensi merupakan ukuran panjang, lebar, maupun tinggi dari suatu benda. Perencanaan dan perhitungan dimensi sangat diperlukan ketika hendak membuat suatu alat. Hal ini dilakukan agar alat yang hendak dibuat dapat direncanakan dengan baik. Sehingga fungsi komponen-komponen alat dapat bekerja sebagai mana mestinya guna mencapai tujuan dibuatnya alat tersebut. Dimensi kandang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Dimensi Kandang Burung

Mekanisme katup pakan dan minum digerakkan oleh servo seperti terlihat pada gambar 5. Sensor cahaya pada wadah makan akan memeriksa ketersediaan pakan terlebih dahulu. Apabila pakan pada wadah makan habis, maka katup pakan akan dibuka untuk mengisi wadah makan. Begitu juga pada wadah minum, sensor waterlevel akan memeriksa ketersediaan air terlebih dahulu. Apabila air minum pada wadah minum habis, maka katup air minum akan dibuka untuk mengisi wadah minum.



Gambar 5. Mekanisme Wadah Pakan dan Wadah Minum

2.4. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan membuat program menggunakan *software* Arduino IDE menggunakan bahasa C++.

2.5. Perhitungan konsumsi harian pakan burung

Konsumsi harian seekor burung kicau tergantung beberapa faktor seperti, berat badan burung, jenis pakan, umur burung, serta tingkat metabolismenya. Burung dengan bobot 1-90 gram dapat makan sebanyak 10-30% dari bobot badannya perhari. Konsumsi harian burung kicau dapat dihitung dengan rumus berikut [20]: Konsumsi pakan burung kicau yang telah di konsumsi dapat dihitung dengan rumus perbandinagn senilai [21], seperti pada Persamaan 1. Selanjutnya konsumsi harian dapat dicari dengan menghitung rata rata konsumsi selama 7 hari pengamatan.

$$Konsumsi\ harian = \frac{\left(\frac{V_{BT} \times B_{TP}}{V_{TP}}\right)}{7\text{hari}} \quad [21] \quad (1)$$

Keterangan:

V_{BT} = Volume pakan yang berkurang dalam tangki (ml)

V_{TP} = Volume pakan saat tangki penuh (ml)

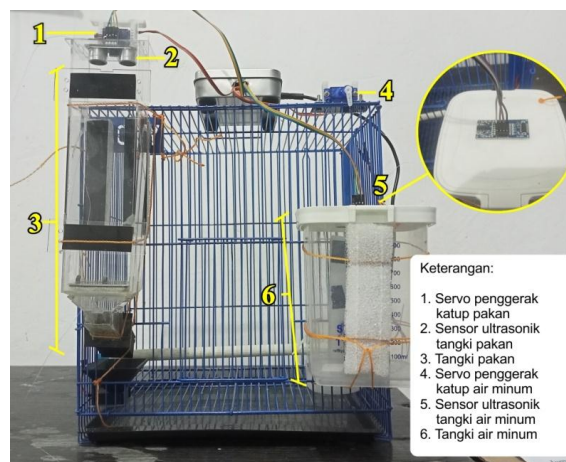
B_{TP} = Berat seluruh pakan saat tangki penuh (gram)

3. RESULTS AND DISCUSSION

Hasil Perancangan terdiri dari Perangkat Keras dan Perangkat Lunak. Perangkat Keras merupakan bentuk fisik dari alat yang dibuat dengan memperhatikan prinsip kerja mekaniknya agar dapat bekerja sesuai tujuan. Perangkat Lunak merupakan program yang dibuat untuk menjalankan fungsi dari perangkat keras.

3.1. Hasil Perangkat Keras

Hasil perancangan perangkat keras dari Sistem Monitoring Pakan dan Air Minum Otomatis Burung Peliharaan Berbasis *Internet Of Things* dapat dilihat pada Gambar 6 sampai 7.



