

Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Otomatis untuk Kandang Bebek Skala Kecil Menggunakan Internet of Things (IoT)

Gusti Zain Alfatih¹, Muhammad Faishol Amrulloh²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan, Indonesia

Email gustizain12@gmail.com, faishol@yudharta.ac.id

Abstrak. *Bebek Pedaging merupakan jenis bebek ternak yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh suhu lingkungan, sehingga pengaturan suhu kandang perlu dilakukan untuk menghindari turunnya produktivitas bahkan resiko kematian bebek ternak. Sistem pangatur suhu kandang menggunakan mikrokontroler wemos D1 mini, sensor suhu MF52A, switch kipas / blower dan lampu pijar diatur dengan Relay. Jika suhu yang terukur diatas 33°C, relay akan diperintahkan oleh mikrokontroler untuk menyalakan kipas/blower atau mematikan lampu dan jika suhu yang terukur dibawah 31°C, relay akan diperintahkan untuk menyalakan lampu atau mematikan kipas. Dari penelitian yang telah dilaksanakan bahwa sistem monitoring dan kontrol suhu otomatis untuk kandang bebek dengan memanfaatkan teknologi internet of things (IoT) telah berhasil di buat dan bekerja dengan baik sesuai program yang di setting.*

Kata Kunci : *Sistem monitoring, kontrol suhu, peternak bebek, internet of Things (IoT).*

Abstract. *Broiler ducks are a type of livestock duck whose growth is influenced by environmental temperature, so it is necessary to regulate the temperature of the cage to avoid a decrease in productivity and even the risk of death for livestock ducks. The enclosure temperature control system uses the Wemos D1 mini microcontroller, MF52A temperature sensor, fan / blower switch and incandescent lamp regulated by relay. If the measured temperature is above 33°C, the relay will be instructed by the microcontroller to turn on the fan/blower or turn off the light and if the measured temperature is below 31°C, the relay will be ordered to turn on the light or turn off the fan. From the research that has been carried out, an automatic temperature monitoring and control system for duck coops using internet of things (IoT) technology has been successfully created and works well according to the program set.*

Keyword : *Monitoring system, temperature control, duck breeder, internet of Things (IoT).*

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor penting dalam perekonomian suatu negara, termasuk dalam industri peternakan. Salah satu cabang peternakan yang populer adalah peternakan bebek[1]. Berternak bebek merupakan salah satu kegiatan yang masih banyak dilakukan oleh masyarakat desa ataupun masyarakat umum yang ingin berbisnis di bidang peternakan bebek, khususnya di Indonesia karena rata-rata manusia mengkonsumsi daging bebek hampir setiap hari, sehingga bisnis ini sangat menguntungkan bagi peternaknya. Meskipun kegiatan berternak ini cukup sederhana, banyak orang yang mempermasalahakan tentang bagaimana merawat bebek ternak yang berumur kurang dari dua minggu atau baru menetas dari telurnya, karena suhu tubuhnya belum bisa diatur sendiri. Oleh karena itu anak bebek tersebut memerlukan kandang yang dapat membuatnya tetap dalam keadaan nyaman. Ketika masa *brooding*, suhu yang diperlukan bebek ialah antara 31°C-33°C. hal tersebut akan membentuk zona nyaman bagi anak bebek, dan dapat pertumbuhan serta perkembangan anak bebek semakin efektif, sehingga hal ini akan mempercepat keuntungan peternaknya[2].

Selain itu permasalahan lain yang dialami oleh para peternak bebek yaitu ketika si peternak memiliki lahan peternakan yang jauh dari tempat tinggalnya, sehingga membuat peternak tersebut harus bolak-balik untuk melihat kondisi peternakannya ataupun membuat peternak bebek tidak membutuhkan karyawan untuk mengurus peternakannya sehingga akan berdampak pada berkurangnya pendapatan tiap bulannya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada perancangan ini akan dibuat suatu alat pada kandang bebek yang bertujuan untuk tetap mengatur



kestabilan suhu kandang secara otomatis, sehingga situasi kandang masih berada di zona nyaman bebek[1]. Dalam upaya untuk meningkatkan monitoring dan pengaturan suhu kandang bebek, sistem monitoring dan pengatur suhu otomatis menggunakan *Internet of Things* (IoT) dapat menjadi solusi yang efektif. IoT adalah teknologi yang memungkinkan objek-objek fisik terhubung satu sama lain dan dengan internet, sehingga data dapat dikumpulkan, dianalisis, dan digunakan untuk mengontrol sistem secara otomatis. Seperti *smartphone* atau komputer[3].