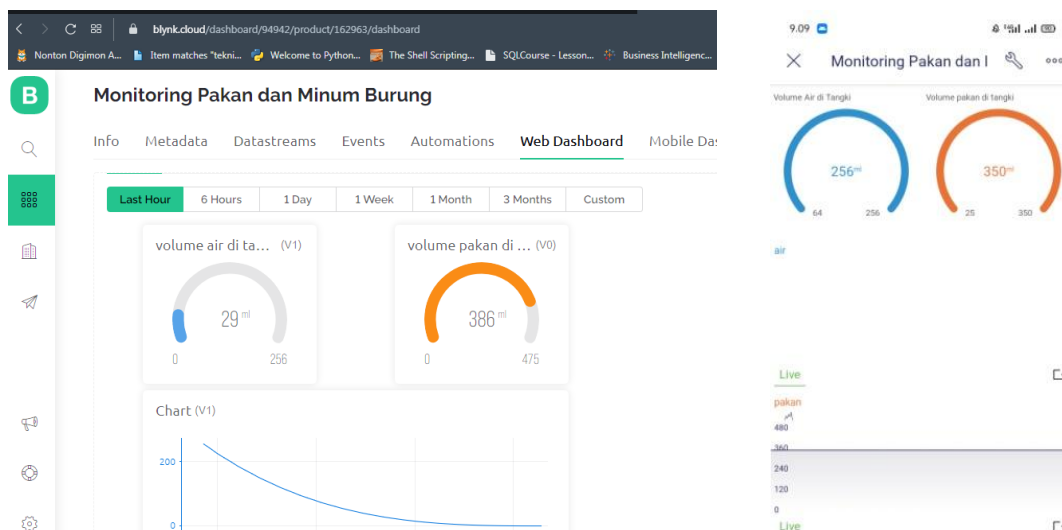
Gambar 6. Hasil Perancangan Alat



Gambar 7. Bagian Dalam Alat

3.2. Hasil Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau *software* yang digunakan untuk monitoring pakan dan air minum burung kicau ini yaitu *platform* Blynk IoT. Dimana *platform* ini terdiri dari *Web Dashboard* dan Aplikasi Blynk IoT pada perangkat *mobile* android atau ios. *Web Dashboard* Blynk IoT ini mengharuskan kita mendaftar menggunakan akun terlebih dahulu untuk dapat menggunakannya. Tampilan pada *Web Dashboard* dan Aplikasi Blynk dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Web Dashboard Blynk IoT dan Aplikasi Blynk di Android

Aplikasi Blynk IoT pada perangkat *mobile* Android atau ios hampir sama tampilan dan fungsinya dengan *Web Dashboard* Blynk IoT. Kelebihan dari aplikasi Blynk pada perangkat *mobile* ini selain lebih praktis karena dapat dimonitoring dengan lebih mudah, juga dilengkapi dengan penerimaan notifikasi yang akan muncul langsung pada layar handphone atau perangkat *mobile* yang digunakan. Sehingga monitoring dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efektif. *Web Dashboard*, Aplikasi Blynk IoT dan ESP32 yang digunakan, terintegrasi secara *real time* selama tetap mendapat koneksi internet.

3.3. Hasil Monitoring Pakan dan Air Minum Burung

Monitoring pakan dan air minum burung ini dilakukan selama satu minggu. Hasil monitoringnya dicatat setiap hari seperti pada Gambar 9. Volume awal pakan dalam tangki pakan adalah 350 ml. Sedangkan volume awal air minum dalam tangki air minum adalah 256 ml. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.



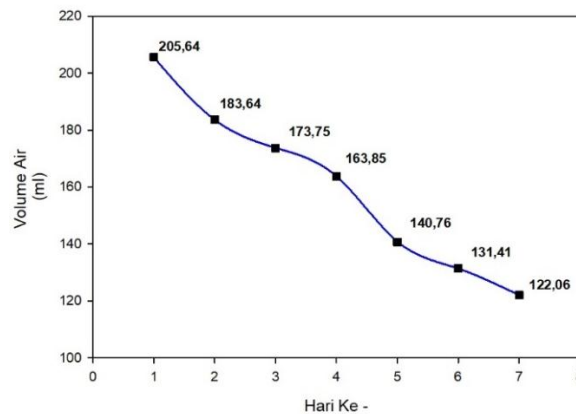
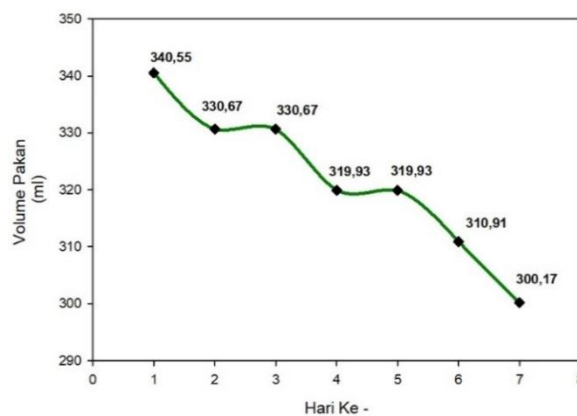
Gambar 9. Hasil Monitoring Pakan