Data suhu yang terkumpul akan dikirim ke platform IoT yang terhubung dengan sensor suhu di kandang bebek. Peternak dapat mengakses data tersebut dari mana saja dan kapan saja, sehingga mereka dapat mengambil tindakan yang tepat jika suhu kandang tidak sesuai dengan parameter yang diinginkan. Sistem ini juga dapat dilengkapi dengan mekanisme pengatur suhu otomatis, di mana sistem akan mengontrol perangkat, seperti kipas dan pemanas, untuk menjaga suhu kandang dalam kisaran yang optimal. Jika suhu kandang melebihi batas atas yang ditentukan, sistem akan mengaktifkan kipas untuk mengurangi suhu. Sebaliknya, jika suhu kandang terlalu rendah, sistem akan mengaktifkan pemanas untuk meningkatkan suhu[4].

Keuntungan menggunakan sistem monitoring dan pengatur suhu otomatis berbasis IoT adalah meningkatnya efisiensi dan produktivitas peternakan bebek. Dengan pemantauan suhu yang real-time dan pengaturan otomatis, peternak dapat menghindari kondisi yang berpotensi merugikan bagi bebek, seperti stres panas atau kondisi suhu yang terlalu dingin. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan peternak untuk merespon cepat terhadap perubahan suhu yang tidak diinginkan tanpa harus berada di lokasi kandang secara fisik[5].

Dalam kesimpulan, penggunaan sistem monitoring dan pengatur suhu otomatis berbasis IoT merupakan langkah yang tepat bagi peternak bebek dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha mereka. Dengan adopsi teknologi ini, peternak dapat memantau dan mengendalikan suhu kandang secara efektif, sehingga memberikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan bebek.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode Studi Kasus dengan model rancang bangun untuk pengembangan sistem, dengan melalui tahap pengumpulan data, perancangan *hardware* dan *software*, pengujian pada sistem, hasil dan evaluasi. Adapun tahapan pada penelitian ini yaitu :

1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahap awal sebelum melakukan pengolahan data, tahap pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan observasi secara langsung di lokasi penelitian untuk mendapatkan informasi lebih jelas terkait objek yang digunakan untuk penelitian[6]. Adapun studi literatur dilakukan untuk mempelajari serta mengumpulkan teori-teori yang relevan dengan topik permasalahan.

2. Perancangan Sistem

Setelah dilakukan pengumpulan data tahap selanjutnya adalah perancangan sistem. Adapun prosedur dalam merancang sistem yaitu 1.) Analisa kebutuhan sistem, 2.) Perancangan *hardware* dan *software*, 3.) Cara kerja rangkaian elektronika[7].

3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem meliputi pengujian sensor dan keseluruhan dengan melakukan pengecekan serta pengukuran tingkat keakurasian rangkaian sistem dan untuk mengetahui apakah sistem berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan[8].

4. Hasil dan Evaluasi



Setelah dilakukan seluruh tahapan, hasil dari pengujian keseluruhan sistem apabila sudah berjalan dengan baik maka dilakukan pengambilan data dari hasil pengujian keseluruhan. Evaluasi dilakukan apabila sistem tidak berjalan kurang baik maka dilakukan kembali pada perancangan *hardware* dan *software*[9].