Dapat dilihat pada Tabel 1, jadwal pemberian pakan dan air minum burung yaitu pukul 8:00 pagi. Sebelum pakan hendak disalurkan dari tangki pakan ke wadah makan, sensor cahaya pada bagian bawah wadah pakan akan memastikan wadah pakan sudah kosong atau belum. Apabila wadah makan sudah kosong, maka pakan dari tangki akan disalurkan. Begitu juga dengan air minum, sebelum disalurkan dari tangki air ke wadah minum, sensor *waterlevel* pada wadah minum akan memastikan air sudah harus diisi atau belum.

Tabel 1. Hasil Monitoring Pakan dan Air Minum Burung

Hari Ke-	Waktu	volume sisa pada tiap tangki	
		Tangki Air Minum (ml)	Tangki Pakan (ml)
1	08.00	205,64	340,55
	15.00	205,64	340,55
2	08.00	183,64	330,67
	15.00	183,64	330,67
3	08.00	183,64	330,67
	15.00	163,85	330,67
4	08.00	163,85	319,93
	15.00	163,85	319,93
5	08.00	140,76	319,93
	15.00	140,76	310,91
6	08.00	140,76	310,91
	15.00	122,06	310,91
7	08.00	122,06	300,17
	15.00	122,06	300,17

Setiap jam 15:00, wadah makan dan wadah minum diperiksa kembali oleh sensor yang terpasang di masing-masing wadah. Apabila pakan atau minum pada wadah tersebut habis, maka akan dilakukan penambahan kembali. Apabila masih ada, maka tidak akan dilakukan penambahan.

**Gambar 10.** Grafik hasil monitoring tangki air minum**Gambar 11.** Grafik hasil monitoring tangki pakan

Volume awal air minum dalam tangki air minum adalah sebesar 256 ml. Level volume air minum dalam tangki mengalami pengurangan setiap harinya, seiring dengan konsumsi air minum oleh burung kicau. Hingga pada tanggal 3 juni 2022, volume sisa air minum dalam tangki adalah sebesar 122,06 ml seperti pada Gambar 10. Hal ini berarti, volume air minum dalam tangki telah berkurang sebesar 133,94 ml dari volume awalnya.

Pada Gambar 11 dapat dilihat grafik hasil monitoring tangki pakan burung kicau selama sepekan atau 7 hari. Volume awal pakan dalam tangki pakan sebesar 350 ml. Level volume pakan dalam tangki mengalami pengurangan setiap harinya, seiring dengan konsumsi oleh burung kicau. Hingga pada hari ke-7, volume sisa pakan dalam tangki adalah sebesar 300,17 ml. Hal ini berarti, volume pakan dalam tangki telah berkurang sebesar 49,83 ml dari volume awalnya dan juga berarti bahwa jumlah konsumsi burung selama seminggu senilai dengan 49,83 ml.

3.4. Perbandingan Konsumsi Harian dan Berat Badan Burung

Monitoring pakan dan air minum burung ini dilakukan selama satu minggu. Hasil monitoringnya dicatat setiap hari. Volume awal pakan dalam tangki pakan adalah 350 ml. Sedangkan volume awal air minum dalam tangki air minum adalah 256 ml.

Maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi harian} &= \frac{\left(\frac{V_{BT}}{V_{TP}} \times B_{TP}\right)}{7 \text{ hari}} \\ &= \frac{\left(\frac{49,83}{375} \times 250\right)}{7} \\ &= \frac{(0,13 \times 250)}{7} \\ &= 4,74 \text{ gram} \end{aligned}$$

Seperti yang didapatkan dari hasil perhitungan, konsumsi harian burung kicau adalah sebesar 4,74 gram. Sementara itu, berat badan burung yang terukur adalah sebesar 11 gram. Perbandingan konsumsi harian dengan berat badan burung kicau yaitu 4,74 : 11. Maka, persentase konsumsi harian berdasarkan berat badan burung yaitu sebesar 43,14 %

4. CONCLUSION

Sistem yang dibuat dengan NodeMCU Esp-32 yang terintegrasi dengan platform Blynk dan terhubung melalui koneksi internet dapat memonitoring volume pakan dan air minum burung secara terus menerus dengan berbasis Internet of Thing. Hasil monitoring menunjukkan konsumsi harian burung kicau pemakan biji sesuai dengan monitoring yang telah dilakukan adalah sebesar 4,74 gram per hari, yang berarti 43,14% dari berat badan burungnya.

5. REFERENCES

- [1] E. Pan, X. Liang, and W. Xu, "Development of Vision Stabilizing System for a Large-Scale Flapping-Wing Robotic Bird," *IEEE Sens J*, vol. 20, no. 14, 2020, doi: 10.1109/JSEN.2020.2981173.
- [2] L. Wang, W. Jiang, Z. Wu, L. Zhao, and Z. Jiao, "Modeling the Bio-Inspired Wing-Tail Interaction Mechanism and Applying It in Flapping Wing Aircraft Pitch Control," *IEEE Robot Autom Lett*, vol. 8, no. 5, 2023, doi: 10.1109/LRA.2023.3262178.
- [3] S. A. R. Hudi, R. Rizqullah, and M. Agustin, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Pencurian Burung Berbasis IOT," *MULTINETICS*, vol. 8, no. 1, 2022, doi: 10.32722/multinetics.v8i1.4114.
- [4] D. Kim, J. Jung, Y. Koo, and Y. Yi, "Bird-MAC: Energy-Efficient MAC for Quasi-Periodic IoT Applications by Avoiding Early Wake-up," *IEEE Trans Mob Comput*, vol. 19, no. 4, 2020, doi: 10.1109/TMC.2019.2899572.
- [5] M. Magno, F. Vultier, B. Szebedy, H. Yamahachi, R. H. R. Hahnloser, and L. Benini, "A Bluetooth-Low-Energy Sensor Node for Acoustic Monitoring of Small Birds," *IEEE Sens J*, vol. 20, no. 1, 2020, doi: 10.1109/JSEN.2019.2940282.
- [6] F. Mucthar, S. Adi Wibowo, and A. Ariwibisono, "Penerapan IoT (Internet of Thing) Terhadap Rancang Bangun Sangkar Burung Pintar Untuk Burung Teriep," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3219.