5. Analisis Kebutuhan Sistem

Setelah dilakukan pengumpulan data tahap selanjutnya yaitu pengolahan data, dalam merancang suatu sistem dibutuhkan beberapa komponen perangkat keras dan perangkat lunak berikut kebutuhan yang dibutuhkan:

1. Kebutuhan *Hardware*

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan dalam penelitian ini untuk merancang sebuah rancang bangun sistem monitoring dan kontrol suhu otomatis kandang , yaitu

- Wemos D1
- Sensor Suhu MF52A
- Relay 2 channel
- Lampu
- Kipas
- Laptop

2. Kebutuhan *Software*

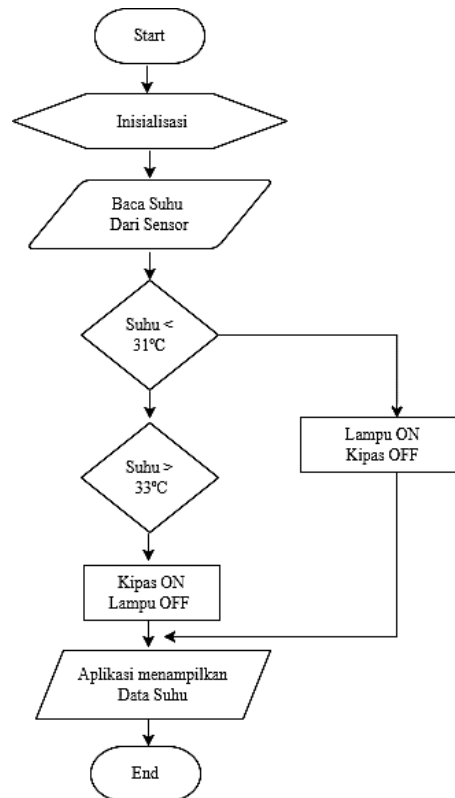
Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengintegrasikan rangkaian mikrokontroler agar terhubung dengan smartphone sehingga dapat di monitoring melalui jarak jauh, berikut komponen yang dibutuhkan :

- *Smartphone*
- Arduino Ide
- MIT App Inventor
- Firebase

6. Flowchart sistem

Flowchart sistem yang menunjukkan suatu alur proses dari sebuah sistem yang sedang dikerjakan, dalam flowchart tersebut menjelaskan urutan dan prosedur yang ada dalam sistem[10]. Berikut ini alur sistem dari rancang bangun sistem monitoring dan kontrol suhu otomatis berdasarkan parameter kondisi suhu.

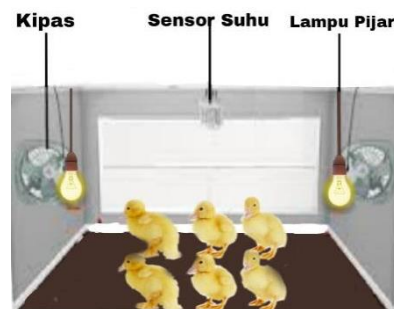




Gambar 1 flowchart sistem

Gambar 1 adalah flowchart sistem yang menjelaskan bahwa proses sistem dimulai dari inisialisasi wemos d1 mini sebagai mikrokontroler yang mengolah data dan data tersebut dikirim pada aplikasi, pada aplikasi menampilkan hasil pembacaan dari sensor. Apabila Suhu < 31°C maka lampu akan menyala dan kipas mati, Jika terdekesi Suhu > 33°C maka kipas menyala dan lampu mati. Setelah itu hasil pembacaan sensor suhu dikirimkan ke aplikasi untuk menampilkan data.

7. Desain Prototype



Gambar 2 Desain Prototype

Pada gambar diatas merupakan desain prototype dari rangkaian keseluruhan hardware, desain tersebut dibuat sebagai bayangan alat yang akan dibuat untuk sistem. Terdapat beberapa komponen pada kandang, sensor diletakan pada kandang dan terhubung dengan mikrokontroler yang akan mengontrol lampu dan kipas apabila suhu tidak stabil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

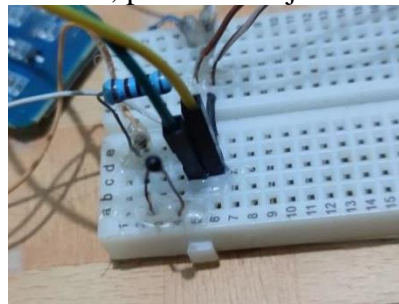
Pada bab ini menjelaskan hasil dari perancangan sistem dan hasil dari pengujian sistem monitoring dan kontrol suhu otomatis kandang bebek. Proses perancangan sistem yang mulai dari merakit komponen satu dengan komponen lainnya. Komponen yang digunakan pada sistem ini antara lain sensor suhu mf52A sebagai pendeteksi suhu, lampu sebagai pemanas, dan kipas sebagai pendingin. Tahap terakhir dilakukan pengujian sistem dengan melakukan pengujian pada sensor dan keseluruhan.

1. Hasil Perancangan Hardware

Pada tahapan ini menunjukkan hasil dari rancangan yang terdiri dari komponen perangkat keras hingga menjadi sebuah sistem yang berfungsi.

A. Rangkaian Sensor Suhu MF52A

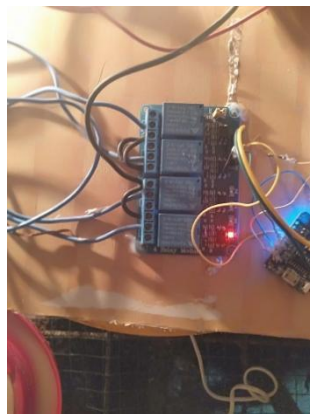
Pada rangkaian ini sensor suhu terhubung dengan Wemos D1 Mini yang sudah dilengkapi dengan modul Wifi. Agar sensor suhu berfungsi dengan baik maka menghubungkan kabel dari sensor suhu pada pin Vcc ke pin D2 Wemos D1 Mini, pin GND ke pin GND Wemos D1 Mini, pin IN menuju 3v3 Wemos D1 Mini.



Gambar 3 Rangkaian Sensor Suhu MF52A

B. Rangkaian Relay

Pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan dari mikrokontroler sebesar 0 V maka relay akan berada dalam kondisi off. Sedangkan ketika tegangan keluaran dari mikorokontroler sebesar 5 V maka relay akan berada dalam kondisi on.



Gambar 4 Rangkain Relay

C. Rangkaian Lampu

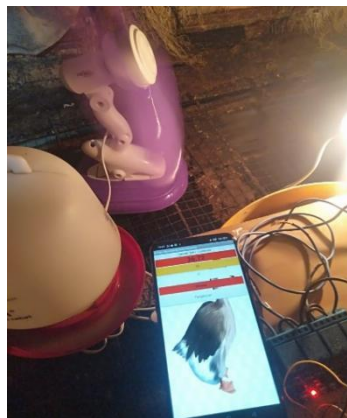
Pengujian dilakukan dengan menurunkan dan menaikkan suhu yang dibaca oleh sensor MF52A dari *set* poin yang ditentukan. Apabila suhu diturunkan dari set poin yang telah ditentukan, maka lampu pijar akan menyala untuk menaikkan suhu kandang dan sebaliknya jika suhu dinaikan, maka lampu pijar akan padam.



Gambar 5 Rangkaian Lampu

D. Rangkaian Kipas

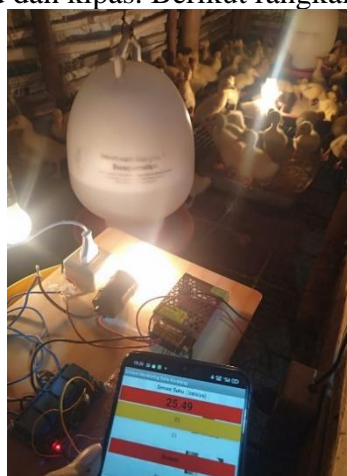
Pengujian kipas ini dilakukan dengan cara menaikkan dan menurunkan suhu yang dibaca sensor MF52A dari *set poin* yang telah di tentukan. Apabila suhu dinaikan dari *set poin* yang telah ditentukan, maka kipas akan menyala untuk menurunkan suhu kandang dan sebaliknya apabila suhu diturunkan dari *set poin* yang telah ditentukan, kipas akan mati.