- [7] H. Suhendi and R. Saputro, "Sistem Monitoring dan Automatic Feeding Hewan Peliharaan Menggunakan Android Berbasis Internet of Things," *Naratif Jurnal Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika*, vol. 3, no. 01, 2021, doi: 10.53580/naratif.v3i01.112.
- [8] T. Tijaniyah, M. Firdaus, and M. Fikri Maula, "Implementasi Sistem Kontrol Pakan Burung Puyuh Berbasis Mikrokontroler Dan Internet Of Things (Iot)," *JE-Unisla*, vol. 6, no. 1, 2021, doi: 10.30736/je.v6i1.574.
- [9] A. Iskandar, Ishak, and S. Yakub, "Implementasi IoT Pada Sistem Monitoring dan Kendali Otomatis Suhu Dan Kelembaban Ruang Sarang Burung Walet Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Cyber Tech*, vol. 4, no. 8, 2022.
- [10] A. Syarif, K. Kusri, and E. Pramono, "Sistem Pengendalian Suhu Serta Kelembaban Ruang Sarang Walet Menggunakan Fuzzy Berbasis Mikrokontroler," *Creative Information Technology Journal*, vol. 6, no. 2, 2021, doi: 10.24076/citec.2019v6i2.240.
- [11] N. Nurfajrin, B. Darmawan, and S. Ariessaputra, "Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Suhu, Kelembaban, Dan Kadar Co2 Pada Ruang Budidaya Jamur King Oyster (Pleurotus Eryngii) Berbasis IoT," *JEITECH (Journal of Electrical Engineering And Information Technology)*, vol. 1, no. 2, pp. 23–29, 2023.
- [12] S. Ariessaputra, M. Juaeni, and B. Darmawan, "Prototype of Electronic Equipment Control System Based on Internet of Things (IoT)," *INFOKUM*, vol. 10, no. 4, pp. 19–26, 2022, [Online]. Available: <http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/index>
- [13] T. Taufik, M. Misbahuddin, and I. M. A. Nrratha, "SISTEM MONITORING DAN KONTROL PENERANGAN JALAN UMUM MENGGUNAKAN JARINGAN KOMUNIKASI LoRa BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *Dielektrika*, vol. 3, no. 1, 2021.
- [14] O. Zebua, E. Komalasari, S. Alam, and A. Aldiansyah, "Rancang Bangun Alat Monitoring Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi Berbasis Internet of Things," *Electrician*, vol. 15, no. 2, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n2.2203.
- [15] D. Hidayatullah and S. Sulistiyanto, "Perancang Alat Pengusir Hama Burung Pipit Pada Tanaman Padi Menggunakan Gelombang Kejut Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)," *JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer*, vol. 4, no. 2, 2022, doi: 10.33650/jeeecom.v4i2.4464.
- [16] R. Fanny Setiya Aji and I. Sulistiyowati, "Mesin Penetas Telur Burung Murai Batu Dengan Monitoring Camera ESP32 Berbasis IoT," *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, vol. 2, no. 02, 2021, doi: 10.31328/jasee.v2i02.173.
- [17] F. W. Ramadhana, "Rancang Bangun Kandang Pintar Pada Burung Puyuh," *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, vol. 5, no. 3, 2021.
- [18] S. Subono, A. Hidayat, V. A. Wardhany, and A. Fahmi, "Sistem pemeliharaan burung lovebird dalam sangkar berbasis IoT (internet of things)," *JURNAL ELTEK*, vol. 18, no. 1, 2020, doi: 10.33795/eltek.v18i1.210.
- [19] B. Ramadhan, J. Bintoro, and M. Yusro, "Sistem Pemantau Lokasi Burung Merpati Balap Berbasis IoT (Internet of Things)," *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika (JVoTE)*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.21009/jvote.v3i2.20054.
- [20] D. J. and B. P. Widiarso, "Manfaat Nutrisi Bagi Performa Burung Kicauan," *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, vol. 13, no. 23, 2019, doi: 10.36626/jppp.v13i23.102.
- [21] A. Khurniawan, S. Aulia, and D. N. Ramadan, "Perancangan Dan Implementasi Penghitung Curah Hujan," in *e-Proceeding of Applied Science*, 2019.

BIOGRAPHY OF AUTHORS



Achmad Gildas Thauty lahir di Cenggu Bima Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia, pada bulan Maret tahun 1998. Meraih gelar Sarjana Teknik di bidang Teknik Elektro dari Universitas Mataram pada tahun 2022. Minat penelitiannya adalah pada bidang telekomunikasi dan aplikasi Internet of Things (IoT).



Suthami Ariessaputra bekerja sebagai Dosen di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram. Lulus Sarjana di Universitas Mataram dan Pascasarjana di Universitas Gadjah Mada pada Jurusan teknik elektro. Ia tergabung ke dalam Grup Riset Sensor dan Automasi Industri. Minat penelitian pada bidang antena, sensor, kecerdasan buatan, dan aplikasi IoT.



Cahyo Mustiko Okta Muvianto menjadi pengajar di Jurusan Teknik Elektro, pada konsentrasi bidang telekomunikasi. Bidang tersebut khususnya berbasis sensor gelombang mikro dan aplikasinya yang saya diperoleh melalui studi di University of Manchester. Perancangan dan pengembangan beberapa sensor gelombang mikro dan implementasinya pada berbagai jenis aplikasi industri terutama untuk pengukur aliran multifase. Minat penelitian mencakup bidang teknologi komunikasi, gelombang mikro teknik, sensor gelombang mikro dan aplikasi