Gambar 6 Rangkaian Kipas

E. Rangkaian Keseluruhan

Pada rangkaian keseluruhan ini menggabungkan dari beberapa hardware seperti sensor suhu, relay, lampu dan kipas. Berikut rangkaian dari keseluruhan sistem.

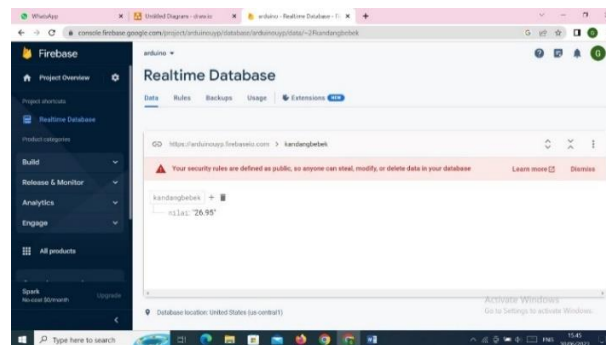


Gambar 7 Rangkaian Keseluruhan

2. Hasil Perancangan Software

A. Pembuatan Database

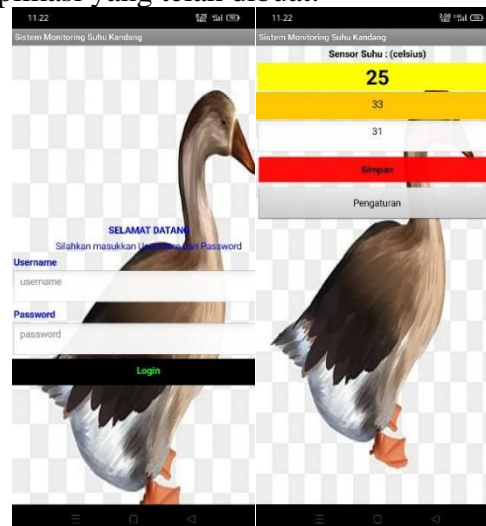
Pembuatan database dengan menggunakan firebase ini digunakan untuk menyimpan data yang diolah pada Wemos D1 Mini secara realtime. Berikut halaman database pada firebase.



Gambar 8 Pembuatan Database

B. Pembuatan Aplikasi

Pada pembuatan aplikasi ini menggunakan MIT App Inventor dengan mendesain beberapa menu yang dibutuhkan dalam aplikasi, serta menginput code pada app inventor. Berikut tampilan aplikasi yang telah dibuat:



Gambar 9 Pembuatan Aplikasi

Adapun penjelasan dari beberapa menu pada aplikasi :

1. Halaman Utama Button Login

Button login pada halaman utama aplikasi digunakan ketika pengguna akan masuk kedalam menu monitoring suhu kandang. Sebelum masuk pengguna dapat memasukan Username dan Password.

2. Nilai suhu

Pada menu nilai suhu menunjukkan data hasil pembacaan sensor suhu.

3. Batasan Nilai maksimal suhu

Batasan tersebut dimaksud dengan batas maksimal yang ideal, apabila kolom terdeteksi di atas >33 (terlalu panas) maka smartphone akan bergetar dan berbunyi untuk memberitahu pengguna bahwa suhu terlalu panas.

4. Batasan Nilai minimal suhu

Batasan tersebut dimaksud dengan batas maksimal yang ideal, apabila kolom terdeteksi di atas <31 (terlalu dingin) maka smarhphone akan bergetar dan berbunyi untuk memberitahu pengguna bahwa suhu dingin.

5. Simpan

Button simpan digunakan untuk menyimpan perubahan atau data pada aplikasi .

6. Pengaturan

Menu pengaturan digunakan ketika pengguna ingin mengganti password.

3. Pengujian Sistem

Tahap pengujian ini merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah perangkat lunak sudah berjalan dengan lancar, tidak memiliki masalah error dan sudah sesuai yang diharapkan. Pengujian sensor mf52a, dan output kipas dan lampu yang digunakan pada sistem monitoring dan kontrol suhu.

Tabel 4.1 Pengujian Sistem

Kelas Uji	Alat Uji	Status	Keterangan
MF 52A	Api	Berhasil	Membaca Suhu
Aplikasi	-	Berhasil	Menampilkan Suhu dari MF52A
Wemos D1 Mini	-	Berhasil	Mengirim Data Suhu ke Android
Lampu	-	Berhasil	Suhu <31 Lampu Menyala, Kipas Mati
Kipas	-	Berhasil	Suhu >33 Kipas Menyala, Lampu Mati

KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, hingga analisa data maka dapat disimpulkan beberapa hal dari penelitian diatas : Sistem monitoring dan kontrol suhu otomatis dengan memanfaatkan Wemos D1 Mini dengan sensor suhu dapat berjalan dengan baik sesuai yang diinginkan

1. Memanfaatkan firebase dan MIT App Inventor sebagai platform untuk membuat aplikasi sehingga sistem dapat dimonitoring secara jarak jauh melalui smarhphone.
2. Hasil yang didapatkan dari perancangan dan pengujian keseluruhan adalah sensor suhu dapat mendeteksi kondisi suhu kandang dengan baik, sistem dapat melakukan penyesuaian suhu secara otomatis apabila suhu terdeteksi menurun atau meningkat serta akan mendapatkan notifikasi ketika suhu diatas atau dibawah rata-rata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Ardillah and F. Hasan, "Saluran, Margin, Dan Efisiensi Pemasaran Bebek Pedaging Di Kecamatan Burneh Kabupaten Bangkalan," *Agriscience*, vol. 1, no. 1, pp. 12–25, 2020, doi: 10.21107/agriscience.v1i1.6882.
- [2] Y. Ariyanto, K. S. Batubulan, and D. P. Putra, "Sistem Monitoring Berbasis Internet Pada Otomatisasi Suhu Kandang Ayam Broiler Menggunakan Raspberry Pi," *Proc. Semin. Inform. Apl. Polinema*, pp. 119–125, 2019.
- [3] M. F. Kurniawan, "KUNCI PINTU BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)," vol. 3, no. 1, pp. 1–16, 2023.



- [4] N. Lestari, K. Abimanyu, I. H. Setyo, and D. Hadian, "Rancang bangun pengatur suhu kandang ayam untuk perternakan ayam skala kecil," vol. 13, no. 1, pp. 1–14, 2020.
- [5] D. Ramdani, F. M. Wibowo, and Y. A. Setyoko, "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram," *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.
- [6] Z. Ahyadi, S. Sarifudin, and I. Noor, "RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM IoT FTTING LAMPU MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266," *Technol. J. Ilm.*, vol. 14, no. 1, p. 32, 2023, doi: 10.31602/tji.v14i1.8961.
- [7] S. Syahririni, A. Rifai, D. H. R. Saputra, and A. Ahfas, "Design Smart Chicken Cage Based on Internet of Things," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 519, no. 1, pp. 2–9, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/519/1/012014.
- [8] M. Khairul, F. Hidzir, and M. Nafis Ismail, "Prototype of Smart Chicken Poultry with IoT Monitoring," *Evol. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 416–422, 2022, [Online]. Available: <http://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/eeee>
- [9] P. Adinegoro, M. H. Habbani, R. A. Karimah, and Y. A. Laksono, "The Design of A Telegram IoT-based Chicken Coop Monitoring and Controlling System," *JPSE (Journal Phys. Sci. Eng.)*, vol. 5, no. 2, pp. 56–65, 2020, doi: 10.17977/um024v5i22020p056.
- [10] Y. Gao *et al.*, "DESIGN AND FABRICATION OF AUTOMATIC POULTRY FOOD FEEDING SYSTEM," *Aleph*, vol. 87, no. 1,2, pp. 149–200, 2023, [Online]. Available: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/167638/341506.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

